



<https://jurnal.univpgri-palembang.ac.id/index.php/luminous>

Jurnal Luminous 03 (2) (2022) 38-44
Riset Ilmiah Pendidikan Fisika
Vol. 3 No. 2 (2022) hal 38

E-ISSN 2715-6990
P-ISSN 2715-9582
01 2022

PENERAPAN LABORATORIUM VIRTUAL PHET MATERI ELASTISITAS UNTUK MENINGKATKAN HASIL BELAJAR SISWA

Firdaus Muji Andika Prasetya¹, Lukman Hakim^{2*}, dan Lefudin³

^{1,2,3}Program Studi Pendidikan Fisika, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan, Universitas PGRI Palembang, Indonesia

firdausmujiandika@gmail.com¹, lukmanhakim1976@gmail.com², lefudin@gmail.com³

Received: 10 01 2022. Accepted: 29 01 2022. Published: 01 2022

Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui peningkatan hasil belajar siswa melalui penerapan Laboratorium Virtual PhET pada materi Elastisitas. Metode penelitian ini menggunakan jenis penelitian *Pre-Eksperimen* dengan desain penelitian *pretest – posttest one group design*. Sampel penelitian adalah siswa kelas XI yang terdiri dari 32 siswa dalam satu kelas eksperimen. Instrumen yang digunakan dalam penelitian yaitu tes esai sebanyak 7 soal. Teknik analisis data menggunakan uji normalitas, dan uji hipotesis menggunakan *paired sample test*. Hasil analisis data diperoleh nilai rata-rata *pretest* siswa 50,3 dan nilai rata-rata *posttest* siswa 79,8. Hasil uji *paired sample t-test* mendapat nilai signifikan *2-tailed* sebesar 0,000. Maka h_0 ditolak dan h_a diterima karena nilai *sig 2-tailed* lebih kecil daripada 0,05. Maka dapat disimpulkan bahwa penerapan Laboratorium Virtual *PhET* pada materi elastisitas dapat meningkatkan hasil belajar siswa.

Kata Kunci: Lab Virtual, *PhET*, Elastisitas, Hasil belajar

© 2022 Pendidikan Fisika FKIP UPGRRI Palembang

PENDAHULUAN

Pendidikan adalah usaha sadar dan terencana untuk mengembangkan potensi diri siswa agar memiliki kekuatan spiritual, pengendalian diri, kepribadian, kecerdasan, serta keterampilan (Hendriana & Jacobus, 2016). Pendidikan merupakan sarana untuk mengembangkan dan mengetahui potensi diri setiap individu untuk menjalani kehidupan di masa. Pendidikan juga merupakan sarana untuk meningkatkan kualitas hidup manusia melalui pengembangan potensi diri yang dimiliki (Ekawati, 2019). Seseorang yang mengetahui potensi dalam dirinya dengan baik serta berupaya untuk mengembangkan potensi tersebut, maka kualitas hidupnya akan lebih terarah dan lebih jelas.

Potensi diri yang dimiliki seseorang bukan hanya bakat atau keahlian yang dibawa sejak lahir, tapi juga berupa kualitas daya pikir yang baik. Daya pikir berperan dalam menentukan kemampuan seseorang. Daya pikir yang baik dan berkualitas akan menuntun seseorang menjadi individu yang kuat, tegas, dan mempunyai pendirian yang baik. Kuat dalam hal menentukan tindakan sehingga dapat menghindari kemungkinan kegagalan yang akan ditemui, tegas dalam menentukan hal apa saja yang harus dilakukan dan apa yang tidak perlu dilakukan, serta pendirian yang baik berupa komitmen dan konsisten dengan apa yang telah ia mulai dan harus diselesaikan dengan baik. Pembelajaran merupakan salah satu kebutuhan yang utama

dalam proses perjalanan kehidupan manusia (Putri, 2015).

Proses pembelajaran yang masih lemah menjadi masalah dalam dunia pendidikan. Salah satu masalah saat ini yang masih harus dilawan dalam dunia pendidikan kita yaitu masih lemahnya proses pembelajaran. Kebanyakan, di dalam proses pembelajaran yang dijalankan anak didik kurang didorong untuk mengembangkan kemampuan berfikir, namun anak didorong dan diarahkan untuk meningkatkan kemampuan mengingatnya saja, sehingga anak cenderung hanya bisa mengandalkan pengetahuan yang telah dihafalnya. Akibatnya daya pikir anak hanya berfokus untuk mengingat tanpa menggali dan memahami materi yang telah diingatnya tersebut. Kurangnya kemampuan mengembangkan daya pikir yang dimiliki anak akan berpengaruh dikemudian hari, maka dari itu pendidik dituntut untuk bisa menciptakan suatu pembelajaran yang berkualitas guna memaksimalkan potensi yang dimiliki setiap anak didiknya.

Guru merupakan ujung tombak yang berhubungan langsung dengan siswa sebagai subjek dan objek belajar (Sanjaya, 2016). Hal ini berarti guru merupakan senjata yang sangat penting untuk mewujudkan pembelajaran yang diharapkan. Kualitas guru sangat menentukan berhasil atau tidaknya suatu pembelajaran. Harapan guru adalah supaya bahan pelajaran yang telah disampaikan dapat dikuasai oleh anak didik secara tuntas. Faktanya, ini merupakan masalah yang cukup sulit dihadapi guru. Kesulitan itu karena anak didik bukan hanya sebagai individu dengan segala keunikannya, tetapi mereka juga sebagai makhluk sosial dengan latar belakang yang berbeda-beda. Kesulitan belajar yang dihadapi anak didik juga bervariasi.

Fisika merupakan objek mata pelajaran yang menarik dan lebih banyak memerlukan pemahaman daripada penghafalan. Pemahaman yang dimaksud adalah kemampuan memahami materi yang disampaikan tidak hanya berbentuk tulisan atau seperti yang disampaikan guru saja, tapi juga bisa menjelaskan dengan bentuk lain yang tentunya memiliki maksud yang sama.

Pemahaman konsep merupakan hal yang sangat penting, karena dengan kemampuan konsep akan memudahkan siswa dalam memahami materi pelajaran. Pemahaman konsep adalah kemampuan siswa yang berupa penguasaan sejumlah materi pelajaran dimana peserta didik tidak hanya mampu mengingat dan menghafalkan materi yang dipelajari, namun juga mampu untuk menjelaskannya dalam bentuk lain yang mudah dimengerti berdasarkan kemampuan kognitif yang dimiliki (Astuti & Yusuf, 2018).

Hasil wawancara yang dilakukan dengan salah satu guru fisika yang mengajar di sekolah tempat pelaksanaan penelitian menyebutkan bahwa kegiatan belajar mengajar secara daring menyebabkan siswa menjadi lebih pasif dalam belajar. Hal ini disebabkan oleh menurunnya minat belajar yang dialami siswa. Minat belajar siswa menurun dikarenakan tidak adanya bahan ajar yang mampu menarik minat siswa dalam proses belajar daring, dimana kebanyakan guru hanya memanfaatkan buku pelajaran dari sekolah yang dipinjamkan kepada siswa sebagai media utama dalam kegiatan proses belajar mengajar. Selain minat belajar menurun, kegiatan belajar mengajar secara daring menyebabkan siswa kesulitan memahami konsep materi yang disampaikan, terkhusus mata pelajaran fisika yang sangat membutuhkan pemahaman konsep. Cara yang dapat dilakukan supaya siswa mampu untuk memahami konsep dengan baik yaitu dengan melihat siswa dalam kegiatan pembelajaran (Rais et al., 2020). Pemahaman konsep kurang didapatkan karena siswa tidak dapat melaksanakan proses belajar secara mendalam tentang materi yang disampaikan, salah satunya tidak bisa melakukan kegiatan praktikum di sekolah karena siswa tidak diperbolehkan untuk datang ke sekolah.

Permasalahan di atas dapat menyebabkan hasil belajar menjadi tidak maksimal. Maka dari itu guru dituntut lebih kreatif dalam menentukan dan membuat bahan ajar untuk menyampaikan materi pelajaran. Karena kegiatan praktikum harus tetap berjalan, sedangkan tidak memungkinkan untuk

melakukan kegiatan praktikum di sekolah, maka kita bisa memanfaatkan laboratorium virtual.

Laboratorium virtual cocok digunakan untuk mengantisipasi ketidaksiapan laboratorium nyata (Hikmah et al., 2017). Siswa dapat memanfaatkan gadget ketika kegiatan belajar mengajar dilaksanakan secara daring untuk melaksanakan praktikum virtual setelah mengunjungi laman yang telah diberikan oleh guru. Laboratorium virtual yang bisa digunakan yaitu simulasi *PhET Colorado*. Simulasi PhET adalah sebuah media pembelajaran fisika dalam bentuk virtual laboratorium yang mampu memberi kesempatan peserta didik untuk membangun pengetahuannya sendiri (Yulia et al., 2018). Simulasi PhET mampu untuk mempermudah pemahaman konsep suatu materi, karena dengan *PhET* siswa dapat melakukan eksperimen pada materi secara mandiri dan bisa diatur sesuai keinginan siswa

Metode

Jenis penelitian yang digunakan adalah jenis penelitian *Pre-Ekspreimen* dengan menggunakan desain penelitian *pretest-posttest one group design*. Instrumen yang digunakan dalam penelitian yaitu tes esai sebanyak 7 soal Pada penelitian ini hanya menggunakan satu kelas sebagai kelompok eksperimen yang diberikan perlakuan. Sampel penelitian adalah siswa kelas XI yang terdiri dari 32 siswa. Penelitian dilaksanakan 2 kali pertemuan ditambah *pretest* dan *posttest*. *Pretest* dan *posttest* untuk mengetahui perbedaan hasil belajar siswa sebelum dan sesudah menggunakan *virtual lab*.

Tabel 1. Desain *pretest-posttest one group design*

Pretest	Treatment	Posttest
O ₁	X	O ₂

O₁ : nilai *pretest* (sebelum) pembelajaran *virtual lab*

X : pembelajaran menggunakan *virtual lab*

O₂ : nilai *posttest* (setelah) pembelajaran *virtual lab*

Instrumen untuk mengumpulkan data hasil belajar siswa yang disebabkan oleh penerapan

virtual lab menggunakan test. Instrumen tes yang digunakan berupa soal pilihan ganda berjumlah lima belas soal. Soal tes diujicobakan dulu untuk mengetahui validitas dan realibilitas soal. Hasil uji validitas dan validitas instrumen diperoleh semua soal valid dengan koofeisien realibilitas 0,7 dengan katagori baik. Hasil ini menunjukkan bahwa instrumen soal tes dapat digunakan untuk mengukur hasil belajar siswa.

Instrumen untuk mengetahui minat belajar siswa dengan diterapkannya virtual lab berupa angket minat belajar. Angket minat berbentuk skala *liekert* dengan dua pernyataan dengan rentang setiap pernyataan adalah 1-5. Oleh karena itu tanggapan setiap siswa dijadikan skor untuk mengetahui persentasi minat belajar siswa dengan diterapkan virtual lab.

Teknik analisis data menggunakan uji statistik parametrik beda rata-rata antara *pretest* dan *posttest*. Uji statistik parametrik beda rata-rata menggunakan uji t jika prasyarat terpenuhi yaitu uji normalitas dan uji homogenitas. Jika uji prasyarat tidak terpenuhi maka digunakan uji statistik non parametrik menggunakan uji *Man Whitney*. Uji normalitas menggunakan uji *Kolmogorov Smirnov* dan *Saphiro-Wilk* dengan tingkat kepercayaan 95% atau $\alpha = 0.05$. Oleh karena itu, jika $0.05 \leq |t|$ maka data terdistribusi normal dan homogen. Begitu juga halnya dengan hasil uji statistik, Ho diterima jika $0.05 \leq \alpha$ yang berarti bahwa terdapat perbedaan signifikan antara nilai *posttest* dengan nilai *pretest* (Saregar et al., 2016).

Analisis data angket menggunakan skala *liekert*. Pengeolaha data angket menggunakan rumus ditunjukkan oleh persamaan 1.

$$\text{Nilai Praktis} = \frac{\text{Jumlah Skor Total}}{\text{Skor Maksimal}} \times 100\% \quad (1)$$

Peningkatan hasil belajar siswa dinyatakan oleh gain ternormalisasi (N-gain). Pengolahan data untuk mendapatkan gain ternormalisasi menggunakan persamaan

$$\langle g \rangle = \frac{S_{\text{posttest}} - S_{\text{pretest}}}{S_{\text{ideal}} - S_{\text{pretest}}} \quad (2)$$

$\langle g \rangle$ = gain ternormalisasi

S_{posttest} = skor *posttest*

Spretest = skor *pretest*

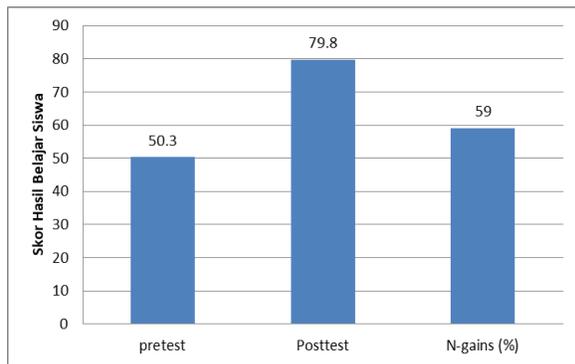
Sideal = Skor maksimum adalah 100

Kriteria gain ternormalisasi adalah sangat tinggi sampai sangat rendah.

Hasil dan Pembahasan

a. Hasil

Data skor *pretest*, *posttest* dan *gains* ternormalisasi seperti ditunjukkan padat Gambar 1.



Gambar 1. Skor Hasil Belajar Siswa

Berdasarkan Gambar 1, tampak bahwa nilai *posttest* siswa lebih tinggi dibandingkan dengan *pretest*. Peningkatan hasil belajar siswa ini juga ditunjukkan oleh gain ternormalisasi (*N-gain*) sebesar 0,59 dengan katagori sedang. Hasil *posttest* ini menunjukkan bahwa laboratorium virtual lab dapat meningkatkan hasil belajar siswa.

Untuk mengetahui pengaruh penerapan virtual lab terhadap hasil belajar siswa menggunakan uji statistik parametrik. Uji statistic parametrik mensyaratkan data harus normal dan homogenitas, oleh karena itu perlu dilakukan uji prasyarat terlebih dahulu. Hasil uji normalitas menggunakan uji *Saphiro-Wilk* dan uji homogenitas seperti ditunjukkan Tabel 2.

Tabel 2. Hasil Uji normalitas *Saphiro-Wilk*

	Statistic	df	Sig	Kesimpulan
<i>Pretest</i>	.924	32	.27	Normal
<i>Posttest</i>	.959	32	.252	Normal

Tabel 3. Hasil Uji homogenitas data

Levene	df ₁	df ₂	Sig	Kesimpulan
--------	-----------------	-----------------	-----	------------

Statistic				
1.142	5	24	.366	Homogen

Tabel 2 diperoleh signifikan *pretest* dan *posttest* dengan nilai sig = 0,27 dan 0,35 lambah dari 0,05 sehingga data terdistribusi normal. Begitu juga halnya dengan hasil uji homogenitas menunjukkan bahwa data *pretest* dan *posttest* adalah homogeny. Oleh karena itu, uji statistik non dapat dilakukan.

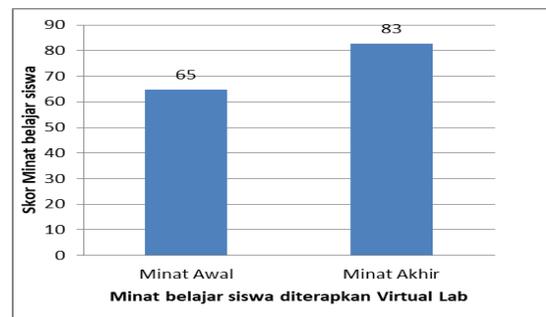
Uji hipotesis menggunakan uji *paired sample t-test* ditunjukkan pada Tabel 4.

Tabel 4. Hasil Uji Hipotesis

Sumber Dara	Std. dev	Std. eror	Sig 2 tailed	Kesimpulan
Pre-post	9.53	1.68	.000	Signifikan

Berdasarkan Tabel 4. Nilai $\alpha = 0.00 < 0.05$ sehingga hipotesis nol ditolak dan hipotesis alternatif diterima. Dengan kata lain bahwa terdapat perbedaan signifikan hasil belajar siswa setelah penerapan virtual lab dibandingkan dengan hasil belajar sebelum penerapan virtual lab. Oleh karena itu, hasil penelitian menyatakan bahwa terjadi peningkatan hasil belajar siswa setelah menggunakan Laboratorium Virtual *PhET* pada kegiatan belajar (Anggraeni et al., 2021; Hafsyah & Prihandono, 2012).

Minat belajar siswa menggunakan pembelajaran virtual lab seperti ditunjukkan Gambar 2.



Gambar 2. Hasil angket minat belajar siswa

Dari Gambar 2. Dapat dilihat bahwa terjadi peningkatan minat belajar siswa menggunakan laboratorium virtual *phet*. Peningkatan minat

belajar siswa disebabkan siswa dapat melaksanakan praktikum sendiri dengan menggunakan berbagai variable yang diinginkan (Kholiq, 2021). Faktor lain yang menyebabkan minat belajar siswa meningkat dengan diterapkan virtual lab karena penerapan virtual lab memberikan kebebasan pada siswa untuk melakukan kegiatan praktikum tanpa rasa takut menyusun alat.

b. Pembahasan

Laboratorium virtual adalah media yang disediakan untuk mengatasi ketidaksiapan laboratorium nyata (Nosela et al., 2021). Penerapan virtual lab dapat melatih siswa kemampuan menjelaskan alasan hasil percobaan. Banyak faktor yang menyebabkan ketidaksiapan Laboratorium nyata, diantaranya pembelajaran secara daring, tidak lengkapnya alat dan bahan praktikum, atau bahkan belum adanya laboratorium nyata (Damayanti et al., 2019). Laboratorium virtual dapat menjadi solusi ketidakhadiran peralatan lab.

Berdasarkan data yang telah dianalisis di atas, diperoleh nilai rata-rata *pretest* 50,3 dan nilai rata-rata *posttest* 79,8 yang ditunjukkan Gambar 1. Hasil uji statistik menunjukkan bahwa terdapat perbedaan signifikan hasil belajar sesudah dengan sebelum penerapan lab virtual berbantuan *phet*. Hasil ini mendukung hasil penelitian sebelumnya yang mana penerapan virtual lab meningkatkan hasil belajar siswa secara signifikan (Hidayatullah et al., 2018; Rahma, 2020; Rahman & Ahmar, 2017). Hasil yang sama juga dinyatakan bahwa penerapan virtual lab dapat meningkatkan pemahaman konsep, keterampilan proses sains dan keterampilan berpikir kritis siswa sebagai hasil belajar penting bagi siswa hasil belajar siswa (Abdi et al., 2021; Alifiyanti & Ishafit, 2018; Hidayat et al., 2019; Maryam & Nana, 2020). Penerapan virtual lab juga dapat meningkatkan kompetensi fisika siswa sebagai alternative ketidaksediaan peralatan lab sesungguhnya ((Masril et al., 2018).

Gambar 2. menunjukkan peningkatan minat belajar siswa yang disebabkan oleh penerapan

virtual lab. Peningkatan minat belajar siswa disebabkan oleh kemampuan virtual lab dalam melatih siswa untuk belajar mandiri dengan melakukan kegiatan praktikum menggunakan virtual lab (Asnita, 2021). Pembelajaran virtual lab dapat menjadikan kegiatan pembelajaran menjadi menyenangkan sehingga siswa mudah menerima materi pembelajaran (Hapsari et al., 2021). Kegiatan virtual lab dapat melatih keterampilan berpikir tingkat tinggi siswa melalui kegiatan analisis hasil penelitian (Sari & Siregar, 2021)

SIMPULAN

Berdasarkan uji hipotesis yang telah dilakukan didapatkan hasil nilai signifikan 2-tailed adalah $\alpha = 0,000 < 10,051$ sehingga dapat disimpulkan bahwa penerapan laboratorium virtual pada materi elastisitas dapat meningkatkan hasil belajar siswa. Selain itu, virtual lab juga dapat meningkatkan minat belajar siswa

DAFTAR PUSTAKA

- Abdi, M. U., Mustafa, & Pada, A. U. T. (2021). Penerapan Pendekatan STEM Berbasis Simulasi PhET Untuk Meningkatkan Pemahaman Konsep Fisika Peserta Didik Pendahuluan. *Jurnal IPA Dan Pembelajaran IPA*, 5(3), 209–218.
<https://doi.org/10.24815/jipi.v5i3.21774>
- Alifiyanti, I. F., & Ishafit. (2018). Penerapan model pembelajaran inkuiri terbimbing berbantuan PhET Simulation untuk meningkatkan kemampuan berpikir kritis siswa pada pokok bahasan teori kinetik gas di MAN 3 Ngawi. *Prosiding Seminar Nasional Quantum*, 25, 392–400.
<http://seminar.uad.ac.id/index.php/quantum/article/view/289>
- Anggraeni, W., Wahyono, U., & Darsikin. (2021). Pengaruh Penggunaan Media Pembelajaran Virtual Lab Berbasis Android Terhadap Hasil Belajar Fisika Siswa Kelas VIII Smpn 3 Palu. *Media Eksakta* 16, 16(1), 16–21.

- Asnita, W. (2021). Penggunaan Media Virtual Laboratory. *Guru Dikmen Dan Diksus*, 4(2), 256–270. <https://doi.org/10.20527/bipf.v7i2.5900>
- Astiti, K. A., & Yusuf, Y. H. M. (2018). Pengaruh Penggunaan Bahan Ajar Berbasis Kontekstual Terhadap Peningkatan Pemahaman Konsep Fisika Siswa Materi Suhu Dan Kalor. *Jurnal Fisika : Fisika Sains Dan Aplikasinya*, 3(3), 185–192. <https://doi.org/10.35508/fisa.v3i3.625>
- Damayanti, N. K. A., Maryam, S., & Subagia, I. W. (2019). Analisis Pelaksanaan Praktikum Kimia. *Jurnal Pendidikan Kimia Undiksha*, 3(2), 52. <https://doi.org/10.23887/jjpk.v3i2.21141>
- Ekawati, F. (2019). Manajemen Sumber Daya Manusia Dalam Meningkatkan Mutu Pendidikan Di Smpit. *Jurnal Isema : Islamic Educational Management*, 3(2), 1–22. <https://doi.org/10.15575/isema.v3i2.5006>
- Hafsyah, S. N., & Prihandono, T. (2012). Penerapan Model Inkuiri Terstruktur dengan Media Virtual-Lab Pada Pembelajaran Fisika Di SMP. *Jurnal Pembelajaran Fisika*, 1(2), 158–164.
- Hapsari, A. S., Rohim, I. R. F., & Zahrah, Q. F. (2021). Meta Analisis Efektivitas Pembelajaran Fisika Secara Daring Menggunakan Virtual Laboratorium. *Edu Cendikia: Jurnal Ilmiah Kependidikan*, 1(3), 155–163. <https://doi.org/10.47709/educendikia.v1i3.1190>
- Hendriana, E. C., & Jacobus, A. (2016). Implementasi Pendidikan Karakter Di Sekolah Melalui Kegiatan Pembiasaan Dan Keteladanan. *Jurnal Pendidikan Dasar Indonesia*, 1(2), 25–26. <https://doi.org/10.32678/tarbawi.v3i02.1952>
- Hidayat, R., Hakim, L., & Lia, L. (2019). Pengaruh Model Guided Discovery Learning Berbantuan Media Simulasi PhET Terhadap Pemahaman Konsep Fisika Siswa. *Berkala Ilmiah Pendidikan Fisika*, 7(2), 97. <https://doi.org/10.20527/bipf.v7i2.5900>
- Hidayatullah, Z., Makhrus, M., & Gunada, I. W. (2018). Jurnal Pendidikan Fisika dan Teknologi Volume 4 No.2, Desember 2018. *Jurnal Pendidikan Fisika Dan Teknologi*, 4(2), 151–157.
- Hikmah, N., Saridewi, N., & Agung, S. (2017). Penerapan Laboratorium Virtual untuk Meningkatkan Pemahaman Konsep Siswa. *EduChemia (Jurnal Kimia Dan Pendidikan)*, 2(2), 186. <https://doi.org/10.30870/educhemia.v2i2.1608>
- Kholiq, A. (2021). Peningkatan Minat Belajar Siswa Melalui Penggunaan Virtual Lab Pada Pembelajaran Fisika Masa Pandemi Materi Optik Di Kelas Xi Mipa 1 Sma Negeri 1 Puri (Best Practice). *Discovery Vol.*, 6(2), 126–133.
- Maryam, E., & Nana. (2020). Penerapan Problem Based Learning Berbantuan Virtual Lab Phet pada Pembelajaran Fisika Guna Meningkatkan Pemahaman Konsep Siswa SMA : Literature Review. *Jurnal Pendidikan Fisika Tadulako*, 8(1), 87–92.
- Masril, M., Hidayati, H., & Darvina, Y. (2018). Penerapan Discovery Learning Berbantuan Virtual Laboratory Untuk Meningkatkan Kompetensi Fisika Siswa Sma. *Jurnal Penelitian Pendidikan IPA*, 5(1). <https://doi.org/10.29303/jppipa.v5i1.160>
- Nosela, S., Siahaan, P., & Suryana, I. (2021). Pengaruh Model Pembelajaran Level of Inquiry Dengan Virtual Lab Terhadap Keterampilan Proses Sains Peserta Didik Sma Pada Materi Fluida Statis. *Journal of Teaching and Learning Physics*, 6(2), 100–109. <https://doi.org/10.15575/jotalp.v6i2.11018>
- Putri, A. C. (2015). Pengembangan Media Pembelajaran Fisika Berbasis Web Untuk Meningkatkan Adversity Quotient Peserta Didik. *Prosiding Seminar Nasional Fisika (E-Journal)*, 4, SNF2015--II.

- Rahma, A. A. (2020). Efektivitas Penggunaan Virtual Lab Phet Sebagai Media Pembelajaran Fisika Terhadap Hasil Belajar Siswa. *Pedagogy*, 8(2), 47–51.
- Rahman, A., & Ahmar, A. S. (2017). Relationship between learning styles and learning achievement in mathematics based on genders. *World Transactions on Engineering and Technology Education*, 15(1), 74–77. <https://doi.org/10.26858/wtetev15i1y2017p7477>
- Rais, A. A., Hakim, L., & Sulistiawati, S. (2020). Pemahaman Konsep Siswa melalui Model Inkuiri Terbimbing Berbantuan Simulasi PhET. *Physics Education Research Journal*, 2(1), 1. <https://doi.org/10.21580/perj.2020.2.1.5074>
- Sanjaya, W. (2016). *Pendidikan, Strategi Pembelajaran Berorientasi Standar Proses*. Prenadamedia Grup.
- Sari, L. P., & Siregar, D. A. (2021). Penerapan Model Guide Inquiry dalam Meningkatkan Minat Belajar Fisika Siswa Kelas XI MIA Di Desa Siamporik Dolok. *Jurnal Education and Development Institut*, 9(2), 314–316.
- Yulia, I., Connie, C., & Risdianto, E. (2018). Pengembangan LKPD Berbasis Inquiry Berbantuan Simulasi Phet untuk Meningkatkan Penguasaan Konsep Gelombang Cahaya di Kelas XI MIPA SMAN 2 Kota Bengkulu. *Jurnal Kumparan Fisika*, 1(3), 64–70. <https://doi.org/10.33369/jkf.1.3.64-70>