

**PERAN PENGGUNAAN MEDIA LABORATORIUM
VIRTUAL (*PHET SIMULATION*) TERHADAP
SCIENTIFIC COMMUNICATION SKILLS
MAHASISWA PADA PRAKTIKUM
HUKUM KEKALKAN ENERGI MEKANIK**

Skripsi:

Diajukan Untuk Melengkapi Tugas-Tugas dan Syarat-Syarat Guna
Memperoleh Gelar Sarjana Pendidikan (S.Pd) Dalam Ilmu Pendidikan
Fisika

Oleh :

DEVI KURNIAWATI

1911090029

Prodi Pendidikan Fisika



**FAKULTAS TARBIYAH DAN KEGURUAN
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI
RADEN INTAN LAMPUNG
1444 H/2023 M**

**PERAN PENGGUNAAN MEDIA LABORATORIUM
VIRTUAL (*PHET SIMULATION*) TERHADAP
SCIENTIFIC COMMUNICATION SKILLS
MAHASISWA PADA PRAKTIKUM
HUKUM KEKALKAN ENERGI MEKANIK**

Skripsi:

Diajukan Untuk Melengkapi Tugas-Tugas dan Syarat-Syarat Guna
Memperoleh Gelar Sarjana Pendidikan (S.Pd) Dalam Ilmu Pendidikan
Fisika

Oleh:

DEVI KURNIAWATI

1911090029

Prodi Pendidikan Fisika



Pembimbing 1 : Sri Latifah, M. Sc

Pembimbing II : Ratu Dwi Gustia Rasyidi, M, Si

**FAKULTAS TARBIYAH DAN KEGURUAN
UNIVESITAS ISLAM NEGERI
RADEN INTAN LAMPUNG
1444 H/2023 M**

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh dari penggunaan media laboratorium virtual yaitu *PhET Simulation* terhadap *Scientific Communication Skills* mahasiswa pendidikan fisika pada pembelajaran praktikum hukum kekekalan energi mekanik.

Metode yang digunakan dalam penelitian ini menggunakan pendekatan kuantitatif dengan jenis penelitian *Quasi Eksperimen*. Teknik pengambilan sampel yang digunakan yaitu sampling jenuh (sensus) yang menghasilkan sampel yaitu seluruh mahasiswa pendidikan fisika UIN Raden Intan Lampung Angkatan 2022 yang terdiri dari kelas Fisika A sebagai kelas eksperimen dan Fisika B sebagai kelas kontrol. Instrumen yang digunakan dalam penelitian ini yaitu kuesioner penilaian diri SCS mahasiswa dan kuesioner observer. Teknik analisis data dalam penelitian ini menggunakan uji *independent t-test*.

Hasil dari analisis penelitian ini menunjukkan bahwa praktikum menggunakan laboratorium virtual yaitu *PhET Simulation* terbukti dapat meningkatkan *Scientific Communication Skills* mahasiswa, hal ini dapat dilihat berdasarkan hasil penelitian, mahasiswa kelas eksperimen mendapatkan skor rata-rata persentase nilai sebesar 84,74% dengan kriteria “Sangat Baik” lebih tinggi dibandingkan dengan rata-rata persentase nilai kelas kontrol. Kesimpulan dari penelitian ini yaitu terdapat pengaruh pada penggunaan laboratorium virtual (*PhET Simulation*) terhadap *Scientific Communication Skills* mahasiswa dalam praktikum hukum kekekalan energi mekanik dengan nilai signifikan yang diperoleh yaitu $0,00 < 0,05$. Dengan demikian, pemanfaatan media laboratorium virtual menggunakan *PhET Simulation* pada praktikum hukum kekekalan energi mekanik merupakan langkah yang tepat dan sesuai dijadikan sebagai alternatif dalam menunjang jalannya praktikum di laboratorium nyata.

Kata Kunci : Laboratorium virtual, *PhET Simulation*, *Scientific Communication Skills*, praktikum, hukum kekekalan energi mekanik.

ABSTRACT

This study aims to determine the effect of using virtual lab media, namely PhET Simulation on the Scientific Communication Skills of physics education students in learning practicum on the law of conservation of mechanical energy.

The method used in this study uses a quantitative approach with the type of Quasi Experiment research. The sampling technique used was saturated sampling (census) which produced a sample of all physics education students at UIN Raden Intan Lampung Batch 2022 consisting of Physics A class as the experimental class and Physics B as the control class. The instruments used in this study were the SCS student self-assessment questionnaire and the observer questionnaire. The data analysis technique in this study used an independent t-test.

The results of this research analysis show that practicum using a virtual lab namely PhET Simulation is proven to be able to improve students' Scientific Communication Skills. This can be seen based on the results of the research, experimental class students get an average score of 84.74% with the criteria Good" is higher than the average percentage value of the control class. The conclusion from this study is that there is an influence on the use of virtual lab (PhET Simulation) on students' Scientific Communication Skills in the practicum of the law of the conservation of mechanical energy with a significant value obtained, namely $0.00 < 0.05$. As well as the use of virtual laboratory media using PhET Simulation in practicum on the law of the conservation of mechanical energy is the right and appropriate step to be used as an alternative to support the practicum in a real laboratory.

Keywords : *Virtual Laboratory, Phet Simulation, Scientific Communication Skills, Practicum, Law Of Conservation Of Mechanical Energy.*

SURAT PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Devi Kurniawati
NPM : 1911090029
Prodi/ Jurusan : Pendidikan Fisika
Fakultas : Tarbiyah dan Keguruan

Menyatakan dengan benar bahwa skripsi yang berjudul “Peran Penggunaan Media Laboratorium virtual (*Phet Simulation*) Terhadap *Scientific Communication Skills* Mahasiswa Pada Praktikum Hukum Kekekalan Energi Mekanik” hasil dari kerja keras saya sendiri bukan duplikasi atau saduran dari karya orang lain kecuali pada bagian rujukan dan ditulis di footnote atau daftar rujukan. Apabila dilain waktu adanya penyimpangan terkait penelitian ini maka, saya bertanggung jawab penuh sesuai yang ada dipenyusunan.

Demikian pernyataan yang dapat saya buat agar dapat dimaklumi.

Bandar Lampung, juni 2023



Devi Kurniawati
1911090029



KEMENTERIAN AGAMA
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI RADEN INTAN LAMPUNG
FAKULTAS TARBIYAH DAN KEGURUAN

Alamat: Jl. Letkol H. Endro Suratmin Sukarame Bandar Lampung Telp.(0721) 703260

PENGESAHAN

Skripsi dengan judul “ Peran Penggunaan Media Laboratorium Virtual (PhET Simulation) Terhadap *Scientific Communication Skills* Mahasiswa Pada Praktikum Hukum Kekekalan Energi Mekanik”. Disusun Oleh Devi Kurniawati, NPM 1911090029, Jurusan Pendidikan Fisika, telah diujikan dalam sidang Munaqosah Fakultas Tarbiyah Dan Keguruan, pada Hari/Tanggal : Senin /10 Juli 2023. Pukul 10.00-11.30 WIB di ruang Seminar Pendidikan Fisika

TIM DEWAN PENGUJI

Ketua : Dr. Bambang Sri Anggoro, M.Pd. (.....)

Sekretaris : Happy Komikesari, S.Pd., M.Si. (.....)

Pembahas Utama : Mukarramah Mustari, M.Pd. (.....)

Pembahas Pendamping I : Sri Latifah, M.Sc. (.....)

Pembahas Pendamping II : Ratu Dwi Gustia Rasyidi, M.Si. (.....)

Mengetahui
Dekan Fakultas Tarbiyah dan Keguruan

Prof. Dr. Hj. Nirva Diana, M.Pd.
NIP. 196408281988032002



KEMENTERIAN AGAMA

UNIVERSITAS ISLAM NEGERI RADEN INTAN LAMPUNG

FAKULTAS TARBIYAH DAN KEGURUAN

Alamat: Jl. Letkol H. Endro Suratmin Sukarame Bandar Lampung Telp. (0721) 703260

PENGESAHAN

Skripsi dengan judul “ Peran Penggunaan Media Laboratorium Virtual (PhET Simulation) Terhadap *Scientific Communication Skills* Mahasiswa Pada Praktikum Hukum Kekekalan Energi Mekanik”. Disusun Oleh Devi Kurniawati, NPM 1911090029, Jurusan Pendidikan Fisika, telah diujikan dalam sidang Munaqosah Fakultas Tarbiyah Dan Keguruan, pada Hari/Tanggal : Senin/ 10 Juli 2023. Pukul 10.00-11.30 WIB di ruang Seminar Pendidikan Fisika

TIM DEWAN PENGUJI

Ketua : Dr. Bambang Sri Anggoro, M.Pd. (.....)

Sekretaris : Happy Komikesari, S.Pd., M.Si. (.....)

Pembahas Utama : Mukarramah Mustari, M.Pd. (.....)

Pembahas Pendamping I : Sri Latifah, M.Sc. (.....)

Pembahas Pendamping II : Ratu Dwi Gustia Rasyidi, M.Si. (.....)

Mengetahui

Dekan Fakultas Tarbiyah dan Keguruan



Prof. Dr. Hj. Nury Dina, M.Pd.

No. Telp. 0721 703260

MOTTO

وَعَسَىٰ أَنْ تَكْرَهُوا شَيْئًا وَهُوَ خَيْرٌ لَّكُمْ وَعَسَىٰ أَنْ تُحِبُّوا
شَيْئًا وَهُوَ شَرٌّ لَّكُمْ وَاللَّهُ يَعْلَمُ وَأَنْتُمْ لَا تَعْلَمُونَ ۚ

“ Boleh jadi kamu membenci sesuatu padahal itu amat baik bagimu, dan boleh jadi pula kamu menyukai sesuatu padahal ia amat buruk bagimu, Dan Allah mengetahui sedang kamu tidak mengetahui.”

(Q.S Al-Baqarrah:216)



PERSEMBAHAN

Alhamdulillah rabbil'alamin, peneliti panjatkan puji dan syukur kehadiran Allah SWT. Yang telah melimpahkan rahmat-Nya dan jutaan kenikmatan, nikmat iman, nikmat sehat, dan nikmat-nikmat lainnya. Dengan ketulusan hati peneliti persembahkan skripsi ini kepada:

1. Bapak dan Mamak tercinta, Bapak Edi Masruroh dan Ibu Sri Sudarmiati. Terima kasih telah membesarkan, membimbing, mengajari, dan memberiku segala yang terbaik yang ada di dunia semaksimal yang engkau mampu, terima kasih untuk do'a yang terpanjatkan tiada henti dalam setiap langkahku. Terima kasih sudah menjadi penguat hidupku.
2. Adikku tersayang, Marvin Verno yang menjadi motivasi untukku segera menyelesaikan pendidikan di UIN Raden Intan Lampung. Terima kasih sudah menemani orang tua tercinta kita di rumah saat kakak tercintaku ini sedang berjuang dalam pendidikan.
3. Keluarga besarku. Kakek, nenek, paman, bibi, dan para sepupu yang tidak bias disebutkan satu persatu, terima kasih atas dukungannya selama ini.
4. Almamater UIN Raden Intan Lampung yang kubanggakan.

RIWAYAT HIDUP

Peneliti bernama lengkap Devi Kurniawati, Lahir di Mesuji, pada tanggal 19 maret 2001, anak pertama dari dua bersaudara dari pasangan Bapak Edi Masruroh dan Ibu Sri Sudarmiati yang telah mendidik dan mencurahkan cinta kasihnya sepenuh hati sejak kecil hingga sekarang.

Jenjang pendidikan formal yang telah ditempuh peneliti yaitu dimulai dari jenjang pendidikan sekolah dasar di SD Negeri 1 Adi Luhur (tahun 2007-2013), Sekolah Menengah Pertama di SMP Negeri 10 Mesuji (tahun 2013-2016), kemudian melanjutkan pendidikan kejenjang menengah atas yaitu di SMA Negeri 1 Simpang Pematang (tahun 2016-2019), setelah dinyatakan lulus dari jenjang SMA pada tahun 2019, peneliti melanjutkan pendidikannya ke jenjang perguruan tinggi yaitu UIN Raden Intan Lampung pada Fakultas Tarbiyah dan Keguruan di Program Studi Pendidikan Fisika.

Selama menempuh pendidikan formal, peneliti memiliki beberapa pengalaman seperti mengikuti kegiatan organisasi, pelatihan seminar, webinar, serta pengalaman-pengalaman dalam mengeksplor potensi diri, diantaranya sebagai berikut:

1. Peserta OSN IPA tingkat kabupaten (OSN-K) tahun 2015
2. Peserta OSN Fisika tingkat kabupaten (OSN-K) tahun 2018
3. Bendahara umum ekstrakurikuler pramuka SMAN 1 Simpang Pematang tahun 2018-2019
4. Kepala Departemen Hubungan Luar Himpunan Mahasiswa Fisika (HIMAFI) UIN Raden Intan Lampung tahun 2021-2022
5. Asisten Praktikum mata kuliah listrik magnet Prodi Pendidikan Fisika tahun 2021
6. Asisten Praktikum mata kuliah fisika dasar Prodi Pendidikan Biologi dan Sistem Informasi (tahun 2022 dan 2023)

Peneliti melaksanakan kegiatan Kuliah Kerja Nyata Dari Rumah (KKN-DR) di Desa Brabasan Kecamatan Tanjung Raya Kabupaten Mesuji pada bulan juli 2022, kemudian pada bulan Agustus 2022 peneliti melaksanakan kegiatan Praktik Pengalaman Lapangan (PPL) di SMP AL-Kautsar Bandar Lampung.

KATA PENGANTAR

Assalamu'alaikum Warrahmatullahi Wabarrakatuh

Alhamdulillah rabbil'alamiin, segala puji kita panjatkan kepada Allah SWT karena atas rahmat serta karunia-Nya, penulis dapat menyelesaikan skripsi ini yang berjudul **“Peran Penggunaan Media Laboratorium virtual (Phet Simulation) Terhadap Scientific Communication Skills Mahasiswa Pada Praktikum Hukum Kekekalan Energi Mekanik”**. Sholawat serta salam semoga selalu tercurahkan kepada junjungan kita Baginda Nabi Muhammad SAW, keluarga, para sahabat, dan umatnya. Aamiin ya Rabbal'alamin.

Penyusunan skripsi ini bertujuan untuk memenuhi salah satu syarat dalam menyelesaikan studi untuk program Strata Satu (S1) di Universitas Islam Negeri Raden Intan Lampung, Fakultas Tarbiyah dan Keguruan, Program Studi Pendidikan Fisika. Penyusunan skripsi ini tidak akan selesai tanpa adanya bantuan dari semua pihak, oleh karena itu peneliti banyak mengucapkan terima kasih kepada:

1. Prof. Dr. Hj. Nirva Diana, M.Pd selaku Dekan Fakultas Tarbiyah dan Keguruan Universitas Islam Negeri Raden Intan Lampung.
2. Sri Latifah, M.Sc selaku ketua program studi pendidikan fisika Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Raden Intan Lampung serta pembimbing I dalam skripsi ini, peneliti sangat berterimakasih atas kesediaan dan keikhlasannya dalam membimbing peneliti selama penyusunan skripsi sehingga peneliti dapat menyelesaikan skripsi ini dengan baik.
3. Rahma Diani, M.Pd, selaku sekretaris program studi pendidikan fisika Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Raden Intan Lampung.
4. Ratu Dwi Gustia Rasyidi, M.Si selaku pembimbing II, peneliti sangat berterimakasih atas kesabaran dan keikhlasannya dalam membimbing serta mengarahkan penelitian ini dari awal sampai akhir sehingga peneliti dapat menyelesaikan skripsi ini tepat pada waktunya.
5. Bapak dan Ibu Dosen Prodi Pendidikan Fisika yang telah memberikan ilmunyang tak terhingga selama peneliti menempuh

pendidikan di Prodi Pendidikan Fisika Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Raden Intan Lampung

6. Sahabat seperjuangan Oktavia Ningsih, Persa, Reni Winarsih, dan seluruh Mahasiswa Pendidikan Fisika UIN RIL angkatan 2019, khususnya kelas B'19 yang selalu saling memberi motivasi, bantuan, dan memberi warna dalam perjuangan ini.
7. Penghuni kontrakan bahagia Tatuy, Anggunly, Ikke, Cindy yang telah memberi nasihat ditengah keputus asaan dalam pengerjaan skripsi, yang selalu mengingatkan makan saat penulis lupa waktu.
8. Sahabatku yang sudah kuanggap sebagai saudariku Hani Zahra Nabbilla yang selalu ada dan bersedia mendengarkan keluh kesah selama penulisan skripsi ini, terima kasih selalu mengingatkan dalam hal kebaikan, *I'm lucky to be your best friend.*
9. Pemilik NPM 1911090184 yang membersamai penulis di hari-hari yang tak mudah selama proses penyelesaian skripsi ini, terima kasih sudah menjadi penenang bagi penulis, meluangkan baik waktu, pikiran, materi maupun moril kepada penulis, terima kasih sudah menjadi bagian perjalanan penulis hingga saat ini (dan nanti). Semoga kedepannya dapat meraih apa yang telah dicita-citakan bersama.
10. *Last but not least, I wanna thank me, I wanna thank me for believing in me, I wanna thank me for doing all this hard work, I wanna thank me for having no days off, I wanna thank me for never quitting, I wanna thank me for always being a giver and trying to give more than I receive, I wanna thank me for trying to do more right than wrong, I wanna thank me for just being me all times.*

Penulis menyadari bahwa dalam penulisan ini masih banyak kekurangan, hal tersebut dikarenakan masih terbatasnya ilmu dan teori penulis kuasai, oleh karena itu penulis mengharapkan kritik dan saran yang membangun. Semoga skripsi ini dapat bermanfaat dan mendapatkan ridho Allah SWT.

Bandar Lampung, juni 2023



Devi Kurniawati

1911090029

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	ii
ABSTRAK	iii
ABSTRACT	iv
SURAT PERNYATAAN	v
PERSETUJUAN	vi
MOTTO	viii
PERSEMBAHAN	ix
RIWAYAT HIDUP	x
KATA PENGANTAR	xi
DAFTAR ISI	xiii
DAFTAR TABEL	xvi
DAFTAR GAMBAR	xvii
DAFTAR LAMPIRAN	xviii
BAB I PENDAHULUAN	1
A. Penegasan Judul	1
B. Latar Belakang Masalah	2
C. Identifikasi Masalah dan Batasan Penelitian.....	10
D. Rumusan Masalah	10
E. Tujuan Penelitian.....	11
F. Manfaat Penelitian.....	11
G. Kajian Penelitian Terdahulu Yang Relevan.....	12
H. Sistematika penulisan	15
BAB II LANDASAN TEORI	17
A. Teori Yang Digunakan	17

1. Media Laboratorium Virtual (<i>PhET Simulation</i>)	17
2. <i>Scientific Communication Skills</i> (SCS).....	21
3. Hubungan Media Laboratorium Virtual (PhET Simulation) Dan <i>Scientific Communication Skills</i>	28
4. Hukum kekekalan energi mekanik.....	31
B. Pengajuan Hipotesis	38
C. Kerangka Berpikir	39
BAB III METODE PENELITIAN.....	41
A. Waktu Penelitian Dan Tempat Penelitian	41
B. Pendekatan dan Jenis Penelitian	41
C. Populasi, Sampel, Dan Teknik Pengambilan Sampel	43
1. Populasi	43
2. Sampel.....	43
3. Teknik Pengambilan Sampling.....	43
D. Definisi Operasional Variabel.....	44
E. Teknik Pengumpulan Data.....	46
1. Kuesioner (Angket).....	46
2. Observasi.....	47
3. Dokumentasi.....	47
F. Instrumen Penelitian.....	47
G. Uji Coba Instrumen Penelitian.....	51
H. Uji Prasyarat Analisis Data.....	53
I. Uji Hipotesis.....	54
BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN.....	57
A. Hasil Penelitian	57
B. Pembahasan Hasil Penelitian	63
BAB V PENUTUP.....	71

A. Simpulan	71
B. Rekomendasi	71
DAFTAR PUSTAKA	72
LAMPIRAN	



DAFTAR TABEL

Tabel 1.1 <i>Scientific Communication Skills</i>	7
Tabel 1.2 Hasil Pra Penelitian Angket SCS	9
Tabel 2.1 Indikator <i>Scientific Communication Skills</i> (SCS)	27
Tabel 3.1 Desain Randomzed Control Group Only <i>Posttest</i>	42
Tabel 3.2 Kelas Eksperimen, Kelas Kontrol, Dan Perlakuan.....	43
Tabel 3.3 Skor Kuesioner Perlakuan Diri Mahasiswa	48
Tabel 3.4 Pedoman Interpretasi Skor kuesioner SCS.....	49
Tabel 3.5 Rumus Skor Ideal	50
Tabel 3.6 Kategori Skala Dan Kriteria	50
Tabel 3.7 Pedoman Interpretasi skor kuesioner observer.....	51
Tabel 3.8 Ketentuan Uji Validitas	52
Tabel 3.9 Ketentuan Uji Normalitas	53
Tabel 3.10 Ketetapan Uji Homogenitas.....	54
Tabel 3.11 Ketentuan Uji hipotesis	56
Tabel 4.1 Hasil Perhitungan Kuesioner Penilaian Diri SCS	58
Tabel 4.2 Butir Validitas Kuesioner Penilaian Diri SCS	59
Tabel 4.3 Hasil Uji Reliabilitas	60
Tabel 4.4 Hasil Uji Normalitas.....	60
Tabel 4.5 Hasil Uji Homogenitas	61
Tabel 4.6 Hasil Uji Hipotesis Penelitian.....	62

DAFTAR GAMBAR

GPambar 2.1 Profil <i>PhET Simulation</i>	19
Gambar 2.2 Salah Satu Desain Simulasi Dalam <i>PhET</i>	20
Gambar 2.3 <i>Roller Coaster</i>	31
Gambar 2.4 Energi Kinetik Pada Mobil Yang Bergerak	32
Gambar 2.5 Ilustrasi Permainan Egrang	33
Gambar 2.6 Energi Potensial pada Batu Bata	34
Gambar 2.7 Bola yang Dilempar Ke Atas	37
Gambar 2.8 Kerangka Berpikir	40
Gambar 4.1 Simulasi Percobaan <i>Skate-Park</i>	65
Gambar 4.2 Grafik Persentase Nilai Setiap Indikator SCS	66
Gambar 4.3 Grafik Data Kuesioner Observer.....	67

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Hasil Pra-Penelitian.....	82
Lampiran 2 RPS Mata Kuliah Mekanika.....	83
Lampiran 3 Modul Praktikum Kelas Kontrol Dan Kelas Eksperimen.....	96
Lampiran 4 Kisi-kisi Kuesioner Penilaian Diri SCS.....	116
Lampiran 5 Pedoman Kuesioner Penilaian Diri SCS	117
Lampiran 6 Kuesioner Penilaian Diri SCS	139
Lampiran 7 Pedoman Kuesioner Observer	142
Lampiran 8 Berita Acara Validasi	152
Lampiran 9 Sampel Hasil Kuesioner Penilaian Diri SCS	153
Lampiran 10 Hasil Kuesioner Observer	157
Lampiran 11 Hasil Uji Validitas Dan Reliabilitas	163
Lampiran 12 Hasil Uji Normalitas	167
Lampiran 13 Hasil Uji Homogenitas	168
Lampiran 14 Hasil Hipotesis Penelitian	169
Lampiran 15 Dokumentasi Penelitian.....	170
Lampiran 16 Surat Penelitian	172
Lampiran 17 Surat Balasan Penelitian.....	173

BAB I

PENDAHULUAN

A. Penegasan Judul

Judul adalah salah satu bagian yang sangat penting dalam sebuah karya ilmiah, karena judul akan memberikan gambaran keseluruhan isi dari karya ilmiah tersebut. Memahami sebuah judul juga harus memiliki kesatuan dalam penafsiran dan pemahamannya. Berdasarkan pemaparan tersebut, agar dalam penafsiran dan pemahamannya tidak menimbulkan kesalahpahaman atau beda penafsiran maka peneliti merasa perlu adanya penegasan terhadap isi judul skripsi ini yaitu "**Peran Penggunaan Media Laboratorium Virtual (*Phet Simulation*) Terhadap *Scientific Communication Skills* Mahasiswa Pada Praktikum Hukum Kekalkan Energi Mekanik**". Peneliti terlebih dahulu akan menguraikan secara singkat beberapa istilah pokok yang terkandung dalam judul guna untuk mengarahkan pada pengertian yang jelas dan sesuai dengan kehendak peneliti. Adapun beberapa uraian tersebut adalah sebagai berikut :

1. Peran

Menurut penelitian yang dilakukan oleh Syaron Brigitte Lantaeda, dkk (2017) Peran adalah pengaruh yang diharapkan dari seseorang atau sesuatu dalam suatu hubungan tertentu.¹

2. Laboratorium Virtual (*Phet Simulation*)

Sebuah laboratorium virtual dapat didefinisikan sebagai seperangkat program komputer yang dapat menggambarkan atau memvisualisasikan fenomena abstrak atau eksperimen kompleks yang biasanya dilakukan di Laboratorium nyata untuk meningkatkan kegiatan belajar serta mengembangkan keterampilan yang diperlukan dalam pemecahan masalah.²

¹ Syaron Brigitte Lantaeda, Florence Daicy J. Lengkong, and Joorie M Ruru, 'Peran Badan Perencanaan Pembangunan Daerah Dalam Penyusunan Rpjmd Kota Tomohon', *Jurnal Administrasi Publik (JAP)*, 4.48 (2017), 1–9.

² Ida Puspita, 'Strategi Penguatan Pemahaman Pembelajaran Jarak Jauh Pada Materi Listrik DC Melalui Percobaan Berbantu Lab Virtual Phet Application Program Dan Media Sosial Telegram', *Nusantara: Jurnal Pendidikan Indonesia*, vol. 1, no. 3 (2021): 569–88, <<https://doi.org/10.14421/njpi.2021.v1i3-7>>.

Laboratorium Virtual yang akan digunakan dalam penelitian ini adalah *PhET Simulation*. Phet merupakan singkatan dari *Physics Education Technology* yang dapat diakses secara online atau diunduh dengan gratis.³

3. *Scientific Communication Skills*

Scientific Communication Skills (SCS) dapat disebut juga sebagai keterampilan komunikasi ilmiah (KKI). Keterampilan komunikasi secara ilmiah adalah transmisi pesan yang bersifat ilmiah dari satu orang ke orang lain dengan menggunakan bahasa yang ilmiah juga. Pengertian di atas memiliki makna seorang mahasiswa harus mampu berkomunikasi secara ilmiah baik dari lisan maupun tulisan.⁴

4. Hukum Kekekalan Energi Mekanik

Salah satu hukum yang terdapat dalam ilmu fisika adalah hukum kekekalan energi mekanik. Hukum kekekalan energi menyatakan suatu energi itu kekal atau tidak dapat dimusnahkan. Suatu benda akan bergerak melengkung apabila kecepatan dan percepatan benda tidak berada pada suatu garis lurus, misalnya gerak parabola. Dalam gerak parabola benda akan bergerak bebas di udara tetapi dalam pengaruh tarikan gravitasi bumi.⁵

B. Latar Belakang Masalah

Dunia pendidikan memiliki tantangan dalam menghadapi globalisasi pada abad ke-21. Saat ini Generasi muda sangat dituntut dalam mengembangkan kompetensinya terutama pada

³ Florentina Maria Panda and Bonefasius Yanwar Boy, 'Implementation of PhET Virtual Laboratory Media-Based Physics Learning on The Progress of Student Concept Mastery During the Covid-19 Pandemic', *Jurnal Geliga Sains (JGS)*, vol. 9 no. 2 (2021): 123–28.

⁴ Nur Agustin Allysa Indriani, Mei Sulistyoningsih, and Sumarno, 'Implikasi Penggunaan Media *Puzzle* Pada Pembelajaran Dengan Model Discovery Learning Terhadap Kemampuan Komunikasi Ilmiah', *Semnas Sains & Entrepreneurship IV*, (2017): 288–94.

⁵ Ni Made Ayu Sumaningsih, 'Meningkatkan Kemampuan Menerapkan Hukum Kekekalan Energi Dengan Menggunakan Media Gayus Di Kelas VIII.6 SMP Negeri 1 Tanjung', *Jurnal Kependidikan: Jurnal Hasil Penelitian Dan Kajian Kepustakaan Di Bidang Pendidikan, Pengajaran Dan Pembelajaran*, vol. 5 no. 1 (2019): 40-46, <<https://doi.org/10.33394/jk.v5i1.1392>>.

bidang pendidikan sains.⁶ Seorang guru profesional harus mampu beradaptasi dengan perkembangan zaman agar dapat mendorong peserta didiknya dalam mengasah keterampilan abad 21 yang sering disebut *4C Skills (Creativity, Collaboration, Critical Thinking dan Communication)*.⁷ Komunikasi merupakan hal yang sangat penting bagi kehidupan manusia dalam kesehariannya. Pentingnya komunikasi bagi umat manusia memungkinkan untuk diibaratkan sebagai dua bagian sisi koin yang tidak dapat dipisahkan dan saling melengkapi. Pakar komunikasi sosial bukan satu-satunya yang mengakui nilai dari komunikasi, tetapi setiap orang dalam masyarakat pun demikian. Manusia menggunakan komunikasi untuk berinteraksi dengan orang lain dalam mengungkapkan maksud dan tujuannya. Manusia dapat mengembangkan kemampuan yang ada pada dirinya serta memiliki hubungan yang baik dengan lingkungan sekitarnya melalui komunikasi. Komunikasi adalah sarana yang tepat untuk menyebarkan ide, mengekspresikan diri, serta mempengaruhi orang lain. Deddy Mulyana (pakar komunikasi) menyatakan bahwa mereka yang tidak pernah berkomunikasi dengan orang lain dapat dipastikan “tersesat”.⁸ Dalam islam, komunikasi dapat dilihat dari perspektif Al-Quran, disana kita dapat mengetahui bahwa Allah SWT lah yang pertama kali mengajarkan kita cara berkomunikasi, sebagaimana yang terkandung dalam firman Allah SWT. QS. Ar-Rahman ayat 1-4 yang berbunyi:

الرَّحْمٰنُ ۙ ۱ عَلَّمَ الْقُرْاٰنَ ۚ ۲ خَلَقَ الْاِنْسَانَ ۙ ۳ عَلَّمَهُ الْبَيَانَ ۚ ۴

⁶ Duwita Pangesti Putri, Tri Jalmo, and Agus Suyatna, ‘Scaffolding with Peer Tutoring in the Teacher ’ s Perspective : Could Its Implementation in Learning Programs Improve Scientific Communication Skills and HOTS’, *Jurnal Penelitian Penelitian IPA*, 9.4 (2023), 1902–8 <<https://doi.org/10.29303/jppipa.v9i4.3004>>.

⁷ Ichsan Ichsan and others, ‘Effectiveness of STEM-Based Learning in Teaching 21 St Century Skills in Generation Z Student in Science Learning: A Meta-Analysis’, *Jurnal Penelitian Pendidikan IPA*, 9.1 (2023), 150–66 <<https://doi.org/10.29303/jppipa.v9i1.2517>>.

⁸ Sulkifli and Muhtar, ‘Komunikasi Dalam Pandangan Al-Quran’, *Pappasang*, vol. 3 no. 1 (2021): 66–81, <<https://doi.org/10.46870/jiat.v3i1.75>>.

Artinya: 1. Yang maha pemurah, 2. Yang telah mengajarkan Al-Quran, 3. Dia menciptakan manusia, 4. Mengajarkannya pandai berbicara

Terdapat dua topik yang terkandung dalam ayat di atas. Ayat ke-1 dan ke-2 mengacu kepada Allah SWT. Yang Maha Pengasih menyatakan bahwa Ia telah mengajarkan Al-Quran kepada Nabi Muhammad SAW, yang kemudian akan diajarkan kepada umatnya. Dalam ayat ini Allah menunjukkan nikmat-Nya kepada hamba-hamba-Nya dengan mengajarkan Al-Quran kepada orang-orang sehingga dapat berfungsi sebagai petunjuk kehidupannya. Karena orang yang berpegang pada ajaran Al-Quran akan merasakan kebahagiaan baik di dunia maupun di akhirat.

Kemudian pada ayat ke-3 dan ke-4, Allah berfirman tentang nikmat-Nya, yaitu menciptakan manusia sebagai makhluk terbaik-Nya. Manusia diajarkan oleh Allah untuk berkomunikasi secara efektif dan mengungkapkan apa yang terpatrit dalam hati dan pikirannya. Al-Quran dapat diajarkan kepada manusia juga karena manusia mampu berpikir dan berbicara, oleh sebab itu Al-Quran juga menekankan kepada manusia tentang pentingnya komunikasi baginya.

Allah juga berfirman dalam surah Al-Ahzab ayat 70 yang berbunyi:

يَا أَيُّهَا الَّذِينَ آمَنُوا اتَّقُوا اللَّهَ وَقُولُوا قَوْلًا سَدِيدًا ۗ

Artinya: wahai orang-orang yang beriman, bertakwalah kamu kepada Allah dan ucapkanlah perkataan yang benar.

Ayat di atas memiliki penafsiran yang pertama yaitu Allah memerintahkan orang-orang yang beriman agar bertakwa kepada-Nya. Kemudian yang kedua ayat tersebut mengandung makna bahwa Allah memerintahkan umat-Nya agar jujur dan benar dalam perkataannya. Kita sebagai umat islam harus benar dalam perkataan seperti benar dalam membaca Al-Quran, berdzikir, beramal, mempelajari ilmu dan mengajarkannya,

berusaha sesuai dengan kebenaran dalam berbagai masalah ilmiah (*scientific*). Makna ucapan yang benar juga dapat berarti ucapan yang lembut dan halus saat berkomunikasi dengan orang lain. Al-quran tidak hanya menyinggung tentang dasar komunikasi antara Allah dan manusia, tetapi Allah juga mengajarkan bentuk-bentuk pola komunikasi yang dibutuhkan oleh umat manusia agar mereka yang beriman dapat mencapai cita-citanya baik di dunia maupun di akhirat kelak.

Di dalam dunia pendidikan komunikasi pun menjadi kunci utama dalam tercapainya tujuan pembelajaran. Keterampilan komunikasi merupakan keterampilan abad 21 yang bagi mahasiswa pendidikan fisika dan calon guru mutlak perlu dilatih. Hal ini sejalan dengan apa yang dikatakan Malik et al (2020) tentang lima keterampilan yang perlu dikembangkan di abad 21: *Creativity Skill, Calaboration Skill, Critical Thinking Skill dan Communication Skill*. Selain itu, Duta (2015) menyatakan bahwa efektif keterampilan komunikasi diperlukan bagi mahasiswa calon guru di abad 21 untuk dapat berkomunikasi secara efektif, efisien, dan menyenangkan. Keterampilan komunikasi sangat penting bagi calon guru agar dapat menyampaikan ide, informasi dan pendapat kepada peserta didiknya nanti. Seorang guru dituntut untuk dapat mengintegrasikan teknologi informasi dan komunikasi dalam proses pembelajaran agar lebih menarik dan dapat menghilangkan kesan kaku dalam mengajar.⁹

Mahasiswa calon guru fisika dituntut harus terampil dalam berkomunikasi baik secara tatap muka maupun tertulis dalam mengatasi permasalahan yang dihadapi di era teknologi digital saat ini. Keterampilan komunikasi merupakan keterampilan yang esensial berdasarkan Standar Nasional Pendidikan Tinggi salah satu rumusan hasil belajar adalah mampu menyusun gagasan, hasil pemikiran, dan argumentasi ilmiah secara jelas dan bertanggung jawab serta mengkomunikasikannya melalui media kepada civitas akademik dan masyarakat luas. Hal ini sesuai

⁹ H. Komikesari and others, 'Development of E-Module Using Flip Pdf Professional on Temperature and Heat Material', *Journal of Physics: Conference Series*, 1572.1 (2020) <<https://doi.org/10.1088/1742-6596/1572/1/012017>>.

dengan penelitian yang dilakukan oleh Makiyah (2019) yang menyatakan bahwa perguruan tinggi harus membekali mahasiswanya dengan melatih keterampilan komunikasi pada pengembangan teknologi informasi dan komunikasi.¹⁰ Keterampilan komunikasi yang dibutuhkan dalam mempelajari fisika adalah *Scientific Communication Skills* (keterampilan komunikasi ilmiah). Kejelasan dalam ucapan sangat penting dalam komunikasi ilmiah guna menghindari kesalahpahaman serta terminology yang digunakan harus diungkapkan secara eksplisit. Dalam komunikasi ilmiah, definisi kata sering kali ditemukan untuk mencegah timbulnya makna yang berbeda dari yang dimaksudkan komunikator.¹¹

Untuk mengembangkan *Scientific Communication Skills* (SCS) pembelajaran fisika tidak bisa hanya fokus pada pengajaran di kelas saja. Pada setiap perguruan tinggi selalu ada mata kuliah praktikum khususnya untuk mahasiswa pendidikan fisika. Salah satu mata kuliah praktikum yang wajib bagi mahasiswa pendidikan fisika yang juga merupakan calon guru fisika adalah mata kuliah praktikum mekanika. Selain mempelajarinya di dalam kelas, mahasiswa pendidikan fisika juga melakukan praktikum tentang materi-materi yang ada pada mata kuliah mekanika guna untuk membuktikan fenomena-fenomena yang telah mereka pelajari di dalam kelas.

Ada beberapa indikator *Scientific Communication Skills* yang harus dimiliki oleh mahasiswa calon guru fisika yaitu : menulis dan menyampaikan laporan secara sistematis dan jelas, mendiskusikan hasil percobaan, menganalisis hasil percobaan, mengklarifikasi dan menyusun data, serta menyajikan data dalam grafik, tabel, atau diagram. Selain itu menurut Cargil dan O'Connar berpendapat bahwa *Scientific Communication* harus

¹⁰ Yanti Sofi Makiyah and others, 'Hubungan Keterampilan Komunikasi Abad 21 Dan Keterampilan Pemecahan Masalah Mahasiswa Pendidikan Fisika', *Journal of Teaching and Learning Physics*, vol. 6, no. 1 (2021): 1–10, <<https://doi.org/10.15575/jotalp.v6i1.9412>>.

¹¹ Hadi Pramono and Nana, 'Upaya Peningkatan Kemampuan Kognitif Dan Komunikasi Ilmiah Siswa Kelas X MIA 1 SMA Negeri 1 Ciamis Menggunakan Model Pembelajaran Inquiry', *Diffraction*, vol. 1, no. 1 (2019): 1–10.

melibatkan materi berkualitas tinggi, kerja sama tim, debat ilmiah, dan pemberian umpan balik yang spesifik dan bermanfaat. Menurut Levy et al. dalam penelitiannya yang dilakukan pada tahun 2008, kecakapan *Scientific Communication Skills* dalam mempelajari fisika memiliki beberapa indikator seperti yang dijelaskan pada tabel dibawah ini:

Tabel 1.1
*Scientific Communication Skills*¹²

Indikator SCS	Sub-Indikator
<i>Information Retrieval</i>	<i>Mengidentifikasi kemampuan dalam memperoleh informasi</i>
<i>Scientific Reading</i>	<i>Membaca artikel ilmiah, buku referensi, laporan ilmiah</i>
<i>Listening And Observing</i>	<i>Menyumbangkan gagasan, mampu bekerja sama dalam tim</i>
<i>Scientific Writing</i>	<i>Membuat laporan, abstrak, artikel</i>
<i>Information Representation</i>	<i>Menggambarkan hasil berupa grafik, tabel, atau gambar</i>
<i>Knowledge Presentation</i>	<i>Menjelaskan ide, atau fenomena yang terjadi dalam percobaan</i>

Dengan demikian, *Scientific Communication Skills* adalah keterampilan yang selalu berkaitan dengan penyelidikan atau penelitian terhadap suatu fenomena yang dilakukan melalui metode praktikum.¹³ Hal ini sejalan dengan hasil penelitian yang dilakukan oleh Ika (2018) bahwa kegiatan praktikum dapat meningkatkan keterampilan komunikasi ilmiah. Namun adanya keterbatasan alat-alat laboratorium fisika menjadi suatu hambatan

¹² Ornit Spektor Levy, Bat-Sheva Eylon, and Zahava Scherz, 'Teaching Communication Skills In Science: Tracing Teacher Change', *Teaching and Teacher Education*, 24 (2008), 462–77 <<https://doi.org/doi:10.1016/j.tate.2006.10.009>>.

¹³ Oviانه Brian Pramesti, Supeno Supeno, and Sri Astutik, 'Pengaruh Model Pembelajaran Inkuiri Terbimbing Terhadap Kemampuan Komunikasi Ilmiah Dan Hasil Belajar Fisika Siswa SMA', *Jurnal Ilmu Fisika Dan Pembelajarannya (JIFP)*, vol. 4, no. 1 (2020): 21–30, <<https://doi.org/10.19109/jifp.v4i1.5612>>.

dalam pelaksanaannya, sehingga tidak semua eksperimen dapat dilakukan secara nyata di laboratorium. Seperti halnya juga dijelaskan dalam beberapa penelitian yang menemukan kesulitan-kesulitan yang dialami terkait dengan keterampilan komunikasi dalam pembelajaran. Dibalik pentingnya keterampilan komunikasi ilmiah dalam sebuah pembelajaran, ditemukan rendahnya *Scientific Communication Skills* pada mahasiswa disebabkan terdapat beberapa hambatan, seperti dalam hasil penelitian yang dilakukan oleh Suwatno dan Santoso menyatakan bahwa salah satu hambatan yang terjadi dalam komunikasi pada saat pembelajaran adalah hambatan pada saat proses penyampaian yang dilakukan oleh guru, namun masih terdapat hambatan lain juga seperti media atau metode yang diterapkan dalam pembelajaran.¹⁴

Berdasarkan hasil mini riset yang saya lakukan di Universitas Islam Negeri Raden Intan Lampung pada mahasiswa Pendidikan Fisika tahun angkatan 2022/2023 yang bersumber dari informasi pada saat melakukan wawancara dengan salah satu asisten praktikum mata kuliah mekanika yaitu *Scientific Communication Skills* (SCS) mahasiswa masih tergolong rendah salah satunya yaitu pada praktikum materi hukum kekekalan energi mekanik. Hal itu disebabkan karena adanya hambatan terutama pada media dalam pelaksanaan praktikum, kurang efektifnya alat yang tersedia dalam laboratorium pada beberapa materi yang sering mengalami *error system*. Selain itu juga karena kurangnya ketelitian dalam kerja sama tim dan kesulitan menganalisis hasil percobaan karena terdapat banyak kekeliruan dalam hasil percobaan tersebut. Karena hambatan-hambatan diatas, mahasiswa banyak melakukan kesalahan baik dalam menyajikan data hasil percobaan atau melakukan perhitungan sehingga tidak jarang dalam materi hukum kekekalan energi mekanik mahasiswa tidak dapat mencapai tujuan praktikumnya. Hal ini juga dibuktikan dari lembar kuesioner (angket) yang

¹⁴ Mia Aulia, S Suwatno, and Budi Santoso, 'Meningkatkan Keterampilan Komunikasi Lisan Melalui Metode Storytelling', *Jurnal Manajerial*, 2019.

diberikan kepada mahasiswa pendidikan fisika dengan hasil sebagai berikut:

Tabel 1.2
Hasil Pra Penelitian Angket Tentang SCS

<i>Kelas</i>	<i>Rata-rata</i>	<i>Presentase</i>	<i>Kriteria</i>
<i>Fisika A</i>	26,6	38,1%	Rendah
<i>Fisika B</i>	28,2	43,3%	Rendah

Berdasarkan hasil pra penelitian pada tabel 1.2, dapat dianalisis bahwa mahasiswa pendidikan fisika UIN Raden Intan Lampung kelas Fisika A memperoleh nilai rata-rata sebesar 26,6 dengan cara menghitung jumlah total nilai kelas Fisika A dibagi dengan jumlah seluruh mahasiswa. Kemudian di persentasekan dengan cara nilai rata-rata dibagi dengan nilai maksimum dikali 100% sehingga diperoleh hasil 38,1%, nilai ini masuk dalam kategori rendah. Kemudian data kedua dari kelas Fisika B diperoleh hasil nilai rata-rata 28,2 dengan menggunakan cara perhitungan yang sama dengan kelas Fisika A. dan mendapatkan hasil presentase sebesar 43,3% yang termasuk dalam kriteria rendah. Ditinjau dari hasil pra penelitian yang telah dipaparkan maka dapat disimpulkan bahwa *Scientific Communication Skills* (SCS) yang dimiliki mahasiswa pendidikan fisika tersebut masih tergolong rendah.

Dalam menghadapi hambatan-hambatan yang ada seperti yang datang dari sarana dan prasarana diperlukan alternatif lain untuk menjamin keterlaksanaannya praktikum yang memadai dan mampu mengembangkan *Scientific Communication Skills* mahasiswa calon guru fisika, oleh karena itu peneliti mengambil keputusan untuk melaksanakan penelitian dengan menggunakan media Laboratorium virtual (Laboratorium Virtual) dengan berbantuan *PhET Simulation* dalam pelaksanaan praktikum materi hukum kekekalan energi mekanik, dengan harapan agar dapat meningkatkan *Scientific Communication Skills* mahasiswa Pendidikan Fisika. Maka judul yang akan diambil oleh peneliti sesuai dengan pemaparan di atas adalah : **“Peran Penggunaan**

Media Laboratorium Virtual (*PhET Simulation*) Terhadap *Scientific Communication Skills* Mahasiswa Pada Praktikum Hukum kekekalan energi mekanik”.

C. Identifikasi Masalah dan Batasan Penelitian

Berdasarkan latar belakang masalah di atas dapat diidentifikasi permasalahan-permasalahan dalam penelitian ini sebagai berikut:

1. Media yang digunakan untuk melakukan praktikum hukum kekekalan energi mekanik kurang efektif.
2. *Scientific Communication Skills* mahasiswa masih tergolong rendah.
3. Mahasiswa seringkali mengalami kesulitan dalam menuliskan simpulan dari hasil percobaan yang dilakukan.

Berdasarkan identifikasi masalah yang telah diuraikan, maka peneliti memberi batasan masalah dalam penelitiannya sebagai berikut:

1. Laboratorium virtual yang digunakan dalam penelitian ini yaitu *PhET Simulation*.
2. Materi yang akan digunakan peneliti dalam penelitian ini adalah materi praktikum hukum kekekalan energi mekanik.
3. Tujuan dari praktikum hukum kekekalan energi mekanik yaitu memverifikasi atau membuktikan kebenaran dari hukum kekekalan energi mekanik pada perubahan energi potensial menjadi energi kinetik
4. *Scientific Communication Skills* yang akan diteliti berdasarkan indikator keterampilan komunikasi ilmiah dalam penelitian ini adalah : *Information Retrieval, Scientific Reading, Listening & Observing, Scientific Writing, Information Representation, Knowledge Presentation*.

D. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan di atas, adapun rumusan masalah dalam penelitian ini adalah apakah terdapat pengaruh penggunaan laboratorium virtual (*PhET Simulation*) terhadap *Scientific Communication Skills* mahasiswa dalam praktikum hukum kekekalan energi mekanik?

E. Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah yang telah dipaparkan, maka tujuan dari dilakukannya penelitian adalah untuk mengetahui pengaruh penggunaan laboratorium virtual (*PhET Simulation*) terhadap *Scientific Communication Skills* mahasiswa dalam praktikum hukum kekekalan energi mekanik.

F. Manfaat Penelitian

Berdasarkan tujuan penelitian yang telah diuraikan, peneliti berharap agar penelitian ini mampu memberikan manfaat sebagai berikut:

1. Manfaat Teoritis

Secara teoritis peneliti berharap penelitian ini dapat memvisualisasikan penggunaan media Laboratorium virtual yaitu *PhET Simulation* terkait dengan *Scientific Communication Skills* (SCS) mahasiswa.

2. Manfaat Praktis

Peneliti berharap penelitian ini dapat bermanfaat bagi beberapa pihak seperti:

a. Bagi Asisten Praktikum

Penelitian ini dapat digunakan sebagai pengalaman dan inovasi baru dalam melaksanakan praktikum mekanika dengan berbantuan laboratorium virtual yaitu *PhET Simulation* atau sebagai alternatif jika terdapat alat lab yang rusak atau ketika harus melaksanakan praktikum secara *daring*, dapat juga sebagai masukan agar asisten praktikum lebih mengamati *Scientific Communication Skills* yang harus dimiliki praktikan.

b. Bagi Mahasiswa

penelitian ini dapat meningkatkan *Scientific Communication Skills* mahasiswa dalam melakukan suatu praktikum melalui laboratorium virtual yaitu *PhET Simulation*.

c. Bagi Peneliti

Penelitian ini bermanfaat bagi peneliti yaitu dapat memperoleh pengalaman baru dengan fakta-fakta di

sekolah terutama yang berkaitan dengan adanya pengaruh penggunaan media laboratorium virtual yaitu *PhET Simulation* terhadap *Scientific Communication Skills* (SCS) mahasiswa.

G. Kajian Penelitian Terdahulu Yang Relevan

Dalam penelitian ini, peneliti mengambil beberapa referensi dari penelitian-penelitian sebelumnya yang relevan, diantaranya sebagai berikut:

1. Penelitian yang dilakukan oleh S Sapriadil, A Setiawan, A Malik, D Safitri, S A S Lisdiani dan N Hermita (2018) kesimpulan yang diperoleh dari penelitian ini yaitu, penggunaan desain laboratorium materi rangkaian listrik memiliki kemampuan komunikasi ilmiah yang lebih tinggi dibandingkan mahasiswa yang berada di kelas kontrol, sehingga desain ini layak diterapkan dalam kegiatan praktikum laboratorium dengan materi fisika lainnya.¹⁵
2. Penelitian yang dilakukan oleh Adam Malik, Mujib Ubaidillah (2021) kesimpulan yang diperoleh dari penelitian ini yaitu hasil dari penerapan model kegiatan laboratorium menggunakan *smartphone* dapat mengembangkan keterampilan komunikasi ilmiah siswa. Menurut hasil penelitian ini semakin sulit kegiatan yang dilakukan dalam tahap pengaplikasian, semakin tinggi level model laboratoriumnya maka keterampilan komunikasi ilmiah semakin sulit dikembangkan. Pada aspek representasi informasi (*Information Representation*) dan pengetahuan menjadi titik lemah dalam penelitian ini.¹⁶

¹⁵ S. Sapriadil and others, 'Optimizing Students' Scientific Communication Skills through Higher Order Thinking Virtual Laboratory (HOTVL)', *Journal of Physics: Conference Series*, 1013 no. 1 (2018):1-6. <<https://doi.org/10.1088/1742-6596/1013/1/012050>>.

¹⁶ Adam Malik and Mujib Ubaidillah, 'The Use of Smartphone Applications in Laboratory Activities in Developing Scientific Communication Skills of Students', *Jurnal Pendidikan Sains Indonesia*, vol. 9, no. 1 (2021): 76-84, <<https://doi.org/10.24815/jpsi.v9i1.18628>>.

3. Penelitian yang dilakukan oleh Yhona Arinda, Insih Wilujeng dan Heru Kuswanto (2019)¹⁷ kesimpulan yang diperoleh dari penelitian ini adalah hasil dari penelitian ini menunjukkan bahwa keterampilan kerja ilmiah siswa berada dalam kategori baik dengan nilai 80,01-77,3% saat pengaplikasian model pembelajaran grup investigation (GI) dengan berbantuan *PhET Simulation*.
4. Penelitian yang dilakukan oleh Rex Taibu, Lloyd Mataka, dan Vazgen Shekoyan (2021)¹⁸ kesimpulan yang diperoleh dari penelitian ini adalah proyek ini membuat mahasiswa lebih mengembangkan keterampilan ilmiah laboratorium dan mengembangkan minat terhadap fisika dengan menggunakan pendekatan instruksional yang berbantuan penggunaan *Phet Simulation* dalam penelitiannya.
5. Penelitian yang dilakukan oleh Beata Jarosievitz (2021)¹⁹ kesimpulan yang diperoleh dari penelitian ini adalah dengan memperkenalkan dan menggunakan ICT (eksperimen video, simulasi, penilaian online, aplikasi pembelajaran) dalam pembelajaran sains memiliki banyak efek positif pada siswa, teknik ini dirasa dapat mengubah sikap generasi Z terhadap mata pelajaran sains. Dengan mengenalkan lebih banyak lagi inovasi belajar pada siswa menggunakan ICT akan membuat siswa lebih mengekspresikan diri dan menggunakan kosakata ilmiah mereka serta keterampilan komunikasi ilmiah mereka.
6. Penelitian yang dilakukan oleh Desrianti Sahida (2022) kesimpulan yang diperoleh dari penelitian ini adalah Nilai rata-rata posttest lebih tinggi dibandingkan nilai rata-rata hasil belajar pretest mahasiswa. Yang berarti adanya pengaruh

¹⁷ Yhona Arinda, Insih Wilujeng, and Heru Kuswanto, 'The Application Group Investigation (GI) Learning Model Assisted Phet to Facilitate Student Scientific Work Skills', *International Journal of Educational Research Review*, vol. 4, no. 2 (2019): 254–61, <<https://doi.org/10.24331/ijere.518069>>.

¹⁸ Rex Taibu, Lloyd Mataka, and Vazgen Shekoyan, 'Using PhET Simulations to Improve Scientific Skills and Attitudes of Community College Students', *International Journal of Education in Mathematics, Science, and Technology (IJEMST)*, vol. 9, no. 3 (2021): 353–70.

¹⁹ Beata Jarosievitz, 'Scientific Communication Skills in Education with ICT Tools', *International Conference the Future of Education* (2021): 1–5.

model *Discovery Learning* pada pembelajaran Fisika dasar 1 terhadap hasil belajar mahasiswa. peningkatan hasil belajar mahasiswa tersebut dikarenakan penggunaan media *Phet Simulation* dalam pembelajarannya.²⁰

7. Penelitian yang dilakukan oleh Florentina Maria Panda dan Bonefasius Yanwar Boy(2021)²¹ kesimpulan yang diperoleh dari penelitian ini adalah dengan penggunaan metode *Phet Eksperimental* berbasis virtual mahasiswa mengalami perkembangan pembelajaran yang lebih baik, dengan sebagian besar penguasaan konsep secara keseluruhan memenuhi kategori “baik” dan “sangat baik”.
8. Penelitian yang dilakukan Yunita Ulfa (2021)²², kesimpulan yang diperoleh dari penelitian ini adalah dalam penelitian ini membuat peserta didik mengalami peningkatan dari siklus I dan siklus II dengan nilai 78,26 ke 82,61 yang tergolong kategori baik dengan penerapan pembelajaran inquiri berbantuan *Phet Simulation* pada topik listrik statis.

Perbedaan penelitian ini dengan penelitian-penelitian terdahulu yang telah dipaparkan di atas adalah terletak pada penggunaan media laboratorium virtual yaitu dengan *PhET Simulation* yang digunakan untuk mengukur *Scientific Communication Skills* mahasiswa, Sejauh ini belum ada yang meneliti tentang penggunaan media laboratorium virtual yaitu *PhET Simulation* yang berfokus pada *Scientific Communication Skills* mahasiswa Pendidikan fisika UIN Raden Intan Lampung dalam praktikum hukum kekekalan energi mekanik. Hal ini menjadi landasan peneliti dalam melakukan penelitian ini.

²⁰ Desrianti Sahida, ‘Pengaruh Media PhET Terhadap Hasil Belajar Fisika Dasar 1 STKIP Muhammadiyah Sungai Penuh’, *Jurnal Edu Research (IICLS)*, vol. 3, no. 1 (2022): 12–20.

²¹ Panda and Boy, *Op. Cit.* h. 123.

²² Yunita Ulfa, ‘Penerapan Pembelajaran Berbasis Inkuiri Dengan Media Simulasi Phet Untuk Meningkatkan Penguasaan Konsep Ipa’, *Journal of Biology Education Research*, 1.2 (2021), 80–88.

H. Sistematika penulisan

Sistematika penulisan merupakan urutan pemaparan isi dari penelitian ini yang dibuat agar tujuan penelitian yang sudah dirancang oleh peneliti dapat dicapai selama penyusunan. Dalam penelitian ini terdapat kaitan antara bab satu dengan bab yang lainnya, sehingga sistematika penulisannya antara lain sebagai berikut:

1. BAB I, pada bab ini peneliti menjelaskan tentang pendahuluan yang berisikan penegasan judul, hal yang melatarbelakangi masalah penelitian, identifikasi dan batasan masalah, rumusan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian, kajian yang relevan, dan sistematika penulisan.
2. BAB II, pada bab ini berisikan landasan teori. Peneliti membahas tentang teori-teori yang terkait dalam penelitian ini, peneliti menjabarkan teori tentang laboratorium virtual (*PhET Simulation*), *Scientific Communication Skills (SCS)*, dan materi hukum kekekalan energi mekanik. Serta pengajuan hipotesis atau dugaan sementara.
3. BAB III, dalam bab ini peneliti menjelaskan terkait metode penelitian yang berisikan tempat dan waktu penelitian, jenis penelitian, populasi dan sampel, teknik pengumpulan data, definisi operasional variabel, instrument penelitian dan teknik analisis data.
4. BAB IV, dalam bab ini peneliti memaparkan tentang hasil penelitian dan pembahasan pada penelitian yang dilakukan dengan menampilkan data-data yang valid serta analisa penelitian.
5. BAB V, pada bab ini peneliti membahas tentang kesimpulan akhir dari penelitian dan rekomendasi.

BAB II LANDASAN TEORI

A. Teori Yang Digunakan

1. Media Laboratorium Virtual (*PhET Simulation*)

selain pembelajaran di dalam kelas, melakukan praktikum di laboratorium merupakan metode yang efektif untuk meningkatkan kualitas pembelajaran fisika. Dengan melakukan eksperimen di laboratorium, mahasiswa dapat menelaah materi fisika dengan mengamati secara langsung gejala-gejala maupun proses-proses fisika serta dapat melatih keterampilan ilmiah mahasiswa. Untuk mencapai keberhasilan pada aktivitas laboratorium, terdapat beberapa aspek yang wajib dipenuhi antara lain; bahan dan peralatan, tempat eksperimen, seta teknisi. Infrastruktur laboratorium adalah bagian yang sering kali menjadi hambatan utama. Pengadaan suatu infrastruktur tak hanya problem biaya dan waktu tetapi juga kelanjutan pengelolaan yang relatif kompleks, terutama bagi perguruan tinggi dengan sumber daya (lahan, pekerja, dana, dan waktu) yang terbatas.²³ Hal yang tak jarang menjadi penghambat dalam melakukan suatu eksperimen di laboratorium ialah keterbatasan pada ketersediaan alat serta bahan praktikum. Untuk mengatasi masalah tersebut, dibutuhkan sebuah alternatif agar aktivitas laboratorium tetap terealisasi dan berjalan lancar. Cara lain yang dapat digunakan ialah pemanfaatan teknologi komputer berupa laboratorium virtual (laboratorium virtual).

Pemanfaatan teknologi ini sejalan dengan revolusi industri 4.0 yang membuahkan teknologi sebagai tumpuan dalam berbagai kegiatan.²⁴ Menurut M. Mustari, dkk (2019) dalam penelitiannya menyatakan bahwa kurang optimalnya penggunaan perangkat

²³ Apid Hapid Maksun and Yuliarman saragih, 'Analisis Penerapan Virtual Laboratorium Versus Reality Laboratorium', *TIARSIE*, vol. 17, no. 2 (2020): 47–52.

²⁴ Yunita A'isara, Fitriah Khoirunnisa, and Ardi Widhia Sabekti, 'Analisis Kebutuhan Pengembangan Laboratorium Virtual Terintegrasi Multipel Representasi Pada Materi Larutan Elektrolit Dan Non Elektrolit', *Student Online Journal (SOJ)*, vol. 1, no. 2 (2020): 540–44.

elektronik seperti smartphone, komputer, dan juga kurangnya media pembelajaran, serta guru yang masih menggunakan buku cetak yang menyita waktu, dapat berdampak kurang maksimalnya belajar siswa karena keterbatasan waktu.²⁵ Penggunaan laboratorium virtual dapat mengatasi beberapa persoalan terkait efisien waktu praktikum, alat-alat laboratorium yang kurang memadai serta memberikan kontribusi positif dalam mencapai tujuan pembelajaran. Laboratorium virtual memanfaatkan personal komputer untuk mensimulasikan peralatan laboratorium yang kompleks dan memerlukan biaya yang besar, atau menggantikan eksperimen di lingkungan berbahaya. Laboratorium virtual memungkinkan mahasiswa memvisualisasikan dan berinteraksi dengan fenomena yang akan dialami jika melakukan percobaan di laboratorium nyata. Selain itu, laboratorium virtual juga menjadi elemen pendukung yang memperkaya pengalaman serta memotivasi mahasiswa untuk melakukan eksperimen secara interaktif dan mengembangkan aktivitas keterampilan eksperimennya. Berdasarkan penjelasan di atas, laboratorium virtual didefinisikan sebagai serangkaian program komputer yang memungkinkan visualisasi fenomena abstrak dan eksperimen kompleks di laboratorium nyata, sehingga meningkatkan aktivitas pembelajaran dalam upaya mengembangkan keterampilan yang diperlukan dalam pemecahan masalah.²⁶ saat ini sudah banyak sekali pengembangan-pengembangan laboratorium virtual yang dapat diakses dalam bentuk aplikasi maupun web secara gratis. Salah satu laboratorium virtual sains yang dapat menjadi alternatif adalah *PhET Simulation*.

²⁵ M. Mustari and others, 'Development of E-Learning Based Blogs on Global Warming Subject', *Journal of Physics: Conference Series*, 1155.1 (2019) <<https://doi.org/10.1088/1742-6596/1155/1/012036>>.

²⁶ M Laelawati, Nana, and D Sulistyarningsih, 'Analisis Model Blended POE2WE Terhadap Keterampilan Proses Sains Siswa Melalui Penggunaan Laboratorium Virtual Pada Materi Dualisme Gelombang Partikel', *Jurnal Penelitian Pembelajaran Fisika*, vol. 12, no. 1 (2021): 83–89, <<https://doi.org/10.26877/jp2f.v12i1.7162>>.



Gambar 2.1 Profil *PhET Simulation*

Sumber. <https://phet.colorado.edu/>

PhET merupakan kependekan dari Physics Education Technology. PhET merupakan salah satu simulasi computer interaktif yang dikembangkan oleh University of Colorado di Amerika Serikat. PhET menawarkan simulasi menggunakan berbagai topic serta penerapan konsep nyata yang relevan dalam fisika, kimia, biologi dan matematika. PhET memberikan pengalaman laboratorium virtual.²⁷ PhET ialah simulasi yang berbasis penelitian yang digunakan dalam praktikum sains dan terjangkau oleh teknologi serta lebih fleksibel karena dapat digunakan dimana saja. PhET dimaknai sangat cocok digunakan pada mahasiswa karena kemudahan penggunaannya yang sesuai dengan kebutuhan serta lebih mengasah keterampilan mahasiswa sebagai calon guru. Media laboratorium virtual ini gratis, sehingga siapa saja dapat menggunakannya tanpa membayar serta tanpa harus memiliki akun terlebih dahulu. PhET dapat digunakan secara online dengan menjalankannya secara langsung, atau diunduh terlebih dahulu pada web resminya (<http://Phet.colorado.edu>) untuk penggunaan secara offline. Aplikasi PhET simulation dapat di instal pada ponsel atau windows. Size pada aplikasi PhET tidak terlalu besar sebagai akibatnya tidak memerlukan banyak kuota atau menghabiskan penyimpanan internal. Saat menggunakan simulasiyapun jarang

²⁷ Nailil Inayah and Masruroh, 'PhET Simulation Effectiveness as Laboratory Practices Learning Media to Improve Students' Concept Understanding', *Prisma Sains : Jurnal Pengkajian Ilmu Dan Pembelajaran Matematika Dan IPA IKIP Mataram*, vol. 9, no. 2 (2021): 152-262, <<https://doi.org/10.33394/j-ps.v9i2.2923>>.

terdapat hambatan seperti loading lama, jamming (unusable), atau fitur yang tidak berfungsi pada PhET. Alat-alat dan bahan eksperimen menjadi mudah dan praktis untuk digunakan dan dikembangkan dalam simulasi PhET.

Media simulasi PhET digunakan dalam kegiatan praktikum virtual dengan fungsi meningkatkan pengetahuan, membangun sikap ilmiah dan membantu praktikan dalam kegiatan berbasis metode ilmiah (meliputi observasi kegiatan, merumuskan masalah, menyusun hipotesis, melakukan percobaan, menganalisis data, menarik kesimpulan, dan mengkomunikasikan). Melakukan praktikum menggunakan PhET membantu praktikan mengumpulkan informasi yang lebih lengkap dan tepat sehingga dapat membuat kesimpulan mandiri tentang hasil percobaannya. Hal ini karena media PhET dirancang untuk mengurangi hal-hal yang dapat mempengaruhi hasil pengamatan. Berbeda dengan melakukan praktikum di laboratorium real, praktikan akan mengalami kesulitan dalam memperoleh data yang tepat karena data yang diperoleh bergantung pada tingkat akurasi dan asumsi alat yang praktikan gunakan.²⁸ Simulasi dalam PhET sesuai dengan namanya, mayoritas berisi simulasi yang berkaitan dengan konsep-konsep fisika yang divisualisasikan dalam bentuk animasi yang dapat dieksperimentalkan.



Gambar 2.2 Salah satu desain simulasi dalam PhET

Sumber: <https://phet.colorado.edu/en/simulations/energy-skate-park>

²⁸ Nufus Choirum Masruroh and others, 'Application of Phet Simulation to Electrical Circuits Material in Online Learning', *Integrative Science Education and Teaching Activity Journal*, vol. 1 no.2 (2020): 130–42.

Prinsip desain Dalam mengembangkan mesia simulasi PhET adalah untuk menyediakan simulasi yang fleksibel dalam semua situasi pendidikan, membuat yang tidak terlihat menjadi terlihat, menyediakan interaktivitas, menghubungkan dengan penerapan dalam kehidupan, representasi yang menyertai (seperti angka, pergerakan objek, grafik, dan lain sebagainya) serta petunjuk tersirat apapun yang diberikan kepada pengguna. Kelebihan dari PhET simulasi ini adalah dapat mengembangkan pola pikir konstruktivisme mahasiswa, dimana mahasiswa mampu menggabungkan pengetahuan awal dan wawasan hipotesis dengan temuan virtual berdasarkan simulasi yang dilakukan.²⁹

2. *Scientific Communication Skills* (SCS)

a. Komunikasi

Komunikasi atau *Communication* berasal dari kata latin *Communis* yang memiliki arti sama dengan, *Communico*, *Communication*, atau *Communicare* yang berarti membuat sama (*To Make Common*). Membuat sama itu berarti dapat menciptakan atau membangun kesetaraan atau kesamaan antara dua orang atau lebih. Memiliki keterampilan komunikasi merupakan kunci utama yang dapat digunakan dalam meningkatkan kemampuan berproses dan pengetahuan dalam Praktikum fisika. Menurut KBBI komunikasi merupakan sesuatu yang digunakan untuk mengirimkan dan menerima pesan atau suatu pesan yang terjadi antara dua orang atau lebih sehingga pesan yang dimaksud dapat dipahami.³⁰

Komunikasi adalah proses penyampaian informasi yang berasal dari satu orang ke orang lain atau dari satu kelompok ke kelompok lain. Pernyataan tersebut berkaitan dengan penelitian yang dilakukan oleh Nurlaelah yang mendefinisikan komunikasi sebagai proses yang menghasilkan, mentrasfer, dan menerima informasi. Komunikasi yang baik adalah komunikasi yang membuat suatu informasi menjadi

²⁹ *Ibid.* h. 154

³⁰ Alwi Hasan, *Kamus Besar Bahasa Indonesia*, edisi ketiga, 2005.

lebih mudah tersampaikan serta cepat mendapatkan *feedback* dari penerimanya.³¹ Dalam penelitian Bagus juga mendeskripsikan komunikasi sebagai tindakan menyampaikan pesan kepada penerima dalam bentuk perasaan, pikiran, dan informasi dengan cara yang mudah dimengerti.³²

National Education Association telah mengidentifikasi keterampilan abad ke 21 sebagai keterampilan "The 4Cs". "The 4Cs" yang dimaksud disini meliputi keterampilan berfikir kritis, kreativitas, komunikasi, dan kolaborasi. Pendidik sains di berbagai Negara mengakui bahwa keterampilan komunikasi adalah kompetensi yang diperlukan dalam literasi sains di abad ke-21.³³ Seperti dalam penelitian khoerunisa dan habibah menjelaskan bahwa di abad 21 ini, mahasiswa yang mampu bertahan ialah mahasiswa yang mampu berkomunikasi dengan berbagai cara, baik secara verbal maupun nonverbal. Mahasiswa dituntut harus memahami, mengolah, dan menciptakan komunikasi yang efektif dalam berbagai bentuk dan isi, baik secara lisan maupun tulisan. Mahasiswa memiliki kesempatan untuk menggunakan kemampuan komunikasinya dalam mengungkapkan ide, serta dituntut agar tidak anti teknologi.³⁴ Dalam *Soft Skills*, keterampilan komunikasi adalah keterampilan dengan urutan pertama dari seluruh *Soft Skills* yang harus dikembangkan. Hal ini selaras dengan penelitian Ariyani dan hadiani yang menjelaskan

³¹ Ilah Nurlaelah and others, 'Analisis Kemampuan Komunikasi Ilmiah Peserta Didik Pada Kegiatan Kelompok Ilmiah Remaja Berbasis Riset Terintegrasi Keterampilan Proses Sains', *Quagga: Jurnal Pendidikan Dan Biologi*, vol. 12, no. 2 (2020): 194–201, <<https://doi.org/10.25134/quagga.v12i2.2899>>.

³² Bagus Tito Wibisono and others, 'Pengembangan Asesmen Keterampilan Komunikasi Berbasis Google Classroom Bagi Calon Guru Biologi', *Biopedagogia*, vol. 2, no. 2 (2020): 89–106, <<https://doi.org/10.35334/biopedagogia.v2i2.1724>>.

³³ I Wayan Redhana, 'Mengembangkan Keterampilan Abad Ke-21 Dalam Pembelajaran Kimia', *Jurnal Inovasi Pendidikan Kimia*, vol. 13, no. 1 (2019)

³⁴ Eunis Khoerunisa and Ebah Habibah, 'Profil Keterampilan Abad 21 (21st Century Soft Skills) Pada Mahasiswa', *Iktisyaf: Jurnal Ilmu Dakwah Dan Tasawuf*, vol. 2, no. 2 (2020): 55–68, <<https://doi.org/10.53401/iktsf.v2i2.20>>.

bahwa salah satu *Soft Skill* yang harus dikembangkan oleh mahasiswa adalah pola komunikasi. Mahasiswa dengan keterampilan komunikasi yang kurang baik akan mengalami kesulitan beradaptasi dengan lingkungan perkuliahan, sehingga mempengaruhi kinerjanya.³⁵

Keterampilan berkomunikasi adalah keterampilan dalam memberikan atau berbagi pandangan baru perihal pengetahuan yang telah diperoleh. Dalam penelitian yang dilakukan oleh Kivunja berpendapat bahwa keterampilan komunikasi adalah keterampilan menyampaikan serta memberikan informasi dan keterampilan berbicara serta menulis.³⁶ Mendengarkan pendapat orang lain juga hal yang harus diperhatikan dalam keterampilan komunikasi, seperti sifat mendengarkan pendapat orang lain dalam kerjasama atau dalam suatu kelompok.³⁷ Menurut penelitian yang dilakukan DI Dewi dkk yang menjelaskan bahwa keterampilan komunikasi selalu menuntut peserta didik untuk mendeskripsikan suatu kesimpulan secara pasti (valid) berdasarkan bukti ilmiah dalam menyelesaikan suatu persoalan. Komunikasi dalam sains berfokus pada pembelajaran memahami dan menilai bahasa ilmiah dengan menggunakan prinsip-prinsip pembelajaran seperti menilai pemahaman awal, menghubungkan fakta dengan konseptual, pemantau meta kognitif, menugaskan kinerja dan memberikan *feedback*.³⁸ Menurut penelitian Tosun dkk, terdapat kesulitan yang dialami pendidik dalam menilai

³⁵ Emma Dwi Ariyani and Dini Hadiani, 'Keterampilan Komunikasi Interpersonal Antar Mahasiswa Dan Hubungannya Dengan Capaian Prestasi Akademik', *JSHP: Jurnal Sosial Humaniora Dan Pendidikan*, vol. 4, no. 2 (2020): 141-149, <<https://doi.org/10.32487/jshp.v4i2.849>>.

³⁶ N. Hermita and others, 'Analizing Elementary School Teacher's Understanding (ESTU) in Scientific Communication Skills (SCS)', *Journal of Physics: Conference Series*, 1655 no.1 (2020): 1-5, <<https://doi.org/10.1088/1742-6596/1655/1/012102>>.

³⁷ Khoerunisa and Habibah.

³⁸ I. N. Dewi and others, 'Effectiveness of Local Wisdom Integrated (LWI) Learning Model to Improve Scientific Communication Skills of Junior High School Students in Science Learning', *Journal of Physics: Conference Series*, 1157.2 (2019), 2-8 <<https://doi.org/10.1088/1742-6596/1157/2/022014>>.

keterampilan yang diperoleh melalui model pembelajaran PBL, salah satunya yaitu kesulitan peserta didik dalam menyesuaikan diri dengan PBL, kesulitan dalam membentuk kelompok yang heterogen, dan menghadapi persaingan antar peserta didik. Model pembelajaran inkuiri dapat membantu peserta didik mengembangkan keterampilan seperti keterampilan pemecahan masalah, komunikasi ilmiah, dan menganalisis pendapat. Model pembelajaran yang disertai dengan kegiatan praktikum juga dapat membantu peserta didik untuk meningkatkan kemampuan merumuskan, penjelasan berdasarkan bukti, mengevaluasi penjelasan ilmiah, serta mengkomunikasikan penjelasan ilmiah.³⁹

a. Unsur-unsur komunikasi

Komunikasi adalah suatu proses interaksi yang berkesinambungan dan dinamis, dimana banyak variabel dan unsur yang saling mempengaruhi dan dipengaruhi satu sama lain. Unsur komunikasi diantaranya sebagai berikut:

1) *Communicator*

Unsur pertama dalam komunikasi adalah *communicator* atau pengirim pesan. pengirim pesan adalah orang yang menyampaikan pesan atau ide kepada orang lain.

2) *Message*

Message atau pesan merupakan isi atau pokok ide bahasan yang akan dikomunikasikan. *Message* dapat berupa ide, sikap, perasaan, pandangan, perintah, saran atau hanya sekedar pernyataan.

3) *Encoding*

Encoding atau biasa disebut sebuah pengkodean yaitu materi yang akan dikomunikasikan bersifat teoritis dan tidak berwujud, penyampaiannya membutuhkan simbol-simbol atau kode-kode tertentu yang biasanya berbentuk kata-kata, tindakan, gerakan atau gambar.

4) Media

³⁹ Dewi and others.

Media dalam berkomunikasi digunakan sebagai alat dalam penyaluran komunikasi. Orang yang berkomunikasi harus memiliki saluran untuk mengirimkan informasi yang diperlukan. Informasi atau ide dapat disalurkan ke penerima melalui saluran tertentu seperti berupa formal atau informal.

5) *Receiver*

Receiver atau penerima merupakan orang yang menerima informasi dari orang lain. Penerima harus memahami pesan dengan sebaik mungkin agar tidak terjadi miskomunikasi .

6) *Decoding*

Decoding atau dapat disebut juga sebagai pemakna pengkodean merupakan orang yang menerima simbol-simbol dari komunikator kemudian mencoba untuk mengubah yang sama atau menyusun makna menjadi pemahaman yang mudah diterima.

7) *Feedback*

Feedback atau umpan balik merupakan unsur komunikasi yang terakhir. *Feedback* merupakan proses memastikan bahwa penerima pesan telah memahami pesan dalam artian yang sama seperti yang dimaksud pengirim atau komunikator.

b. *Scientific Communication Skills*

Keterampilan komunikasi yang berkaitan dengan suatu penelitian yang bersifat ilmiah disebut keterampilan komunikasi ilmiah. Keterampilan komunikasi ilmiah atau yang bias kita sebut *Scientific Communication Skills* (SCS) merupakan keterampilan yang digunakan untuk menyampaikan dan mengkomunikasikan hasil temuan atau hasil percobaannya serta didiskusikan dengan orang lain.⁴⁰

Menurut penjelasan di atas dapat disimpulkan bahwa *Scientific Communication Skills* adalah keterampilan untuk

⁴⁰ M. Taufiq and F. Rokhman, 'Scientific Communication Skills Profile of Prospective Science Teachers Based on Sociocultural Aspects', *Jurnal Pendidikan IPA Indonesia*, vol. 9 no.2 (2020): 187–93, <<https://doi.org/10.15294/jpii.v9i2.24366>>.

menyampaikan sesuatu yang berkaitan dengan penelitian atau percobaan ilmiah dari suatu hasil eksperimen kepada orang lain.

Beberapa indikator keterampilan komunikasi ilmiah yang digunakan dalam penelitian sebelumnya adalah diantaranya yaitu menurut M. Taufiq dan Rakhman (2020) *Scientific Communication Skills* (SCS) terdiri dari : 1) memahami ide-ide penting orang lain. 2) menghargai sudut pandang orang lain. 3) mengembangkan pernyataan. 4) diskusi tentang pemahaman.

Beberapa indikator *Scientific Communication Skill* (SCS) diantaranya: 1) ketepatan merumuskan masalah. 2) ketepatan menyusun hipotesis. 3) kualitas rancangan project. 4) keterampilan menyusun alat dan bahan. 5) keterampilan dalam mengamati dan menganalisis data. 6) keterampilan dalam mengambil kesimpulan. 7) keterampilan berkomunikasi dengan kelompok. 8) keterampilan kerjasama tim. 9) menyusun laporan 10) keterampilan berdiskusi.⁴¹

Menurut levy, *Scientific Communication Skill* (SCS) memiliki enam aspek, diantaranya: 1) *information retrieval* (yang biasanya bersumber pada perpustakaan, berbasis elektronik, atau dari seorang yang ahli); 2) *scientific reading* (jurnal, laporan, buku) ; 3) *listening & observing* (perkuliahan, demonstrasi, video); 4) *scientific writing* (menulis abstrak, laporan, essay ilmiah); 5) *information representation* (tabel, grafik, diagram); 6) *knowledge presentation* (model, presentasi secara lisan, menarik kesimpulan, poster).

Ditinjau dari pendapat tentang indikator *Scientific Communication Skill* yang telah disebutkan di atas maka dapat disimpulkan bahwa indikator *Scientific Communication*

⁴¹ Eka Fitriah, 'Implementasi Model Modified Free Inquiry Pada Pembelajaran Zoologi Avertebrata Untuk Menumbuhkan Karakter Kreatif Dan Keterampilan Kerja Ilmiah Mahasiswa Calon Guru Biologi', *Holistik: Journal for Islamic Social Sciences*, vol. 1 no.2 (2018): 134-45.

Skill (SCS) ialah seperti yang ditunjukkan pada tabel di bawah ini:

Tabel 2.1

Indikator *Scientific Communication Skill* (SCS)

<i>Indikator Scientific Communication Skill</i>	<i>Sub indikator Scientific Communication Skill</i>
<i>Information Retrieval</i>	pencairan informasi melalui sumber pepustakaan, data yang berbasis elektronik, para ahli
<i>Scientific Reading</i>	Bacaan ilmiah seperti artikel, laporan, buku teks
<i>Listening & Observing</i>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Mendengarkan saat materi dijelaskan 2. Mendengarkan saat diberi arahan oleh asisten praktikum 3. Mengamati percobaan yang dilakukan 4. Kemampuan diskusi dan bekerjasama dengan kelompok
<i>Scientific Writing</i>	Penulisan laporan, meliputi: <ol style="list-style-type: none"> 1. Mampu mengubah bentuk penyajian data (data deskripsi ke diagram alir) 2. Keterampilan dalam menuliskan hasil percobaan (dalam bentuk tabel, grafik atau gambar) 3. Ketepatan dalam menganalisis hasil percobaan 4. Ketepatan dalam penulisan pembahasan 5. Ketepatan dalam penulisan referensi (daftar pustaka) 6. Penyusunan laporan secara sistematis
<i>Information Representation</i>	Menggambarkan data empiris hasil percobaan dengan grafik, gambar atau tabel, serta mampu memberikan argumentasi.
<i>Knowledge Presentation</i>	Mahasiswa mampu mengetahui relevansi antara permasalahan dengan pembahasan, mahasiswa mamou menjawab pertanyaan sesuai dengan teori serta penguasaan mahasiswa tentang teori praktikum hukum kekekalan energi mekanik.

3. Hubungan Media Laboratorium Virtual (PhET Simulation) Dan *Scientific Communication Skills*

Aktivitas praktikum merupakan media pembelajaran utama dalam meningkatkan keterampilan mahasiswa. Praktikum merupakan kegiatan yang tidak dapat dipisahkan dari pembelajaran fisika. Kegiatan praktikum yang berkelompok dapat meningkatkan sikap ilmiah seseorang. Menurut penelitian Candra dan Hidayati, melalui praktikum peserta didik dapat melatih keterampilan dalam melakukan observasi tentang suatu masalah hingga keterampilan mengkomunikasikan hasil temuannya dalam bentuk laporan ilmiah.⁴² *Scientific Communication Skills* pada mahasiswa dapat dilatih dalam kegiatan praktikum, berdasarkan setiap penjelasan dalam indikator SCS sangat cocok dan relevan dengan kegiatan praktikum. Namun untuk dapat meningkatkan *Soft Skill* yaitu *Scientific Communication Skills* dalam kegiatan praktikum, suatu perguruan tinggi tidak cukup jika hanya menyiapkan pendidik dan metode pembelajaran yang baik saja. Media pembelajaran juga harus disiapkan secara matang guna mencapai tujuan suatu pembelajaran.

Media pembelajaran sangat penting dalam melakukan suatu kegiatan praktikum. media pembelajaran merupakan suatu alat atau perantara yang digunakan dalam proses suatu pembelajaran yang dapat membantu pendidik dalam menyampaikan informasi pada peserta didiknya sehingga tujuan pembelajarannya tercapai. Karo-karo dan Rohani mendeskripsikan manfaat dari media pembelajaran sebagai berikut:

- a) Media pembelajaran dapat menyajikan pesan dan informasi secara jelas.

⁴² Randa Candra and Dian Hidayati, 'Penerapan Praktikum Dalam Meningkatkan Keterampilan Proses Dan Kerja Peserta Didik Di Laboratorium IPA', *Eduagama: Jurnal Kependidikan Dan Sosial Keagamaan*, vol. 6, no. 1 (2020): 26–37, <<https://doi.org/10.32923/edugama.v6i1.1289>>.

- b) Media pembelajaran dapat meningkatkan motivasi peserta didik dalam suatu pembelajaran
- c) Media pembelajaran harus dapat mengatasi keterbatasan indra, ruang, dan waktu dalam pembelajaran
- d) Media pembelajaran harus memberikan rangsangan dan persepsi yang sama pada setiap peserta didik.

Berdasarkan uraian diatas, pemilihan media pembelajaran atau praktikum harus dilakukan dengan tepat agar informasi atau pesan dan tujuan suatu pembelajaran atau praktikum dapat tersampaikan dengan baik.

Media Laboratorium Virtual dapat menjadi alternatif dalam melakukan praktikum. seiring perkembangan waktu praktikum tidak hanya dapat dilakukan dalam laboratorium fisik saja tetapi juga dapat dilakukan di laboratorium virtual.⁴³ Laboratorium virtual memungkinkan seorang praktikan melakukan suatu praktikum seolah menghadapi fenomena atau set peralatan laboratorium nyata. Penggunaan laboratorium virtual bertujuan untuk membantu menyampaikan serta membangun konsep fisika yang bersifat abstrak. Laboratorium virtual merupakan serangkaian alat dan bahan dalam suatu praktikum di sebuah perangkat lunak atau simulasi yang dioperasikan komputer yang membuat pengguna seolah melakukan praktikum seperti nyata dan dapat menjadi solusi mengenai keterbatasan waktu dan peralatan laboratorium. Salah satu media laboratorium virtual yang banyak dimanfaatkan dalam bidang penelitian dan pendidikan adalah *PhET Simulation*. Penggunaan PhET Simulation memiliki pengaruh positif bagi penggunaannya, hal ini didukung oleh penelitian yang dilakukan oleh Siti et al. mengenai penggunaan PhET dapat meningkatkan

⁴³ Ardi Nugroho, 'Efektifitas Laboratorium Virtual Dalam Pembelajaran Praktikum Analisis Farmasi Pada Mahasiswa Farmasi Saat Pandemic Covid-19', *Refleksi Pembelajaran Inovatif*, vol. 3, no. 1, (2021): 317–24, <<https://doi.org/10.20885/rpi.vol3.iss1.art1>>.

keterampilan pada peserta didik dalam memahami fisika.⁴⁴ Praktikum menggunakan PhET juga lebih banyak menurunkan miskonsepsi pada praktikan dibandingkan menggunakan alat peraga, hal ini dikarenakan PhET menyediakan simulasi yang bersifat mikroskopis dan abstrak ke dalam bentuk nyata.⁴⁵ Dalam penelitian Dedi, Wahab dan Jamal menjelaskan bahwa ada beberapa kelebihan melakukan praktikum menggunakan *PhET Simulation* diantaranya adalah sebagai berikut:

- 1) Media simulasi PhET dapat digunakan secara efektif dalam kegiatan praktikum pada saat peralatan dalam laboratorium tidak memadai.
- 2) Sangat baik dikombinasikan dengan pembelajaran inkuiri.
- 3) Efektif dalam menjelaskan dan menggambarkan konsep fisika bahkan sifatnya abstrak.⁴⁶

Berdasarkan penjelasan di atas, dalam melakukan penelitian ini peneliti akan menggunakan media laboratorium virtual *PhET Simulation* sebagai media pengganti saat laboratorium nyata tidak dapat mensimulasikan kegiatan praktikum, sehingga *Scientific Communication Skills* mahasiswa tetap dapat diasah selama melaksanakan praktikum. hal ini akan mengurangi terjadinya miskonsepsi salah satunya seperti pada praktikum materi hukum kekekalan energi mekanik.

⁴⁴ Siti I Masita and others, 'Penggunaan PhET Simulation Dalam Meningkatkan Pemahaman Konsep Peserta Didik', *Jurnal Penelitian Pendidikan Fisika*, vol. 5, no. 2, (2020): 136–41.

⁴⁵ Yoan Theasy, Andi Bustan, and M Nawir, 'Penggunaan Media Laboratorium Virtual PhET Simulation Untuk Meningkatkan Pemahaman Konsep Fisika Mahasiswa Pada Mata Kuliah Eksperimen Fisika Sekolah', *VARIABLE*, vol. 4, no. 2 (2021): 39–45.

⁴⁶ Dedi Rihan Rizaldi, A. Wahab Jufri, and Jamaluddin Jamaluddin, 'PhET: SIMULASI INTERAKTIF DALAM PROSES PEMBELAJARAN FISIKA', *Jurnal Ilmiah Profesi Pendidikan*, vol. 5, no. 1 (2020): 10–14, <<https://doi.org/10.29303/jipp.v5i1.103>>.

4. Hukum kekekalan energi mekanik



Gambar 2.3 *Roller Coaster*

Sumber. www.bobo.grid.id

Konsep terpenting dalam fisika adalah energi. Definisi yang tepat lebih sulit dirumuskan karena pengertian energi sangat luas. Energi adalah besaran skala dari suatu kondisi atau keadaan satu atau banyak objek. Namun jelas bahwa definisi tersebut sangat samar. Definisi yang lebih fleksibel mungkin dapat lebih membantu. Energi adalah suatu besaran yang dihubungkan dengan sistem yang terdiri dari satu atau lebih objek, jika sebuah gaya melalui salah satu objek dan membuatnya bergerak maka energinya dapat berubah.

Sejumlah penelitian telah banyak dilakukan oleh ilmuwan, dan mereka telah menemukan bahwa skema yang kita sebut sebagai jumlah energi telah dirancang dengan baik. Besaran-besaran ini dapat memprediksi hasil dari suatu eksperimen atau bahkan membuat mesin seperti pada permainan *roller coaster*. *Roller coaster* adalah wahana yang menyerupai kereta api dan dioperasikan di atas rel unik dengan kecepatan tinggi. Rangka baja yang digunakan telah diposisikan dengan tepat menompang rel ini. Ada banyak hukum fisika yang berlaku dalam wahana permainan ini, salah satunya ialah energi. Kereta yang digunakan dalam wahana *roller coaster* melaju dengan kecepatan tinggi. Kereta ini mengalami percepatan saat bergerak menurun dan

mengalami perlambatan saat bergerak naik.⁴⁷ Dalam *roller coaster* juga mengalami gaya gravitasi, gaya tarik antara massa bumi dengan massa tubuh manusia. Gerak pada *roller coaster* melibatkan beberapa perubahan energi. Di bawah ini kita akan membahas tentang macam-macam energi.

a. Energi Kinetik

menurut Abdullah (2016) energi akan timbul saat benda mengalami pergerakan. Sebagai contohnya yaitu energi kinetik yang hanya dapat ditimbulkan saat benda bergerak.⁴⁸ Energi kinetik (kinetic energy) berasal dari bahasa Yunani “*kinetikos*” yang memiliki makna “gerakan” (*mention*).



Gambar 2.4 Energi kinetik pada mobil yang bergerak

Sumber: <https://creaticals.com/hubungan-usaha-dan-energi/>

Untuk dapat menghitung sebuah energi kinetik, dapat dilihat dari gambar di atas. Sebuah mobil yang mulanya diam memiliki kecepatan v_1 , menambah kecepatan geraknya hingga mencapai kecepatan v_2 , gaya neto F pada mobil tersebut adalah konstan dan arahnya sejajar dengan arah geraknya, perpindahan terjadi sejauh s . karena energi kinetik adalah energi yang dihubungkan dengan keadaan pergerakan suatu benda. Maka saat benda diam atau tidak bergerak, energi kinetik benda tersebut adalah nol. Untuk benda bermassa m , yang memiliki kecepatan v -nya jauh di

⁴⁷ Fahrizal Afrianto and others, ‘Studi Analisis Mekanika Fisika Dalam Lintasan *Loop the Loop* Berbentuk Clothoid Pada *Roller Coaster*’, *Prosiding SNIPS*, (2018): 247–53.

⁴⁸ Rumiati Rumiati, Rif’ati Dina Handayani, and I Ketut Mahardika, ‘Analisis Konsep Fisika Energi Mekanik Pada Permainan Tradisional Egrang Sebagai Bahan Pembelajaran Fisika’, *Jurnal Pendidikan Fisika*, vol. 9 no.2 (2021): 131–46, <<https://doi.org/http://dx.doi.org/10.24127/jpf.v9i2.3570>>.

bawah kecepatan cahaya. Kita dapat menuliskan persamaan energi kinetiknya sebagai berikut:

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

Dimana:

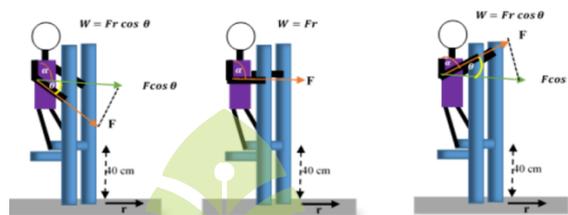
EK : energi kinetik (J)

m : massa benda (kg)

v : kecepatan benda (m/s)

Satuan SI dari energi kinetik adalah *Joule* (J), yang diambil dari nama ilmuwan asal Inggris yaitu James Prescott Joule (1800-an).⁴⁹

$$1 \text{ joule} = 1 \text{ J} = 1 \text{ Kg m}^2/\text{s}^2$$



Gambar 2.5 Ilustrasi gaya egrang

Sumber. *JPF (Jurnal Pendidikan Fisika)*2021

Energi kinetik juga dapat kita temukan saat kita memainkan permainan tradisional yaitu egrang. Dilihat dari gambar di atas besar kecilnya gaya yang diberikan akan mempengaruhi besar kecepatan saat bermain egrang. Gerak benda yang semakin cepat maka energi kinetiknya akan semakin besar.

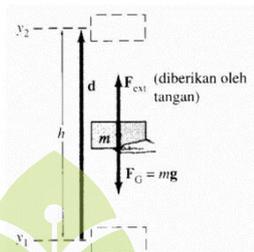
b. Energi Potensial

Energi potensial diciptakan oleh gaya yang bergantung pada penempatan atau posisi suatu benda dengan lingkungannya. Energi potensial yang paling umum adalah energi potensial gravitasi. Energi potensial gravitasi yaitu suatu benda yang dipengaruhi oleh gravitasi bumi sebagai hasil kali massa benda tersebut (mg), ketinggian, dan

⁴⁹ David Halliday, Robert Resnick, and Jearl Walker, *Fisika Dasar*, 7 ed (Jakarta: Erlangga, 2010). 153-154

letaknya di atas titik referensi tertentu (seperti permukaan tanah).⁵⁰

Sebuah batu bata dapat memberikan energi potensial saat diangkat tinggi di udara karena posisi batu bata dalam kaitannya dengan bumi. Batu bata diangkat setinggi tiang yang dipancangkan dan ditanam di tanah. Ketika batu bata tersebut dilepas, maka batu bata tersebut akan tejatuh ke dasar tanah dan melakukan usaha karena adanya gaya gravitasi.



Gambar 2.6 Energi potensial pada batu bata
Sumber. *Buku Fisika karya Giancoli, 2014*

Kita akan menghitung energi potensial suatu benda ketika dekat dengan permukaan bumi. Gaya ke atas yang setidaknya harus sama dengan massa (mg) benda harus diterapkan padanya (misalkan tangan seseorang) untuk mengangkatnya secara vertikal. Orang tersebut harus melakukan jumlah usaha yang sama dengan hasil kali gaya eksternal yang diperlukan $F_{\text{ext}} = mg$ ke atas (dengan asumsi ke atas adalah positif) dan jarak vertikal h (ketinggian) untuk memindahkan benda dari posisi y_1 ke posisi y_2 tanpa percepatan seperti pada gambar di atas. Jelasnya,

$$\begin{aligned} W_{\text{eks}} &= F_{\text{ext}} d \cos \Theta = mgh \\ &= mg (y_2 - y_1) \end{aligned}$$

⁵⁰ Maison Maison, Neneng Lestari, and Anjas Widaningtyas, 'Identifikasi Miskonsepsi Siswa Pada Materi Usaha Dan Energi', *Jurnal Penelitian Pendidikan IPA*, vol. 6 no.1 (2020): 32–39, <<https://doi.org/10.29303/jppipa.v6i1.314>>.

Gaya gravitasi selalu bekerja pada benda selama benda bergerak dari posisi y_1 ke posisi y_2 dan melakukan usaha pada benda dengan besaran,

$$W_G = F_G d \cos \Theta = mgh \ 180^\circ$$

Dimana $\Theta = 180^\circ$ dikarenakan F_G dan d memiliki arah yang berlawanan. Persamaannya menjadi,

$$\begin{aligned} W_G &= - mgh \\ &= - mg (y_2 - y_1) \end{aligned}$$

Jika benda dibiarkan bebas dari keadaan diam, benda tersebut akan jatuh secara bebas ke bawah pengaruh dari gravitasi dan memiliki kecepatan yang sesuai dengan rumus $v^2 = 2gh$ setelah jatuh dari ketinggian h . kemudian benda juga akan memiliki energi kinetik sebesar $\frac{1}{2} mv^2 = \frac{1}{2} m(2gh) = mgh$, sehingga kita dapat mendefinisikan energi potensial gravitasi pada sebuah benda yang dituliskan dengan persamaan:

$$EP = mgh$$

Dimana:

EP : Energi potensial (joule)

m : massa benda (kg)

g : percepatan gravitasi (m/s^2)

h : ketinggian/ posisi benda (m)

semakin tinggi suatu benda maka semakin besar energi potensialnya.⁵¹

c. Energi Mekanik

Energi mekanik merupakan energi yang diperoleh dari penjumlahan antara energi kinetik dan energi potensial suatu benda. Energi mekanik dapat disebut juga sebagai

⁵¹ douglas. C Giancoli, *Fisika Prinsip Dan Aplikasi*, 7 ed (Jakarta: Erlangga, 2014). 182-183

energi total. Secara matematis energi mekanik dapat dituliskan dalam persamaan sebagai berikut,

$$\begin{aligned} EM &= EK + EP \\ &= \frac{1}{2}mv^2 + mgh \end{aligned}$$

Dalam teorema usaha, energi bukanlah bentuk pertama. Semua jenis gaya, baik konservatif maupun non-konservatif akan bekerja pada suatu benda untuk mengubah energi kinetiknya. Kita telah mengetahui persamaan $W = \Delta K$. Untuk dapat membedakan gaya konservatif dan non-konservatif, W dapat dituliskan sebagai berikut,

$$\begin{aligned} W &= W_{kons} + W_{non-kons} \\ &= (EP_1 - EP_2) + W_{non-kons} \\ (EK_2 - EK_1) &= (EP_1 - EP_2) + W_{non-kons} \end{aligned}$$

Atau dapat dituliskan menjadi:

$$W_{non-kons} = (EP_2 + EK_2) - (EP_1 - EK_1)$$

Kita dapat menuliskan persamaan energi mekanik seperti di bawah ini:

$$EM = EK + EP$$

Dari penjelasan persamaan di atas dapat diambil kesimpulan bahwa usaha yang dilakukan oleh gaya non-konservatif sama dengan perubahan energi mekanik benda. Ini adalah ungkapan teorema kerja-energi bentuk ketiga.

$$W_{non-kons} = EM_2 - EM_1$$

Namun pada suatu fenomena atau keadaan dimana pada benda hanya bekerja gaya konservatif dan tidak ada gaya non-konservatifnya, maka $W_{non-kons} = 0$, sehingga energi mekaniknya menjadi,

$$EM_2 - EM_1 = 0$$

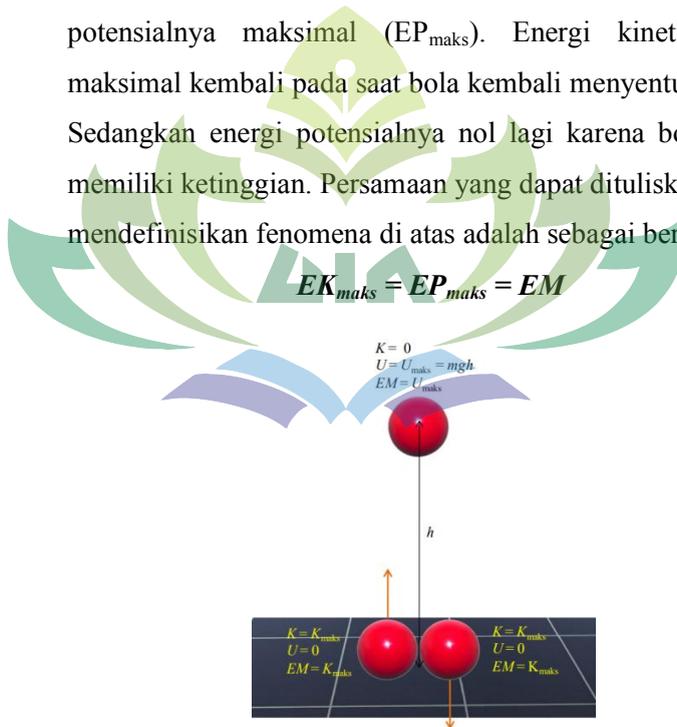
$$EM_1 = EM_2$$

Fenomena inilah yang dapat disebut dengan **hukum kekekalan energi mekanik**. Apabila tidak ada gaya non-konservatif yang terjadi pada suatu benda maka energi mekanik benda tersebut bersifat kekal.

Hukum kekekalan energi mekanik berbunyi:

“energi tidak dapat diciptakan ataupun dimusnahkan, energi hanya dapat diubah bentuk dari bentuk energi satu ke bentuk energi yang lain”.

Tarikan gravitasi bumi akan mempengaruhi bola apabila bola dilempar vertikal ke atas lantai, seperti yang terdapat pada gambar 7. Energi mekanik konstan selama bola tersebut bergerak. Momen bola diluncurkan dari lantai dengan energi potensial nol dan energi kinetiknya maksimal (EK_{maks}). Ketika bola berada di atas dalam ketinggian maksimum maka energi kinetiknya nol dan energi potensialnya maksimal (EP_{maks}). Energi kinetik akan maksimal kembali pada saat bola kembali menyentuh lantai. Sedangkan energi potensialnya nol lagi karena bola tidak memiliki ketinggian. Persamaan yang dapat dituliskan untuk mendefinisikan fenomena di atas adalah sebagai berikut:⁵²



Gambar 2.7 Gerak bola yang dilempar ke atas
Sumber. *Buku Fisika Dasar 1 karya mikrajuddin, 2016*

⁵² Mikrajuddin Abdullah, *Fisika Dasar I* (Bandung: Institut Teknologi Bandung, 2016). 397

B. Pengajuan Hipotesis

1. Hipotesis Penelitian

Hipotesis penelitian adalah jawaban sementara dari masalah penelitian yang perlu diuji menggunakan pengumpulan data dan analisis data.⁵³ Hipotesis merupakan solusi jangka pendek untuk menjawab kerangka pertanyaan rumusan masalah topik penelitian. Disebut sementara karena solusi yang ditemukan masih berdasarkan teori yang relevan belum diperoleh dari fakta-fakta dalam pengumpulan data. Adapun hipotesis dalam penelitian ini adalah terdapat pengaruh penggunaan media laboratorium virtual (*PhET Simulation*) terhadap *Scientific Communication Skills* mahasiswa pada pembelajaran hukum kekekalan energi mekanik.

2. Hipotesis Statistik

Hipotesis statistik ada jika penelitian memiliki sampel. adapun hipotesis statistik dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

$H_0 : \mu_1 = \mu_2$ Tidak terdapat pengaruh penggunaan media laboratorium virtual (*PhET Simulation*) terhadap *Scientific Communication Skills* mahasiswa pada pembelajaran hukum kekekalan energi mekanik.

$H_1 : \mu_1 \neq \mu_2$ Terdapat pengaruh penggunaan media laboratorium virtual (*PhET Simulation*) terhadap *Scientific Communication Skills* mahasiswa pada pembelajaran hukum kekekalan energi mekanik.

Keterangan:

H_0 : Hipotesis nol, Tidak terdapat pengaruh penggunaan media laboratorium virtual (*PhET Simulation*) terhadap *Scientific Communication Skills* mahasiswa pada pembelajaran hukum kekekalan energi mekanik.

H_1 : Hipotesis satu, Terdapat pengaruh penggunaan media laboratorium virtual (*PhET Simulation*) terhadap *Scientific Communication Skills* mahasiswa pada pembelajaran hukum kekekalan energi mekanik.

μ_1 : Nilai rata-rata setelah menggunakan media laboratorium virtual (*PhET Simulation*),

⁵³ Sugiyono, *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif, Dan R&D* (Bandung: Alfabeta, 2018). 63

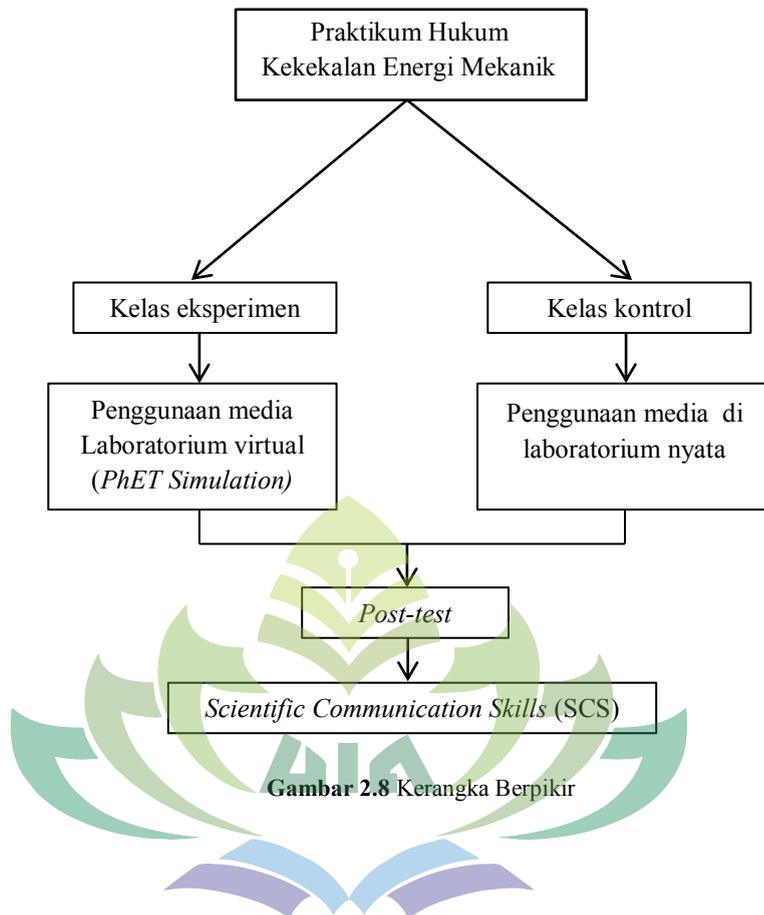
μ_2 : Nilai rata-rata setelah menggunakan media laboratorium real dengan model konvensional.

C. Kerangka Berpikir

Yang menjadi landasan dari seluruh penelitian adalah kerangka berpikir. Kerangka berpikir memvisualisasikan teori yang telah disusun dan menguraikannya serta menjelaskan hubungan-hubungan yang terjadi antara variabel yang akan diteliti.⁵⁴ Dalam penelitian ini terdapat dua macam variabel yaitu variabel bebas (X) dan variabel terikat (Y). variabel X dalam penelitian ini adalah media Laboratorium virtual (*PhET Simulation*), sedangkan variabel Y adalah *Scientific Communication Skills* (SCS).

Dalam melaksanakan penelitian ini, langkah yang peneliti ambil adalah membentuk dua kelompok kelas yaitu kelas eksperimen dan kelas kontrol (kelas pembanding). Kelas eksperimen akan melakukan praktikum menggunakan media Laboratorium virtual (*PhET Simulation*) sedangkan kelas kontrol akan melaksanakan praktikum menggunakan metode konvensional menggunakan alat seadanya yang tersedia di laboratorium, selama proses praktikum peneliti dan asisten praktikum akan menilai mahasiswa praktikan menggunakan lembar penilaian observer. Setelah selesai melakukan praktikum mahasiswa diminta untuk mengisi kuesioner penilaian diri untuk melihat *Scientific Communication Skills* (SCS) yang dimiliki praktikan setelah melakukan praktikum menggunakan dua media praktikum tersebut. Dari uraian yang telah dijelaskan, dalam penelitian ini kerangka berpikir akan digambarkan sebagai berikut:

⁵⁴ Eri Barlian, *Metodologi Penelitian Kualitatif & Kuantitatif* (Padang: Sukabumi Press, 2016). 64



Gambar 2.8 Kerangka Berpikir

DAFTAR PUSTAKA

- A'isara, Yunita, Fitriah Khoirunnisa, and Ardi Widhia Sabekti, 'Analisis Kebutuhan Pengembangan Laboratorium Virtual Terintegrasi Multipel Representasi Pada Materi Larutan Elektrolit Dan Non Elektrolit', *Student Online Journal (SOJ)*, 1.2 (2020), 540–44
- Abdullah, Mikrajuddin, *Fisika Dasar I* (Bandung: Institut Teknologi Bandung, 2016)
- Achmadi, Cholid Narbuko Abu, *Metodologi Penelitian* (Jakarta: PT. Bumi Aksara, 2015)
- Afrianto, Fahrizal, Don Jaya Putra, Hani Kurniawati, and Akfiny Hasdi, 'Studi Analisis Mekanika Fisika Dalam Lintasan Loop the Loop Berbentuk Clothoid Pada Roller Coaster', *Prosiding SNIPS*, 2018, 247–53
- Arinda, Yhona, Insih Wilujeng, and Heru Kuswanto, 'The Application Group Investigation (GI) Learning Model Assisted Phet to Facilitate Student Scientific Work Skills', *International Journal of Educational Research Review*, 4.2 (2019), 254–61
<<https://doi.org/10.24331/ijere.518069>>
- Ariyani, Emma Dwi, and Dini Hadiani, 'Keterampilan Komunikasi Interpersonal Antar Mahasiswa Dan Hubungannya Dengan Capaian Prestasi Akademik', *JSHP : Jurnal Sosial Humaniora Dan Pendidikan*, 4.2 (2020), 141–49
<<https://doi.org/10.32487/jshp.v4i2.849>>
- Asyhari, Ardian, and Gita Putri Clara, 'Pengaruh Pembelajaran Levels Of Inquiry Terhadap Kemampuan Literasi Sains Siswa', *Scientiae Education: Jurnal Pendidikan Sains*, 6.2 (2017), 87–101
<<https://doi.org/http://dx.doi.org/10.24235/sc.educatia.v6i2.2000>>
- Aulia, Mia, S Suwatno, and Budi Santoso, 'Meningkatkan Keterampilan Komunikasi Lisan Melalui Metode Storytelling', *Jurnal Manajerial*, 2019
- Berlian, Eri, *Metodologi Penelitian Kualitatif & Kuantitatif* (Padang:

Sukabumi Press, 2016)

Brigitte Lantaeda, Syaron, Florence Daicy J. Lengkong, and Joorie M Ruru, 'Peran Badan Perencanaan Pembangunan Daerah Dalam Penyusunan Rpjmd Kota Tomohon', *Jurnal Administrasi Publik (JAP)*, 4.48 (2017), 1–9

Candra, Randa, and Dian Hidayati, 'Penerapan Praktikum Dalam Meningkatkan Keterampilan Proses Dan Kerja Peserta Didik Di Laboratorium IPA', *Edugama: Jurnal Kependidikan Dan Sosial Keagamaan*, 6.1 (2020), 26–37
<<https://doi.org/10.32923/edugama.v6i1.1289>>

Dewi, I. N., M. Ibrahim, S. Poedjiastoeti, B. K. Prahani, D. Setiawan, and S. Sumarjan, 'Effectiveness of Local Wisdom Integrated (LWI) Learning Model to Improve Scientific Communication Skills of Junior High School Students in Science Learning', *Journal of Physics: Conference Series*, 1157.2 (2019), 2–8
<<https://doi.org/10.1088/1742-6596/1157/2/022014>>

Dewi, Yunita Citra, and I Gede Rasagama, 'Analisis Respon Mahasiswa Terhadap Praktikum Keseimbangan Menggunakan Aplikasi Phet Simulation', 10.2 (2022), 94–100
<<https://doi.org/http://journal.uin-alauddin.ac.id/indeks.php/PendidikanFisika p-ISSN>>

Diani, Rahma, Sri Latifah, Yanda Meilya Anggraeni, and Dwi Fujiani, 'Physics Learning Based on Virtual Laboratory to Remediate Misconception in Fluid Material', 3.2 (2018), 167–81
<<https://doi.org/10.24042/tadris.v3i2.3321>>

Fitriah, Eka, 'Implementasi Model Modified Free Inquiry Pada Pembelajaran Zoologi Avertebrata Untuk Menumbuhkan Karakter Kreatif Dan Keterampilan Kerja Ilmiah Mahasiswa Calon Guru Biologi', *Holistik: Journal for Islamic Social Sciences*, 1.2 (2018), 134–45

Giancoli, douglas. C, *Fisika Prinsip Dan Aplikasi*, 7th edn (Jakarta: Erlangga, 2014)

Halliday, David, Robert Resnick, and Jearl Walker, *Fisika Dasar*, edisi 7 ji (jakarta: Erlangga, 2010)

Hasan, Alwi, *Kamus Besar Bahasa Indonesia*, edisi keti, 2005

- Hermita, N., J. A. Alim, E. A. Mulyani, R. A. Putra, M. Alpusari, N. Fauza, and others, 'Analizing Elementary School Teacher's Understanding (ESTU) in Scientific Communication Skills (SCs)', *Journal of Physics: Conference Series*, 1655.1 (2020), 1–5 <<https://doi.org/10.1088/1742-6596/1655/1/012102>>
- Ichsan, Ichsan, Yayat Suharyat, Tomi Apra Santosa, and Erwinsyah Satria, 'Effectiveness of STEM-Based Learning in Teaching 21 St Century Skills in Generation Z Student in Science Learning: A Meta-Analysis', *Jurnal Penelitian Pendidikan IPA*, 9.1 (2023), 150–66 <<https://doi.org/10.29303/jppipa.v9i1.2517>>
- Inayah, Nailil, and Masrurroh, 'PhET Simulation Effectiveness as Laboratory Practices Learning Media to Improve Students' Concept Understanding', *Prisma Sains : Jurnal Pengkajian Ilmu Dan Pembelajaran Matematika Dan IPA IKIP Mataram*, 9.2 (2021), 152–62 <<https://doi.org/10.33394/j-ps.v9i2.2923>>
- Indriani, Nur Agustin Allysa, Mei Sulistyoningih, and Sumarno, 'Implikasi Penggunaan Media Puzzle Pada Pembelajaran Dengan Model Discovery Learning Terhadap Kemampuan Komunikasi Ilmiah', *Semnas Sains & Entrepreneurship IV*, 2017, 288–94
- Irianto, Agus, *Statistik: Konsep Dasar, Aplikasi, Dan Pengembangannya*, edisi pert (Jakarta: Kencana, 2004)
- Jarosievitz, Beata, 'Scientific Communication Skills in Education with ICT Tools', *International Conference the Future of Education*, 2021, 1–5
- Khoerunisa, Eunis, and Ebah Habibah, 'Profil Keterampilan Abad 21 (21st Century Soft Skills) Pada Mahasiswa', *Iktisyaf: Jurnal Ilmu Dakwah Dan Tasawuf*, 2.2 (2020), 55–68 <<https://doi.org/10.53401/iktsf.v2i2.20>>
- Komikesari, H., M. Mutoharoh, P. S. Dewi, G. N. Utami, W. Anggraini, and E. F. Himmah, 'Development of E-Module Using Flip Pdf Professional on Temperature and Heat Material', *Journal of Physics: Conference Series*, 1572.1 (2020) <<https://doi.org/10.1088/1742-6596/1572/1/012017>>
- Laelawati, M, Nana, and D Sulistyanningih, 'Analisis Model Blended

- POE2WE Terhadap Keterampilan Proses Sains Siswa Melalui Penggunaan Laboratorium Virtual Pada Materi Dualisme Gelombang Partikel', *Jurnal Penelitian Pembelajaran Fisika*, 12.1 (2021), 83–89 <<https://doi.org/10.26877/jp2f.v12i1.7162>>
- Levy, Ornit Spektor, Bat-Sheva Eylon, and Zahava Scherz, 'Teaching Communication Skills In Science: Tracing Teacher Change', *Teaching and Teacher Education*, 24 (2008), 462–77 <<https://doi.org/doi:10.1016/j.tate.2006.10.009>>
- Mahardika, I Ketut, Elvina Camelia, Imilda Ailiyah Fatikhah, Fatah An Naufal, Reza Yunita Pratiwi, Rizka Elan Fadilah, and others, 'Efektivitas Phet Simulation Sebagai Media Pembelajaran Fisika Dasar I Mahasiswa S1 Pendidikan IPA', *Jurnal Ilmiah Wahana Pendidikan*, 8.23 (2022), 463–68 <<https://doi.org/https://doi.org/10.5281/zenodo.7421510>>
- Maison, Maison, Neneng Lestari, and Anjas Widaningtyas, 'Identifikasi Miskonsepsi Siswa Pada Materi Usaha Dan Energi', *Jurnal Penelitian Pendidikan IPA*, 6.1 (2020), 32–39 <<https://doi.org/10.29303/jppipa.v6i1.314>>
- Makiyah, Yanti Sofi, Ifa Rifatul Mahmudah, Dwi Sulistyaningsih, and Ernita Susanti, 'Hubungan Keterampilan Komunikasi Abad 21 Dan Keterampilan Pemecahan Masalah Mahasiswa Pendidikan Fisika', *Journal of Teaching and Learning Physics*, 6.1 (2021), 1–10 <<https://doi.org/10.15575/jotalp.v6i1.9412>>
- Maksum, Apid Hapid, and Yuliarman saragih, 'Analisis Penerapan Virtual Laboratorium Versus Reality Laboratorium', *TIARSIE*, 17.2 (2020), 47–52
- Malik*, Adam, and Mujib Ubaidillah, 'The Use of Smartphone Applications in Laboratory Activities in Developing Scientific Communication Skills of Students', *Jurnal Pendidikan Sains Indonesia*, 9.1 (2021), 76–84 <<https://doi.org/10.24815/jpsi.v9i1.18628>>
- Masita, Siti I, Pujiанти Bejahita Donuata, Agustinus Angelous, and Muhamad Epi Rusdin, 'Penggunaan PhET Simulation Dalam Meningkatkan Pemahaman Konsep Peserta Didik', *Jurnal Penelitian Pendidikan Fisika*, 5.2 (2020), 136–41

- Masruroh, Nufus Choirum, Amelya Vivianti, Putri Maulida Anggraeni, Siti Nailil Waroh, and Nurul Wakhidah, 'Application of PhET Simulation to Electrical Circuits Material in Online Learning', *Integrative Science Education and Teaching Activity Journal*, 1.2 (2020), 130–42
- Mustari, M., A. L. Hoya, M. Akmansyah, R. Diani, and A. Asyhari, 'Development of E-Learning Based Blogs on Global Warming Subject', *Journal of Physics: Conference Series*, 1155.1 (2019) <<https://doi.org/10.1088/1742-6596/1155/1/012036>>
- Nasir, Muhajir, *Statistik Pendidikan*, edisi pert (yogyakarta: Media Akademik, 2016)
- Nopitasari, Erna, Fitri Puji Rahmawati, and Wahyu Ratnawati, 'Blended Learning Berbasis Blog Sebagai Inovasi Pembelajaran Pada Masa Pandemi Untuk Meningkatkan Motivasi Belajar Peserta Didik Kelas 3 Sekolah Dasar', *Journal of Education Research*, 4.1 (2022), 1–7
- Nugroho, Ardi, 'Efektifitas Laboratorium Virtual Dalam Pembelajaran Praktikum Analisis Farmasi Pada Mahasiswa Farmasi Saat Pandemic Covid-19', *Refleksi Pembelajaran Inovatif*, 3.1 (2021), 317–24 <<https://doi.org/10.20885/rpi.vol3.iss1.art1>>
- Nurlaelah, Ilah, Ari Widodo, Sri Redjeki, and Taufik Rahman, 'Analisis Kemampuan Komunikasi Ilmiah Peserta Didik Pada Kegiatan Kelompok Ilmiah Remaja Berbasis Riset Terintegrasi Keterampilan Proses Sains', *Quagga: Jurnal Pendidikan Dan Biologi*, 12.2 (2020), 194–201 <<https://doi.org/10.25134/quagga.v12i2.2899>>
- Panda, Florentina Maria, and Bonefasius Yanwar Boy, 'Implementation of PhET Virtual Laboratory Media-Based Physics Learning on The Progress of Student Concept Mastery During the Covid-19 Pandemic', *Jurnal Geliga Sains (JGS)*, 9.2 (2021), 123–28
- Pramesti, Oviene Brian, Supeno Supeno, and Sri Astutik, 'Pengaruh Model Pembelajaran Inkuiri Terbimbing Terhadap Kemampuan Komunikasi Ilmiah Dan Hasil Belajar Fisika Siswa SMA', *Jurnal Ilmu Fisika Dan Pembelajarannya (JIFP)*, 4.1 (2020), 21–30 <<https://doi.org/10.19109/jifp.v4i1.5612>>

- Pramono, Hadi, and Nana, 'Upaya Peningkatan Kemampuan Kognitif Dan Komunikasi Ilmiah Siswa Kelas X MIA 1 SMA Negeri 1 Ciamis Menggunakan Model Pembelajaran Inquiry', *Diffraction*, 1.1 (2019), 1–10
- Puspita, Ida, 'Strategi Penguatan Pemahaman Pembelajaran Jarak Jauh Pada Materi Listrik DC Melalui Percobaan Berbantu Lab Virtual Phet Application Program Dan Media Sosial Telegram', *Nusantara: Jurnal Pendidikan Indonesia*, 1.3 (2021), 569–88 <<https://doi.org/10.14421/njpi.2021.v1i3-7>>
- Putri, Duwita Pangesti, Tri Jalmo, and Agus Suyatna, 'Scaffolding with Peer Tutoring in the Teacher ' s Perspective : Could Its Implementation in Learning Programs Improve Scientific Communication Skills and HOTS', *Jurnal Penelitian Penelitian IPA*, 9.4 (2023), 1902–8 <<https://doi.org/10.29303/jppipa.v9i4.3004>>
- Redhana, I Wayan, 'Mengembangkan Keterampilan Abad Ke-21 Dalam Pembelajaran Kimia', *Jurnal Inovasi Pendidikan Kimia*, 13.1 (2019)
- Rizaldi, Dedi Riyan, A. Wahab Jufri, and Jamaluddin Jamaluddin, 'PhET: SIMULASI INTERAKTIF DALAM PROSES PEMBELAJARAN FISIKA', *Jurnal Ilmiah Profesi Pendidikan*, 5.1 (2020), 10–14 <<https://doi.org/10.29303/jipp.v5i1.103>>
- Rumiati, Rumiati, Rif'ati Dina Handayani, and I Ketut Mahardika, 'Analisis Konsep Fisika Energi Mekanik Pada Permainan Tradisional Egrang Sebagai Bahan Pembelajaran Fisika', *Jurnal Pendidikan Fisika*, 9.2 (2021), 131–46 <<https://doi.org/http://dx.doi.org/10.24127/jpf.v9i2.3570>>
- Sahida, Desrianti, 'Pengaruh Media Phet Terhadap Hasil Belajar Fisika Dasar 1 STKIP Muhammadiyah Sungai Penuh', *Jurnal Edu Research (IICLS)*, 3.1 (2022), 12–20
- Sanjaya, Wina, *Penelitian Pendidikan Jenis, Metode, Dan Prosedur*, pertama (Jakarta: PRENADAMEDIA GROUP, 2015)
- Sapriadil, S., A. Setiawan, A. Suhandi, A. Malik, D. Safitri, S. A.S. Lisdiani, and others, 'Optimizing Students' Scientific Communication Skills through Higher Order Thinking Virtual

Laboratory (HOTVL)', *Journal of Physics: Conference Series*, 1013.1 (2018), 1–6 <<https://doi.org/10.1088/1742-6596/1013/1/012050>>

Setyosari, Punaji, *Metodologi Penelitian Penelitian Dan Pengembangan* (Jakarta: Prenadamedia Group, 2015)

Sugiyono, *Metode Penelitian Kualitatif, Kuantitatif Dan R&D* (Bandung: Alfabeta, 2016)

———, *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif, Dan R&D* (Bandung: Alfabeta, 2018)

Sulkifli, and Muhtar, 'Komunikasi Dalam Pandangan Al-Quran', *Pappasang*, 3.1 (2021), 66–81 <<https://doi.org/10.46870/jiat.v3i1.75>>

Sumaningsih, Ni Made Ayu, 'Meningkatkan Kemampuan Menerapkan Hukum Kekekalan Energi Dengan Menggunakan Media Gayus Di Kelas VIII.6 SMP Negeri 1 Tanjung', *Jurnal Kependidikan: Jurnal Hasil Penelitian Dan Kajian Kepustakaan Di Bidang Pendidikan, Pengajaran Dan Pembelajaran*, 5.1 (2019), 40–46 <<https://doi.org/10.33394/jk.v5i1.1392>>

sundayana, rostina, *Statistika Penelitian Pendidikan* (Bandung: Alfabeta, 2018)

Sylviani, Sisilia, Fahmi Candra Permana, and Rio Guntur Utomo, 'PHET Simulation Sebagai Alat Bantu Siswa Sekolah Dasar Dalam Proses Belajar Mengajar Mata Pelajaran Matematika', *Edsence: Jurnal Pendidikan Multimedia*, 2.1 (2020), 1–10 <<https://doi.org/10.17509/edsence.v2i1.25184>>

Taibu, Rex, Lloyd Mataka, and Vazgen Shekoyan, 'Using PhET Simulations to Improve Scientific Skills and Attitudes of Community College Students', *International Journal of Education in Mathematics, Science, and Technology (IJEMST)*, 9.3 (2021), 353–70

Taufiq, M., and F. Rokhman, 'Scientific Communication Skills Profile of Prospective Science Teachers Based on Sociocultural Aspects', *Jurnal Pendidikan IPA Indonesia*, 9.2 (2020), 187–93 <<https://doi.org/10.15294/jpii.v9i2.24366>>

- Theasy, Yoan, Andi Bustan, and M Nawir, 'Penggunaan Media Laboratorium Virtual PhET Simulation Untuk Meningkatkan Pemahaman Konsep Fisika Mahasiswa Pada Mata Kuliah Eksperimen Fisika Sekolah', *VARIABEL*, 4.2 (2021), 39–45
- Ulfa, Yunitha, 'Penerapan Pembelajaran Berbasis Inkuiri Dengan Media Simulasi Phet Untuk Meningkatkan Penguasaan Konsep Ipa', *Jornal of Biology Education Research*, 1.2 (2021), 80–88
- Wibisono, Bagus Tito, Tri Wahyuni, Rizhal Hendi Ristanto, and Mieke Miarsyah, 'Pengembangan Asesmen Keterampilan Komunikasi Berbasis Google Classroom Bagi Calon Guru Biologi', *Biopedagogia*, 2.2 (2020), 89–106
<<https://doi.org/10.35334/biopedagogia.v2i2.1724>>
- Yuberti, and Antomi Saregar, *Pengantar Metodologi Penelitian Pendidikan Matematika Dan Sains* (Bandar Lampung: AURA, 2020)

