

Pengaruh Pemanfaatan Laboratorium Virtual dalam Pembelajaran IPA Fisika Terhadap Hasil Belajar Siswa Kelas VIII MTS ALKhairat Gambesi

Irawati Hi Malan

Program Studi Pendidikan Fisika Fakultas Ilmu Pendidikan Institut Sais dan Kependidikan
Kie Raha Maluku Utara

Email Corespondensi: khumairajang45@gmail.com

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui adanya pengaruh pemanfaatan laboratorium Virtual (*Virtual Lab*) terhadap hasil belajar siswa pada materi perubahan energi. Penelitian ini merupakan penelitian penelitian kuasi-eksperimen dengan desain *nonequivalent control group*. Sampel penelitian terdiri atas 30 siswa kelas VIII MTS AL-Khairat Gambesi yang dibagi menjadi dua kelompok yaitu kelas eksperimen dan kelas kontrol. Berdasarkan Hasil penelitian dengan N-Gain Score nilai rata-rata kelas eksperimen sebesar 0,732 dengan kategori tinggi, sedangkan kelas kontrol nilai rata-rata N-Gainnya 0,210 yang berada pada kategori rendah. Selain itu digunakan juga Uji t untuk melihat perbedaan rata-rata pretest dan posttest kelas eksperimen dan kelas control. Di peroleh nilai signifikansi 0.00 dimana menunjukan bahwa nilai tersebut lebih kecil dari 0,05. Hal ini menunjukan bahwa penggunaan Virtual Lab (PhET) mempengaruhi hasil belajar IPA Fisika Siswa Kelas VIII MTS AL-Khairat Gambesi pada Materi Perubahan energi. Dengan demikian bahwa penggunaan Virtual Lab menjadi alternatif dalam pembelajaran untuk mengatasi keterbatasan laboratorium fisik.

Kata Kunci : Kata Kunci : *Laboratorium Virtual, Hasil Belajar, IPA Fisika, PhET*

1. PENDAHULUAN

Fisika merupakan cabang ilmu pengetahuan alam yang mengkaji secara mendalam fenomena alam melalui pendekatan kritis, analitis, serta berdasarkan fakta dan logika yang dapat diuji secara ilmiah. Ilmu ini tidak hanya dapat dipelajari melalui teori, tetapi juga melalui eksperimen dan pengamatan langsung yang menumbuhkan pola pikir ilmiah (Silangen & Tumangkeng, 2024).

IPA tidak hanya meliputi konsep, prinsip, ataupun teori, tetapi juga ada proses sains yang diajarkan yaitu melalui praktikum. Terbatasnya sarana laboratorium pada sekolah menengah pertama di Indonesia menjadi faktor penghambat dalam pembelajaran sains, padahal kegiatan praktikum merupakan suatu keharusan untuk membangun pembelajaran bermakna pada siswa. Salah satu solusi adalah *virtual lab* (Laboratorium virtual) merupakan salah satu teknologi pembelajaran yang berbasis komputer. (Pratiwi, 2021).

Transformasi digital telah merevolusi dunia pendidikan, termasuk dalam pengajaran Ilmu Pengetahuan Alam (IPA). Salah satu kendala utama yang sering dihadapi dalam pembelajaran IPA di institusi pendidikan adalah kurangnya fasilitas laboratorium yang optimal, baik dari segi

peralatan eksperimen, bahan-bahan yang diperlukan, maupun ruang yang memadai untuk pelaksanaan praktikum langsung (Astuti et al, 2023). Padahal, aktivitas praktikum esensial dalam IPA karena menjembatani kesenjangan antara teori dan aplikasi, memungkinkan siswa untuk tidak hanya memahami konsep secara abstrak tetapi juga mengobservasinya dalam konteks nyata. (Nugroho et al, 2025).

Penerapan model laboratorium virtual dalam suatu proses pembelajaran menjadi salah satu aspek dalam mengasah ranah sikap peserta didik sehingga memunculkan output peserta didik yang memiliki modal perkembangan global. Laboratorium virtual Adalah salah satu bentuk laboratorium dengan kegiatan pengamatan atau eksperimen dengan menggunakan Software yang di jalankan oleh sebuah computer, semua peralatan yang diperlukan oleh sebuah laboratorium terdapat di dalam software tersebut. Simulasi komputer memberikan kesempatan kepada siswa untuk belajar secara dinamis dan interaktif. (Bahtiar : 2022).

MTS ALKhairat Gambesi memiliki ruang laboratorium IPA, namun ruang laboratorium belum memiliki kelengkapan alat secara fisik. Hal ini memberikan dampak secara langsung terhadap kualitas pembelajaran baik secara afektif, psikomotorik maupun kognitif. Agar pembelajaran tetap berkualitas maka peneliti menggunakan Laboratorium virtual. *Virtual Lab* bukanlah pengganti total laboratorium fisik, melainkan pelengkap untuk mengatasi keterbatasan alat dan memperdalam pemahaman konsep, terutama untuk fenomena abstrak. Penggunaan laboratorium virtual akan sangat membantu peserta didik dan guru dalam proses pembelajaran.

guru perlu berinovasi dengan memanfaatkan teknologi dan media pembelajaran agar mampu bersaing di era digital; penggunaan media yang tepat dapat membuat suasana belajar menjadi lebih kreatif dan menyenangkan sehingga meningkatkan minat dan partisipasi siswa (Nisaurasyidah et al., 2021). Contoh penerapan pada materi yang dianggap sulit misalnya perubahan energi menunjukkan bahwa media pembelajaran yang sesuai dapat mengarahkan perilaku siswa ke arah positif, membuat mereka lebih aktif dan kreatif dalam proses belajar (Zahroh & Mariatun, 2024).

Satuan pendidikan yang memiliki keterbatasan dengan alat-alat fisik akan susah untuk membuktikan sebuah teori melalui praktikum. Maka *Virtual Laboratory* akan menjadi alternatif agar siswa tetap bereksperimen dan melakukan pengamatan untuk membuktikan sebuah teori. Dalam penelitian ini Virtual Lab yang peneliti gunakan Adalah *Physics Education Technology* (PhET).

Dalam penelitian (Nilna:2005) bahwa penggunaan Virtual Lab PhET efektif untuk meningkatkan hasil belajar fisika siswa SMP. Media ini membuat pembelajaran lebih menarik, interaktif, dan memfasilitasi eksperimen virtual yang memperkuat pemahaman. Ini sejalan dengan penelitian (Faruk : 2025) menunjukkan bahwa hampir seluruh siswa pada kelas eksperimen mencapai skor maksimal setelah mengikuti pembelajaran berbasis simulasi PhET Dimana nilai rata-rata pada kelompok kontrol masih jauh lebih rendah dibandingkan dengan kelompok eksperimen yang di ajarkan dengan media simulasi PhET.

PhET menyediakan lingkungan laboratorium virtual yang interaktif dan mudah diakses, yang secara akurat mereplikasi proses eksperimen di dunia nyata, dengan harapan dapat

memperdalam pemahaman konseptual siswa. Mengingat akselerasi integrasi teknologi dalam ranah edukasi, sebuah tinjauan pustaka menjadi penting untuk mengeksplorasi efektivitas penggunaan laboratorium virtual, khususnya PhET, dalam menunjang pengajaran Ilmu Pengetahuan Alam (IPA). Melalui analisis literatur, temuan-temuan dari riset-riset terdahulu dapat dievaluasi guna menyajikan perspektif menyeluruh tentang sejauh mana PhET memengaruhi pemahaman konseptual, dorongan belajar, dan kemampuan berpikir kritis siswa dalam konteks IPA. Lebih lanjut, kajian semacam ini juga berpotensi mengungkap kekuatan, keterbatasan, serta peluang inovasi dalam penerapan laboratorium virtual PhET sebagai sarana pembelajaran yang responsif terhadap kebutuhan peserta didik dan dinamika kurikulum di era digital. (Nugroho et al, 2025).

Dari berbagai Hasil penelitian menunjukkan bahwa metode pembelajaran yang interaktif dan berbasis teknologi seperti PhET, memberikan kontribusi positif terhadap hasil belajar siswa. Ini menjadi arah dan peluang untuk penelitian lebih lanjut mengenai pemanfaatan media Virtual Lab dalam pembelajaran digital pada konteks pendidikan sains.

2. METODE PENELITIAN

Jenis Penelitian

Penelitian ini Adalah penelitian kuantitatif dengan pendekatan *quasi eksperimental design* yang digunakan adalah jenis *nonequivalent control group design* pada desain ini terdapat *pretest* dan *posttest* untuk kelompok eksperimen dan kontrol. Desain penelitian dapat digambarkan sebagai berikut

Tabel 1. Desain Penelitian

Kelas	<i>Preetest</i>	Perlakuan	<i>Posttest</i>
Eksperimen	O ₁	X ₁	O ₂
Kontrol	O ₁	X ₂	O ₂

Subjek Penelitian

Populasi dan sampel dalam penelitian ini adalah seluruh peserta didik yang berjumlah 30 peserta didik pada kelas VIII MTS Alkhairat Gambesi. Dimana 15 peserta didik di kelas VIII₁ dan 15 peserta didik di kelas VIII₂. Setelah pemilihan dua kelas melalui purposive sampling. dilakukan penentuan kelas yang akan menjadi kelas eksperimen dan kelas kontrol dengan tehnik random bersama dengan guru.

Instrument Penelitian

Instrument yang di gunakan dalam penelitian ini adalah soal tes yang digunakan untuk mengukur hasil belajar IPA fisika peserta didik yang berupa tes essay. Tes yang diberikan kepada kelompok eksperimen sama dengan tes yang diberikan kepada kelompok control dan hasil belajar yang diukur adalah pada aspek kognitif.

Teknik Pengumpulan Data

Peneliti mengumpulkan data berupa hasil belajar dengan menggunakan tes. Tes diberikan berupa soal essay sebanyak 10 soal yang dibuat sesuai dengan kompetensi dasar dan Indikator. Tes yang di berikan kepada peserta didik terdiri dari :

a) *Pre test*

Dilakukan sebelum kegiatan belajar mengajar dimulai, hal ini dilakukan untuk mengetahui kemampuan awal peserta didik dalam menerima pelajaran yang akan dipelajari.

b) *Post test*

Diberikan tes setelah kegiatan belajar mengajar untuk mengetahui kemampuan peserta didik dalam menerima pelajaran yang telah dipelajari.

Pengujian Validitas Instrumen

Untuk mengukur validitas soal dalam penelitian digunakan rumus “*point biserial*” yaitu:

$$R_{pbi} = \frac{M_p - M_t}{SD_t} \sqrt{\frac{P}{q}}$$

Kemudian disamakan dengan r_{tabel} dengan kriteria pengujian, jika $r_{pbi} > r_{tabel}$, maka butir soal tersebut adalah valid. Jika $r_{pbi} < r_{tabel}$, maka butir soal tersebut adalah tidak valid. Interpretasi nilai koefisien korelasi yang diperoleh dapat dilihat pada tabel berikut :

Teknik Analisis Data

Uji Normalitas

uji normalitas yang digunakan dalam penelitian ini adalah uji *Shapiro-Wilk* dengan rumus sebagai berikut:

$$T_3 = \frac{1}{D} \left[\sum_{i=1}^k a_i (X_{n-i-1} - X_i) \right]^2$$

Uji Homogenitas

Uji Homogenitas dilakukan dengan melihat keadaan kehomogenan populasi. Uji homogenitas yang digunakan adalah *Uji Fisher* dengan rumus :

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

Dimana :

F = Uji Fisher

S₁ = Varian terbesar

S₂ = Varian terkecil

Dasar pengambilan keputusan dalam uji homogenitas yaitu digunakan sebagai bahan acuan untuk menentukan keputusan uji statistic berikutnya. Menurut Joko Widiyanto (2010 : 51) dasar atau pedoman pengambilan keputusan dalam uji homogenitas adalah sebagai berikut

- a) Jika nilai signifikansi (p) $> 0,05$ menunjukkan kelompok data berasal dari populasi yang memiliki varians yang sama (homogen)
- b) Jika nilai signifikansi (p) $< 0,05$ menunjukkan masing-masing kelompok data berasal dari populasi dengan varians yang berbeda (tidak homogen).

Uji Korelasi

Untuk mengetahui hubungan antara pemanfaatan laboratorium virtual dengan hasil belajar peserta didik maka digunakan korelasi *Product-Moment Pearson* (jika data terdistribusi normal) dengan bantuan SPSS versi 21.

Hipotesis yang diuji:

H_0 : Tidak terdapat hubungan yang signifikan antara Pemanfaatan virtual Lab dengan hasil belajar

H_a : Terdapat hubungan yang signifikan antara Pemanfaatan virtual Lab dengan hasil belajar

Tabel 2. Koefisien Korelasi

Koefisien Korelasi	Tingkat Hubungan
0.00-0,20	Sangat tinggi
0,21 – 0,40	Tinggi
0,41 – 0,60	Sedang
0,61 – 0,80	Rendah
0,81 – 1,00	Sangat rendah

3. Uji N-Gain

N-Gain adalah selisih antara nilai *posttest* dan *pretest*. Gain menunjukkan peningkatan pemahaman atau penguasaan konsep peserta didik setelah pembelajaran dilakukan oleh guru. Dengan rumus N gain yang digunakan Adalah :

$$N\text{-Gain} = \frac{\text{Skor Posttes} - \text{Skor Pretest}}{\text{Skor Maksimum} - \text{Skor pretest}}$$

Tabel 3. Kategori Peningkatan Hasil Belajar

N-Gain Skor	Kategori
$G > 0,7$	Tinggi
$0,3 \leq g \leq 0,7$	Sedang
$G < 0,3$	Rendah

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil Penelitian

Hasil Preetes kelompok Eksperimen

Tabel 4. Hasil preetes Kelas Eksperimen

Skor	Frekuensi	Persentase	Kategori
90 – 100			Sangat Tinggi
80-89	1	6,7 %	Tinggi
60-79	-	-	Sedang
40 -59	9	60%	Rendah
0-49	5	33,3	Sangat Rendah
Jumlah	15	100%	

Berdasarkan tabel Menunjukkan bahwa, pada hasil preetes sebanyak 15 peserta didik hanya 1 peserta didik (6,7%) yang berada pada tingkat penguasaan dengan kategori tinggi. Sementara 9 peserta didik (60,0%) berada pada penguasaan yang kategori rendah, dan 5 peserta didik (33,3%) yang berada pada kategori sangat rendah.

Hasil Posttes Kelompok Eksperimen

Tabel 5. Hasil Postes kelas Eksperimen

Skor	Frekuensi	Persentase	Kategori
90 – 100	1	6,7 %	Sangat Tinggi
80-89	5	33,3 %	Tinggi
60-79	7	46,6 %	Sedang
40 -59	2	13,3 %	Rendah
0-39	-	-	Sangat Rendah
Jumlah	15	100%	

Berdasarkan 414able diatas menunjukkan bahwa, pada postes sebanyak 15 peserta didik, terdapat 1 peserta didik (6,7%) yang berada pada kategori sangat tinggi. Sementara 5 peserta didik (33,3%) berada kategori tinggi, 7 peserta didik (46,6%) berada pada kategori sedang dan 2 Peserta didik (13,3%) berada pada kategori rendah.

Hasil Preetes kelompok kontrol

Tabel 6. Hasil Postes kelas Eksperimen

Skor	Frekuensi	Persentase	Kategori
90 – 100	-		Sangat Tinggi
80-89	3	20,0 %	Tinggi
60-79	2	13,3 %	Sedang
40 -59	10	66,7%	Rendah
0-49			Sangat Rendah
Jumlah	15	100%	

Berdasarkan tabel diatas menunjukkan bahwa, pada hasil tes awal (*pretest*) dari 15 peserta didik terdapat 3 peserta didik dengan persentase 20,0% yang berada pada tingkat penguasaan tinggi, 2 peserta didik dengan persentase 13,3% berada pada penguasaan yang kategori sedang, dan 10 peserta sebanyak 66,7% masih berada pada kategori rendah.

Hasil posttes Kelompok Kontrol

Tabel 7. Hasil Postes kelas Eksperimen

Skor	Frekuensi	Persentase	Kategori
90 – 100	-	-	Sangat Tinggi
80-89	2	13,3 %	Tinggi
60-79	2	13,3%	Sedang
40 -59	11	73,4 %	Rendah
0-39	-	-	Sangat Rendah
Jumlah	15	100%	

Berdasarkan table 7. diatas menunjukkan bahwa, pada hasil tes akhir (*posttest*) dari 15 peserta didik terdapat 2 peserta didik (13,3%) berada pada tingkat penguasaan kategori tinggi, 2 peserta didik (13,3%) berada pada kategori sedang, 11 peserta didik (73,4%) berada pada kategori rendah.

Uji N-Gain Score Data Kelas Eksperimen dan Kontrol

Dari hasil uji N-gain score mengklasifikasikan hasil perhitungan menggunakan kategori efektivitas N-gain pada tabel 1.8. berikut ini:

Tabel 8. Data Mean N-Gain Kelompok Eksperimen dan Kontrol

Kategori	Jumlah Peserta Didik (n)	Mean N-Gain	Kriteria N-Gain
Kelas Eksperimen	15	0,732	Tinggi
Kelas Kontrol	15	0,210	Rendah

Berdasarkan hasil perhitungan uji N-gain score pada table 8. menunjukan bahwa nilai rata rata N-gain score untuk kelas eksperimen 0,732 termasuk dalam kategori tinggi. Sementara untuk rata-rata N-gain score untuk kelas kontrol adalah sebesar 0,210 termasuk dalam kategori rendah.

Uji Hipotesis Hasil Pretest Kelompok Eksperimen dan Kontrol

Tabel 9. Uji Kesamaan Dua Rata-Rata Hasil *Pretest* Kelompok Eksperimen dan Kelompok Kontrol

Independent Samples Test						
Levene's Test for Equality of Variances						
t-test for Equality of Means						
	F	Sig.	T	Df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference
Hasil_						
Belajar						
	Equal variances assumed			24	.001	6.538
	Equal variances not assumed			23.987	.001	6.538

Berdasarkan tabel 9. dengan hasil perhitungan uji t data *pretest* kelas eksperimen dan kelas kontrol menunjukkan bahwa nilai signifikan yang ditampilkan dalam tabel *Sig. (2-tailed)* sebesar 0,001 artinya $< 0,005$ sehingga disimpulkan bahwa H_0 ditolak H_a diterima maka terdapat pengaruh dalam dalam pemanfaat Virtual Laboratory terhadap hasil belajar .

Uji Hipotesis Hasil Posttest Kelompok Eksperimen dan Kontrol

Tabel 10. Uji Kesamaan Dua Rata-Rata Hasil *Posttest* Kelompok Eksperimen dan Kelompok Kontrol

Independent Samples Test						
Levene's Test for Equality of Variances						
t-test for Equality of Means						
	F	Sig.	T	Df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference
Hasil_						
Belajar	Equal variances assumed		24		.000	11.154
	Equal variances not assumed		23.860		.000	11.154

Berdasarkan tabel 10. dengan hasil perhitungan uji t data *posttest* kelas eksperimen dan kelas kontrol menunjukkan bahwa nilai signifikan yang ditampilkan dalam tabel *Sig. (2-tailed)* sebesar 0,000 artinya $< 0,005$ sehingga disimpulkan bahwa H_0 ditolak H_a diterima atau dapat di katakan terdapat pengaruh dalam dalam pemanfaatan *laboratorium virtual* terhadap hasil belajar peserta didikl kelas VIII MTS Alkhairat Gambesi.

Pembahasan

Dengan menggunakan uji prasyarat analisis normalitas, data yang di dapatkan terdistribusi normal dan homogen sehingga penggunaan dalam analisis data dilakukan secara parametrik. Dalam menggunakan uji N-gain score menunjukkan bahwa nilai rata rata N-gain score untuk kelas eksperimen adalah sebesar 0,632 berada pada kategori sedang, sementara untuk rata-rata N-gain score untuk kelas kontrol adalah sebesar 0,210 termasuk dalam kategori rendah. Maka anatar kelas eksperimen dan kelas kontrol memiliki selisih sebesar 0,422. Angka selisih ini menunjukkan bahwa peningkatan hasil belajar 0,422 artinya bahwa peningkatan hasil belajar peserta didik berada pada kategori sedang.

Sedangkan dalam pengujian Hipotesis dengan menggunakan uji kesamaan dua rata-rata (Uji t) pada *pretest* dan *posttest* pada kelas eksperimen dan kelas kontrol terlihat bahwa nilai sig semuanya lebih kecil dari 0,05 yang artinya bahwa penggunaan Laboratorium Virtual memiliki pengaruh yang signifikan terhadap hasil belajar.

Peneliti mendapatkan beberapa hal di lapangan bahwa peserta didik kelas VIII MTs Alkhairat Gambesi belum pernah menggunakan virtual Lab dalam pembelajaran IPA Fisika, ini merupakan hal baru untuk mereka. Awalnya terasa sulit untuk mendemonstrasikan Virtual lab kepada peserta didik namun setelah dua kali pertemuan peserta didik mulai menyukai dan menunjukkan sikap partisipasi. untuk membandingkan t_{hitung} dengan t_{tabel} dalam uji independent sample t test ini dapat berpedoman pada dasar keputusan yang di uji dengan menggunakan

SPSS, maka diketahui nilai t_{hitung} sebesar $1,200 < t_{tabel} 2,451$, maka dapat disimpulkan bahwa H_0 diterima dan H_a ditolak, yang berarti ada perbedaan rata-rata hasil belajar peserta didik antara *pretest* kelompok eksperimen dan kelompok kontrol.

Dengan demikian, dapat disimpulkan bahwa penggunaan virtual lab memiliki pengaruh yang terhadap hasil belajar siswa MTS Alkhairat Gambesi pada kelas VIII pada konsep perubahan energi. Sementara untuk kelas kontrol tanpa menggunakan virtual laboratory tidak efektif dalam mempengaruhi hasil belajar siswa kelas VIII MTS Al Khairat Gambesi pada konsep perubahan energi.

5. KESIMPULAN

Terdapat pengaruh dalam pemanfaatan Laboratorium Virtual terhadap hasil belajar IPA fisika Siswa MTS AL Khairat Gambesi pada konsep perubahan energi, hal ini dapat dilihat melalui Score N-Gain kelas Eksperimen dan kelas control dengan selisih sebesar 0,422. Perbedaan rata-rata keduanya terjadi cukup signifikan. Selain itu kita melihat uji hipotesis nilai t_{hitung} sebesar $1,200 < t_{tabel} 2,451$, itu berarti pengaruh memiliki arah positif antara pemanfaatan virtual laboratorium dengan hasil belajar.

DAFTAR PUSTAKA

- Astuti, I. A. D., Nursetyo, K. I. Hanavi, T. T. D. Susanto. (2023). Penggunaan Teknologi Digital dalam Pembelajaran IPA: Study Literature Review. *Navigation Physics : Journal of Physics Education*. 5(1), 35-43. Diakses dari <https://journal.unindra.ac.id/index.php/jpeu/article/download/1859/pdf>
- Bahtiar. (2022). *Virtual Laboratory: Alternative Model*. Literasi Nusantara Abadi.
- Fatmaryanti, S. D. (2024). *Laboratorium Jarak Jauh dalam Pembelajaran Abad 21*. Deepublish.
- Faruq Haroky, Nadia Luanda Septania, Rifa Lihayati, Vicky Hidantikarnillah. 2025. Transformasi Pembelajaran Fisika dengan Virtual Lab: Dampaknya Terhadap Minat Belajar Siswa SMA. *Jurnal Pengabdian Masyarakat dan Riset Pendidikan*. <https://doi.org/10.31004/jerkin.v4i1.2422>
- Habibulloh, M. (2022). *Sistem Pengukuran Fisika Berbantuan Laboratorium Virtual*. Mitra Edukasi dan Publikasi
- Hidayat, S., Indrajit, R. E., & Kurniawan, R. D. (2025). *Virtual Labs: Laboratorium dalam Dunia Maya*. Media Akademi.
- Nilna Ulfia, Sri Wahyuni. 2025. Analisis Pengaruh Penggunaan Laboratorium Virtual (*PhET Simulations*) Terhadap Hasil Belajar IPA Siswa SMP: *Study Literature Review*. *Jurnal Kalam Cendekia: Jurnal Ilmiah Kependidikan*
- Nisaurasyidah, I., Soeteja, Z. S., & Prawira, N. G. (2021). Penggunaan Media Wordwall Saat Pandemi Covid-19 Pada Mata Pelajaran Seni Budaya Di Smp. In *Gorga : Jurnal Seni Rupa* (Vol. 10, Issue 2). <https://doi.org/10.24114/gr.v10i2.27502>
- Nugroho, M. S., Murtiyasa, B., & Masduki. (2025). Efektivitas Simulasi *PhET* Pada Pembelajaran IPA SMP Materi Konsep Listrik. *Teaching and Learning Journal of*

- Mandalika (Teacher)*, 6(1), 125-132. Diakses dari <https://doi.org/10.36312/teacher.v6i1.4297>
- Purwanto. (2016). *Evaluasi Hasil Belajar*. Pustaka Pelajar.
- Silangen, P. M., & Tumangkeng, J. V. (2024). Eksplorasi Konteks-Konsep Fisika Bertemakan Air Terjun Tumimperas Dalam Pembelajaran Tematik-Eksploratif-Demokratik (Ted). *Jurnal SOSCIED*, 7(1).
- Sudjana, N. (2017). *Penilaian Hasil Proses Belajar Mengajar*. PT Remaja Rosdakarya.
- Widiyanto, Joko. 2010.SPSS For Windows Untuk Abalisis Data Statistik dan Penelitian. Surakarta :BP-FKIP UMS
- Wijaya, M. S. (2017). Pengaruh Praktikum Virtual Terhadap Lampung 1438 H / 2017 Pengaruh Praktikum Virtual Terhadap 1438 H / 2017 <http://repository.radenintan.ac.id/285/>
- Zahroh, F., & Mariatun, I. L. (2024). Pengembangan Flash Card untuk Meningkatkan Minat Belajar Ilmu Pengetahuan Sosial di SMP Bustanul Ulum. *Nusantara: Jurnal Pendidikan Indonesia*, 4(3), 718–730. <https://doi.org/10.14421/njpi.2024.v4i3-8>