

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

Ratu Dwi Gustia Rasyidi^{1*}, Sri Latifah², Devi Kurniawati³

^{1,2,3}Program Studi Pendidikan Fisika, Universitas Islam Negeri Raden Intan Lampung, Indonesia

*Corresponding author: ratudwigustia@radenintan.ac.id

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*. Sampel yang digunakan dalam penelitian ini 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. Hasil dari analisis penelitian ini menunjukkan bahwa praktikum menggunakan laboratorium virtual yaitu *PhET Simulation* terbukti dapat meningkatkan *Scientific Communication Skills* mahasiswa pendidikan fisika, 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. Dengan demikian dapat disimpulkan bahwa penggunaan media laboratorium virtual yaitu *PhET Simulation* berpengaruh terhadap *Scientific Communication Skills* mahasiswa pendidikan fisika pada praktikum hukum kekekalan energi mekanik.

Kata Kunci: Laboratorium Virtual, PhET, *Scientific Communication Skills*, Hukum Kekekalan Energi Mekanik

Abstract: This study aims to determine the effect of using virtual laboratory media, namely *PhET Simulation* on *Scientific Communication Skills* of physics education students in practicum learning of the law of conservation of mechanical energy. The method used in this research uses a quantitative approach with the type of research *Quasi Experiment*. The sample used in this study were all physics education students of 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 student SCS self-assessment questionnaires and observer questionnaires. The results of the analysis of this study indicate that practicum using a virtual laboratory, namely *PhET Simulation*, is proven to be able to improve the *Scientific Communication Skills* of physics education students, this can be seen based on the results of the study, experimental class students get an average percentage score of 84.74% with "Very Good" criteria higher than the average percentage score of the control class. Thus, it can be concluded that the use of virtual laboratory media, namely *PhET Simulation*, affects the *Scientific Communication Skills* of physics education students in the practicum of the law of conservation of mechanical energy.

Keywords: Virtual Laboratory, PhET, *Scientific Communication Skills*, Law of Conservation of Mechanical Energy

PENDAHULUAN

Dunia pendidikan memiliki tantangan dalam menghadapi globalisasi pada abad ke-21. Saat ini Generasi muda sangat dituntut dalam mengembangkannya terutama pada bidang pendidikan sains (Putri et al., 2023). 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)* (Ichsan et al., 2023). Keterampilan komunikasi diperlukan bagi mahasiswa calon guru untuk dapat berkomunikasi secara efektif, efisien, dan menyenangkan. *Communication Skill* adalah kunci utama tercapainya suatu tujuan pembelajaran. 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. Penelitian yang dilakukan oleh Makiyah (Makiyah et al., 2021) menyatakan bahwa perguruan tinggi harus membekali mahasiswanya dengan melatih keterampilan komunikasi pada pengembangan teknologi informasi dan komunikasi. Dalam bidang sains *Communication Skill* yang perlu dikembangkan yaitu *Scientific Communication Skills (SCS)* (Johnson & Fankhauser, 2018). Kejelasan dalam ucapan sangat penting dalam *Scientific Communication Skills* guna menghindari kesalahpahaman serta terminologi yang digunakan harus diungkapkan secara eksplisit. Dalam *Scientific Communication Skills*, definisi kata sering kali ditemukan untuk mencegah timbulnya makna yang berbeda dari yang dimaksudkan komunikator (Prmono & Nana, 2019).

Mata kuliah mekanika di Universitas Islam Negeri Raden Intan Lampung adalah salah satu mata kuliah yang wajib diampu oleh mahasiswa semester 2 khususnya bagi mahasiswa program studi pendidikan fisika. Kegiatan perkuliahan pada mata kuliah mekanika meliputi perkuliahan teori dan praktikum. Pembelajaran fisika pada umumnya tidak bisa hanya fokus pada pembelajaran di dalam kelas saja. 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. Melalui kegiatan praktikum tersebut, mahasiswa pendidikan fisika telah melatih salah satu keterampilannya (*Skill*) yaitu *Scientific Communication Skills*. Hal ini sejalan dengan Oviane brian dkk (Pramessti et al., 2020) yang menyatakan *Scientific Communication Skills* adalah keterampilan yang selalu berkaitan dengan penyelidikan atau penelitian terhadap suatu fenomena yang dilakukan melalui metode praktikum. Yasinta Embu ika (Ika, 2018) mendeskripsikan bahwa kegiatan praktikum dapat meningkatkan keterampilan komunikasi ilmiah, namun adanya keterbatasan alat-alat laboratorium fisika menjadi suatu hambatan 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 praktikum. 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 (Aulia et al., 2019) menyatakan bahwa salah satu hambatan yang terjadi dalam komunikasi pada saat pembelajaran praktikum adalah hambatan pada saat proses penyampaian yang dilakukan oleh guru, namun masih terdapat hambatan lain juga seperti media atau metode yang diterapkan dalam pembelajaran. Berdasarkan *Mini Riset* yang dilakukan oleh peneliti sebelum melakukan penelitian (pra-penelitian) ini, ditemukan bahwa *Scientific Communication Skills* mahasiswa pendidikan fisika UIN Raden Intan lampung tergolong rendah. Rendahnya *Scientific Communication Skills* tersebut disebabkan oleh kurang efektifnya peralatan (media) laboratorium yang digunakan dalam melaksanakan praktikum.

Berdasarkan permasalahan tersebut, penggunaan media yang kurang efektif dalam pelaksanaan praktikum dapat menyebabkan mahasiswa tidak berhasil dalam mencapai tujuan praktikumnya yang kemudian mengakibatkan *Scientific Communication Skills* pada mahasiswa tersebut menjadi rendah, oleh karena itu penulis melakukan penelitian ini dengan memperhatikan kemajuan teknologi yaitu menggunakan media laboratorium virtual berbantuan *PhET Simulation* dalam pelaksanaan praktikum. Rusyaidi Thahery (Thahery, 2023) menyatakan bahwa di *Era Society 5.0* teknologi berkaitan erat dengan seluruh lapisan kehidupan manusia, sehingga manusia dapat mengembangkan potensi diri dan kreativitasnya dengan memanfaatkan kemajuan teknologi yang ada. Penggunaan *PhET Simulation* sebagai media pembelajaran merupakan salah satu

pemanfaatan teknologi untuk meningkatkan pendidikan (Mahardika et al., 2022). *PhET Simulation* merupakan bentuk dari laboratorium virtual yang dapat digunakan dalam pembelajaran sains khususnya pada pembelajaran fisika. Haryadi & Pujiastuti (Haryadi & Pujiastuti, 2020) menyebutkan bahwa PhET atau Simulasi Physics Education Technology merupakan *Software* yang dikembangkan oleh University of Colorado Amerika Serikat yang memuat isi simulasi-simulasi pembelajaran fisika, biologi, kimia, dan matematika. Pemanfaatan PhET sebagai media dalam praktikum memiliki kelebihan yaitu dapat menjelaskan konsep fisika yang abstrak ke dalam bentuk nyata serta dapat mengurangi miskonsepsi pada mahasiswa (Theasy et al., 2021). PhET dapat digunakan secara online dengan menjalankannya secara langsung, atau diunduh terlebih dahulu pada web resminya (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 (Sari Fitriana et al., 2022). Telah banyak penelitian yang membahas tentang penggunaan *PhET Simulation*. Salah satunya seperti hasil penelitian yang dilakukan oleh Yunzal & Casinillo (Yunzal, Jr. & Casinillo, 2020) yang menjelaskan bahwa praktikum menggunakan PhET lebih menarik minat dan perhatian mahasiswa, serta terdapat perbedaan hasil kinerja mahasiswa sebelum dan setelah praktikum menggunakan PhET. Penelitian Nur Aisyah dkk (Aisyah et al., 2023) juga menjelaskan bahwa pembelajaran menggunakan media PhET membuat peserta didik lebih aktif dan memiliki banyak peran sehingga dapat meningkatkan keterampilan yang ada pada dirinya. *PhEt Simulation* merupakan simulasi virtual yang tepat digunakan di abad 21 untuk menghubungkan fenomena nyata dengan sains, menciptakan pembelajaran yang interaktif dan konstruktivis, memberi *Feedback*, dan menyediakan ruang yang besar bagi mahasiswa untuk bereksperimen serta mengembangkan *Skills* meskipun secara virtual (Fatimah & Suryandari, 2022). Dengan menggunakan media laboratorium virtual yaitu *PhET Simulation* akan menunjang mahasiswa dalam melaksanakan praktikum mekanika secara tepat. Seperti pada materi hukum kekekalan energi mekanik, mahasiswa melakukan praktikum untuk memverifikasi hukum kekekalan energi mekanik tersebut. Saat melakukan praktikum hukum kekekalan energi mekanik dengan benar, *Scientific Communication Skills* mahasiswa diasah baik secara lisan dan tulisan, sehingga mampu mencapai setiap indikator dalam *Scientific Communication Skills*.

Tabel 1 Indikator *Scientific Communication Skills*(Levy et al., 2008)

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

Simulasi dalam *PhET* yang sesuai dengan praktikum hukum kekekalan energi mekanik adalah Simulasi *Energy Skate Park*. Simulasi ini memvisualisasikan sebuah permainan *skateboard* pada lintasannya yang nantinya mahasiswa akan mengamati apakah energi mekanik yang dimiliki pemain *skateboard* tersebut konstan sesuai dengan persamaannya (Abdullah, 2016):

$$EM_1 = EM_2$$

$$EP_1 + EK_1 = EP_2 + EK_2$$

Dengan demikian mahasiswa dapat memverifikasi kebenaran hukum kekekalan energi mekanik pada simulasi tersebut. Berdasarkan pemaparan permasalahan dan solusi yang telah dideskripsikan, maka tujuan dari penelitian ini adalah untuk melihat pengaruh dari penggunaan media laboratorium virtual yaitu *PhET Simulation* terhadap *Scientific Communication Skills* mahasiswa pada Praktikum hukum kekekalan energi mekanik. Hasil dari penelitian ini diharapkan dapat menjadi masukan atau inovasi baru dalam penggunaan media laboratorium virtual dengan *PhET Simulation* sebagai alternatif media penunjang keberhasilan praktikum di laboratorium nyata.

METODE PENELITIAN

Metode yang digunakan dalam penelitian ini yaitu pendekatan kuantitatif dengan jenis penelitian *Quasi Eksperimen*. Penelitian ini dilakukan dengan menggunakan sampel yaitu seluruh mahasiswa pendidikan fisika angkatan 2022 yang berjumlah 25 mahasiswa yang berasal dari Universitas Islam Negeri Raden Intan Lampung dengan teknik pengambilan sampel yaitu menggunakan *Sampling Jenuh* (sensus). Teknik pengumpulan data yang digunakan dalam penelitian ini adalah instrumen yang berupa kuesioner penilaian diri tentang *Scientific Communication Skills* yang akan diisi oleh mahasiswa dengan jumlah 25 pernyataan dan diukur menggunakan *Skala Likert* dengan Alternatif jawaban 5 skala (selalu, sering, kadang-kadang, jarang, tidak pernah), kuesioner observer yang akan diisi oleh peneliti dan asisten praktikum selama praktikum berlangsung kemudian dinilai menggunakan *Rating Scale* dengan 3 tingkatan pengukuran (kurang, Cukup, Baik), dan dokumentasi. Pernyataan yang digunakan dalam kuesioner penelitian dikembangkan berdasarkan indikator *Scientific Communication Skills*. Desain *Quasi Experimental* yang digunakan dalam penelitian ini adalah *Randomized Control Group Only Posttest Design* yang dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Desain *Randomized Control Group Only Posttest Design* (Yuberti & Saregar, 2020)

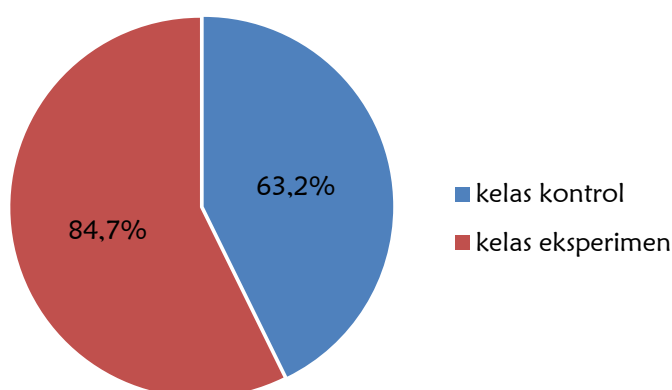
Kelas	Treatment	Posttest
Fisika A	X	O
Fisika B	-	O

Berdasarkan tabel 2, mendeskripsikan *Randomized Control Group Only Posttest Design* yaitu desain penelitian yang menggunakan eksperimen semu dengan desain kelompok kontrol tanpa *Pretest*. Desain tersebut merupakan pengimplementasian penggunaan media laboratorium virtual yaitu *PhET Simulation* dalam praktikum hukum kekekalan energi mekanik yang terdiri dari kelas Fisika A sebagai kelas eksperimen yang diberikan perlakuan (X) dengan media laboratorium virtual berbasis *PhET Simulation*. Sedangkan kelas Fisika B adalah kelas kontrol melakukan praktikum tidak menggunakan media *PhET Simulation*. Kemudian masing-masing kelas diberikan *Posttest* (O) setelah mendapatkan perlakuan.

Teknik analisis data dalam penelitian ini untuk menyatakan pengaruh penggunaan media laboratorium virtual (*PhET Simulation*) terhadap *Scientific Communication Skills* mahasiswa dianalisis dan diuji dengan menggunakan program SPSS versi 25 For Windows dimana data sebelumnya di uji prasyarat terlebih dahulu dengan uji normalitas dan uji homogenitas. Jika data terdistribusi normal dan homogen, maka data akan diuji hipotesis dengan menggunakan uji parametrick yaitu dengan menggunakan uji *Independent T-Test*. Namun jika data terdistribusi tidak normal atau tidak homogen, maka data akan diuji hipotesis menggunakan uji non-parametrik dengan uji *Mann-Whitney U* sehingga dapat diketahui apakah terdapat pengaruh atau tidak dalam penggunaan media laboratorium virtual (*PhET Simulation*) terhadap *Scientific Communication Skills* mahasiswa pada Praktikum hukum kekekalan energi mekanik.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Penelitian ini dilaksanakan pada mahasiswa program studi pendidikan fisika dengan materi hukum kekekalan energi mekanik. Dalam penelitian ini menggunakan dua kelas yaitu kelas eksperimen dan kelas kontrol. Kelas eksperimen (kelas Fisika A) yang melaksanakan praktikum menggunakan media laboratorium virtual yaitu *PhET Simulation* kemudian kelas kontrol (kelas Fisika B) melaksanakan praktikum tanpa media laboratorium virtual yaitu *PhET Simulation*. Kedua kelas sampel tersebut menggunakan materi yang sama namun media praktikum yang berbeda. Setelah mendapat perlakuan (*Treatment*) peneliti membagikan kuesioner penilaian diri tentang *Scientific Communication Skills* yang akan diisi oleh seluruh sampel. Hasil dari kuesioner penilaian diri kelas kontrol dan kelas eksperimen menghasilkan nilai rata-rata persentase seperti pada gambar 1.



Gambar 1. Persentase Nilai Rata-Rata Hasil Kuesioner Penilaian Diri SCS

Dari gambar 1 di atas, menunjukkan bahwa persentase nilai rata-rata kelas eksperimen sebesar 84,7% dengan kriteria “sangat baik” lebih tinggi dibandingkan persentase nilai rata-rata kelas kontrol sebesar 63,2% dengan kriteria “cukup”. Setelah mendapatkan hasil persentase nilai rata-rata antara kelas kontrol dan kelas eksperimen, selanjutnya data dianalisis dengan menggunakan uji prasyarat yaitu uji normalitas dan uji homogenitas. Uji normalitas dilakukan menggunakan program SPSS versi 25 dan memperoleh hasil seperti pada Tabel 3.

TABEL 3. Hasil Uji Normalitas *Scientific Communication Skills*

One-Sample Kolmogorov-Smirnov Test		
		SCS
N		25
Normal Parameters ^{a,b}	Mean	99.20
	Std. Deviation	10.992
Most Extreme Differences	Absolute	.106
	Positive	.106
	Negative	-.077
Test Statistic		.106
Asymp. Sig. (2-tailed)		.200 ^{cd}
Test distribution is Normal.		

Setelah data di uji normalitas dan didapatkan hasil seperti pada tabel 3 yaitu data memiliki nilai signifikansi sebesar $0,200 > 0,05$ sehingga data dinyatakan terdistribusi normal, selanjutnya data akan diuji homogenitas dengan menggunakan program SPSS versi 25 kemudian memperoleh hasil seperti pada Tabel 4.

Tabel 4. Hasil Uji Homogenitas

Test of Homogeneity of Variances					
Nilai SCS	Levene Statistic	df1	df2	Sig.	Keterangan
0,046		1	22.97	0,832	Homogen

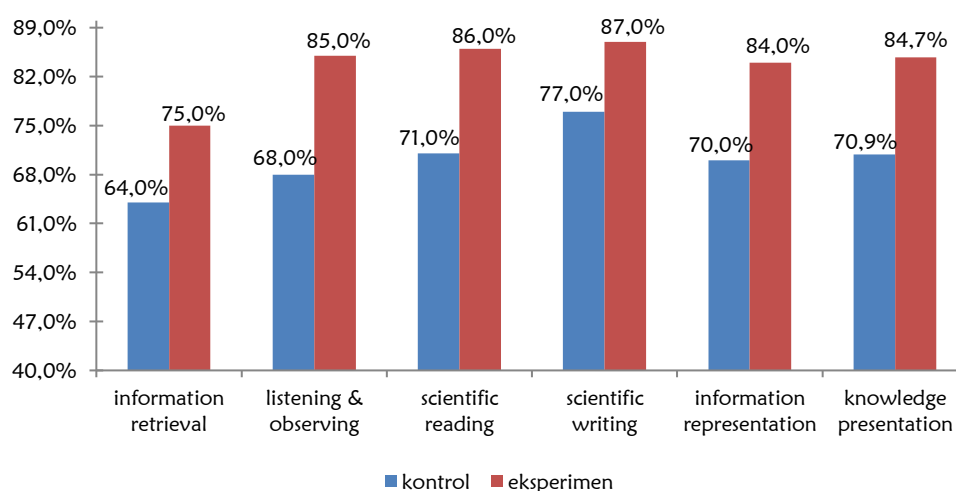
Berdasarkan Tabel 4. Uji homogenitas yang dilakukan memperoleh nilai signifikan $0,832 > 0,05$, sehingga data tersebut dinyatakan terdistribusi homogen. Setelah data terdistribusi normal dan homogen selanjutnya peneliti dapat melakukan uji hipotesis menggunakan uji *independent-t test* sehingga diperoleh hasil seperti Table 5.

Tabel 5. Hasil Uji Hipotesis Penelitian

		F	Sig.	T	Df	Sig. (2- tailed)	Mean Diff	Std. Error Diff	95% Confidence Interval of the Difference	
								Lower	Upper	
SCS	Equal variances assu- med	.045	.834	-4.1	23	.000	-14.006	3.417	-21.075	-6.938

Hasil pengujian hipotesis menggunakan uji *Independent T-Test* dalam program SPSS versi 25 for windows yang memperoleh nilai signifikan $< 0,05$. Terlihat nilai sig (2-tailed) mendapatkan hasil $0,00 < 0,05$. Maka hipotesis H_0 ditolak dan H_1 diterima yang berarti terdapat pengaruh yang signifikan dalam penggunaan media laboratorium virtual yaitu *PhET Simulation* terhadap *Scientific Communication Skills* mahasiswa, sehingga penggunaan media laboratorium virtual (*PhET Simulation*) berpengaruh terhadap *Scientific Communication Skills* mahasiswa pendidikan fisika UIN Raden Intan Lampung pada saat melakukan praktikum hukum kekekalan energi mekanik. Hasil tersebut dipengaruhi oleh penggunaan media praktikum *PhET Simulation* yang lebih efisien dan efektif. Hal ini sejalan dengan penelitian Dr. Beata Jarosievitz PhD (Jarosievitz, 2021) yang menyatakan bahwa penggunaan media pembelajaran untuk peserta didik pada generasi Z membutuhkan inovasi, penggunaan TIK dalam pembelajaran membuat peserta didik lebih tertarik dalam belajar fisika.

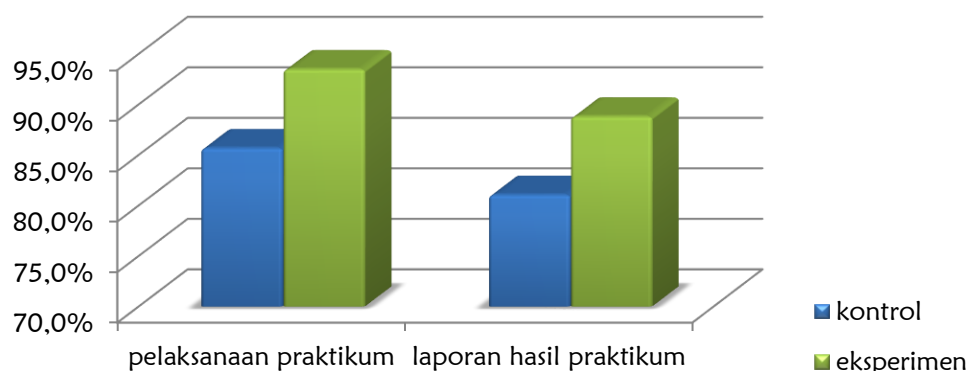
Praktikum menggunakan media *PhET Simulation* mendapatkan respon yang baik dari mahasiswa. Mahasiswa merasa lebih tertarik dan senang selama melakukan praktikum menggunakan *PhET Simulation* karena tidak cemas akan adanya peralatan laboratorium yang rusak atau bahan percobaan yang habis sehingga mahasiswa dapat mengulang simulasi tersebut sesuai kebutuhan namun tetap menghemat *Budget* yang harus dikeluarkan. Gambar 2 adalah hasil persentase nilai rata-rata masing-masing indikator *Scientific Communication Skills*.



Gambar 2. Persentase Nilai Setiap Indikator SCS

Dari persentase nilai rata-rata setiap indikator pada gambar 2, kelas eksperimen selalu memiliki persentase nilai rata-rata lebih tinggi dibandingkan dengan kelas kontrol. Dalam penelitian ini indikator *Scientific Communication Skills* yang memiliki persentase nilai rata-rata tertinggi yaitu indikator *Scientific Writing* dibanding dengan indikator lain. Sedangkan indikator *Information Retrieval* memiliki persentase nilai rata-rata lebih rendah. Selain menggunakan kuesioner penilaian diri, peneliti juga mengambil data menggunakan kuesioner observer. Kuesioner observer dikembangkan berdasarkan indikator-indikator *Scientific Communication Skills* yang akan diisi oleh peneliti bersama asisten praktikum. Penilaian kuesioner observer dilakukan pada saat peneliti dan

asisten praktikum mengamati bagaimana cara mahasiswa menyelesaikan percobaannya (selama praktikum berlangsung) dan dengan menilai laporan hasil praktikum mahasiswa. Gambar 3 adalah hasil yang diperoleh dari data kuesioner observer.



Gambar 3. Hasil Kuesioner Observer

Menganalisis dari grafik hasil perhitungan data kuesioner observer diatas diperoleh persentase nilai pelaksanaan praktikum kelas kontrol sebesar 85,7% dengan kriteria “Baik”, sedangkan kelas eksperimen mendapatkan persentase nilai 93,5% dengan kriteria “Baik”. Meskipun sama-sama masuk ke dalam kriteria “Baik”, namun persentase nilai antara dua kelas tersebut memiliki selisih sebesar 7,8% lebih unggul kelas eksperimen dibandingkan kelas kontrol. Begitu juga dengan hasil persentase nilai dari laporan hasil praktikum, kelas kontrol mendapatkan persentase nilai sebesar 81,1% dengan kriteria “Baik” sedangkan kelas eksperimen mendapatkan persentase nilai 88,8% dengan kriteria “Baik” selisih antar kedua kelas tersebut sebesar 7,8% lebih unggul kelas eksperimen. Dari hasil data tersebut berarti dalam pelaksanaan praktikum dan hasil laporan praktikum di kelas eksperimen lebih efektif dari kelas kontrol. Hal ini sejalan dengan penelitian Yunita Citra Dewi & I Gede Rasagama (Dewi & Rasagama, 2022) yang menyimpulkan bahwa hampir seluruh mahasiswa jurusan teknik mesin angkatan 2020 Politeknik Negeri Bandung merasa praktikum menggunakan PhET lebih efektif dan meningkatkan antusias mereka dalam menunjang jalannya praktikum di laboratorium. Data ini juga menjadi pendukung dan penguat hasil dari data kuesioner penilaian diri SCS yang diisi oleh mahasiswa karena data yang dihasilkan relevan.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil dari penelitian yang telah dilakukan mengenai pengaruh penggunaan media laboratorium virtual yaitu *PhET Simulation* terhadap *Scientific Communication Skills* mahasiswa pendidikan fisika angkatan 2022 UIN Raden Intan Lampung pada praktikum hukum kekekalan energi mekanik maka dapat disimpulkan bahwa terdapat pengaruh penggunaan media laboratorium virtual (*PhET Simulation*) terhadap *Scientific Communication Skills* mahasiswa pada Praktikum hukum kekekalan energi mekanik. Hal ini dapat dilihat dari uji hipotesis penelitian yang telah dilakukan dan memperoleh hasil $0,00 < 0,05$ yang berarti H_0 ditolak dan H_1 diterima, sehingga dalam penelitian ini pemanfaatan media laboratorium virtual menggunakan *PhET Simulation* pada praktikum hukum kekekalan energi mekanik dapat menjadi alternatif yang tepat dalam menunjang jalannya praktikum di laboratorium nyata.

DAFTAR PUSTAKA

- Abdullah, M. (2016). *Fisika Dasar I*. Institut Teknologi Bandung.
- Aisyah, N., Suparman, S., & Suhaimi, L. (2023). Pengaruh Penggunaan Laboratorium Virtual Berbantuan Media PHET terhadap Keterampilan Berpikir Kreatif Siswa pada Materi Listrik Dinamis. *JiIP - Jurnal Ilmiah Ilmu Pendidikan*, 6(2), 1225–1231. <https://doi.org/10.54371/jiip.v6i2.1463>

- Aulia, M., Suwatno, S., & Santoso, B. (2019). Meningkatkan Keterampilan Komunikasi Lisan Melalui Metode Storytelling. *Jurnal Manajerial*.
- Dewi, Y. C., & Rasagama, I. G. (2022). Analisis respon mahasiswa terhadap praktikum keseimbangan menggunakan aplikasi phet simulation. *10*(2), 94–100. <https://journal.uin-alauddin.ac.id/indeks.php/PendidikanFisika> p-ISSN
- Fatimah, S., & Suryandari, K. C. (2022). Pembelajaran Fisika melalui Virtual Laboratory Berbasis Phet Simulation untuk Meningkatkan Keterampilan Proses Sains Mahasiswa. *Kappa Journal*, *6*(1), 71–78. <https://doi.org/10.29408/kpj.v4i2.2494>
- Haryadi, R., & Pujiastuti, H. (2020). PhET Simulation Software-Based Learning Improve Science Process Skills. *Journal of Physics: Conference Series*, *1521*, 1–6. <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1521/2/022017>
- Ichsan, I., Suharyat, Y., Santosa, T. A., & Satria, E. (2023). 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), 150–166. <https://doi.org/10.29303/jppipa.v9i1.2517>
- Ika, Y. E. (2018). Pembelajaran Berbasis Laboratorium IPA Untuk Melatih Keterampilan Komunikasi Ilmiah Siswa SMP Kelas VII. *JIPFRI*, *2*(2), 101–113.
- Jarosievitz, B. (2021). Scientific Communication Skills in Education with ICT Tools. *International Conference the Future of Education*, 1–5.
- Johnson, E. A., & Fankhauser, S. C. (2018). Engaging in the Publication Process Improves Perceptions of Scientific Communication, Critique, and Career Skills Among Graduate Students. *Journal of Microbiology & Biology Education*, *19*(1), 1–8. <https://doi.org/10.1128/jmbe.v19i1.1429>
- Levy, O. S., Eylon, B.-S., & Scherz, Z. (2008). Teaching Communication Skills In Science: Tracing Teacher Change. *Teaching and Teacher Education*, *24*, 462–477. <https://doi.org/10.1016/j.tate.2006.10.009>
- Mahardika, I. K., Camellie, E., Fatikhah, I. A., Naufal, F. A., Pratiwi, R. Y., Fadilah, R. E., & Yusmar, F. (2022). Efektivitas Phet Simulation Sebagai Media Pembelajaran Fisika Dasar I Mahasiswa S1 Pendidikan IPA. *Jurnal Ilmiah Wahana Pendidikan*, *8*(23), 463–468. <https://doi.org/10.5281/zenodo.7421510>
- Makiyah, Y. S., Mahmudah, I. R., Sulistyaningsih, D., & Susanti, E. (2021). Hubungan Keterampilan Komunikasi Abad 21 Dan Keterampilan Pemecahan Masalah Mahasiswa Pendidikan Fisika. *Journal of Teaching and Learning Physics*, *6*(1), 1–10. <https://doi.org/10.15575/jotalp.v6i1.9412>
- Pramesti, O. B., Supeno, S., & Astutik, S. (2020). Pengaruh Model Pembelajaran Inkuiri Terbimbing Terhadap Kemampuan Komunikasi Ilmiah dan Hasil Belajar Fisika Siswa SMA. *Jurnal Ilmu Fisika Dan Pembelajarannya (JIFP)*, *4*(1), 21–30. <https://doi.org/10.19109/jifp.v4i1.5612>
- Pramono, H., & Nana. (2019). Upaya Peningkatan Kemampuan Kognitif dan Komunikasi Ilmiah Siswa Kelas X MIA 1 SMA Negeri 1 Ciamis Menggunakan Model Pembelajaran Inquiry. *Diffraction*, *1*(1), 1–10.
- Putri, D. P., Jalmo, T., & Suyatna, A. (2023). 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), 1902–1908. <https://doi.org/10.29303/jppipa.v9i4.3004>
- Sari Fitriana, I., Asmiati, & Dharmayanti, W. (2022). Pengembangan Modul Praktikum Virtual pada Materi Usaha dan Energi. *Journal on Teacher Education*, *4*(2), 898–911.
- Thahery, R. (2023). Implementasi Kurikulum Merdeka Belajar Kampus Merdeka Dalam Menghadapi Era Society 5.0. *Technical and Vocational Education International Journal*, *3*(1), 10–21.
- Theasy, Y., Bustan, A., & Nawir, M. (2021). Penggunaan Media Laboratorium Virtual PhET Simulation Untuk Meningkatkan Pemahaman Konsep Fisika Mahasiswa Pada Mata

- Kuliah eksperimen Fisika Sekolah. *VARIABEL*, 4(2), 39–45.
- Yuberti, & Saregar, A. (2020). *Pengantar Metodologi Penelitian Pendidikan Matematika dan Sains*. AURA.
- Yunzal, Jr., A. N., & Casinillo, L. F. (2020). Effect of Physics Education Technology (PhET) Simulations: Evidence from STEM Students' Performance. *Journal of Education Research and Evaluation*, 4(3), 221. <https://doi.org/10.23887/jere.v4i3.27450>