
**PENGARUH PENGGUNAAN *VIRTUAL PHYSICS LABORATORY* TERHADAP
PENGUASAAN KONSEP DAN KETERAMPILAN PROSES SAINS DI KELAS XII SMA**

Eka Ratnasari¹, , Bobby Syefrinando², dan Sukarno³
^{1,2,3}Tadris Fisika UIN Sulthan Thaha Saifuddin Jambi, Indonesia
Corresponding author email: ekaratnasari122@gmail.com

Submit: 07 April 2023

Accepted: 13 Agustus 2023

Publish: 30 Agustus 2023

Abstrak:

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh *Virtual Physics Laboratory* (ViPhyLab) terhadap penguasaan konsep dan keterampilan proses sains fisika di SMA N 4 Tanjung Jabung Barat. Penguasaan konsep siswa di SMA N 4 Tanjung Jabung Barat masih rendah sehingga mengindikasikan rendahnya keterampilan proses sains. Hal ini disebabkan belum optimalnya pemanfaatan media pembelajaran berbasis ICT serta sarana dan prasarana yang masih kurang memadai. Jenis penelitian ini *quasy experiment* dengan sampel penelitian ini menggunakan *Total sampling* yang terdiri dari 2 kelas sebagai kelas eksperimen dan kelas kontrol. Instrumen yang digunakan dalam penelitian ini adalah soal pilihan ganda untuk mengukur penguasaan konsep dan soal uraian dan non-tes (lembar observasi) untuk mengukur keterampilan proses sains. Nilai koefisien korelasi untuk penguasaan konsep dan keterampilan proses sains sebesar 0,993 kategori sangat kuat sekali dengan signifikan (2-tailed) $< 0,001$. Hasil uji *MANOVA* diperoleh tingkat signifikan $0,000 < \alpha (0,05)$. Sehingga H_0 ditolak dan H_1 diterima. Maka dapat disimpulkan bahwa terdapat pengaruh yang signifikan media pembelajaran *Virtual Physics Laboratory* terhadap penguasaan konsep dan keterampilan proses sains di kelas XII IPA 1 SMA N 4 Tanjung Jabung Barat.

Kata kunci: ViPhyLab, penguasaan konsep, keterampilan proses sains.

Abstract :

This study aims to determine the effect of the Virtual Physics Laboratory (ViPhyLab) on the mastery of the concepts and skills of physics science processes at SMA N 4 Tanjung Jabung Barat. Students' mastery of concepts at SMA N 4 Tanjung Jabung Barat is still low, indicating low science process skills. This is due to the not optimal use of ICT-based learning media and inadequate facilities and infrastructure. This type of research is quasy experiment with this research sample using total sampling consisting of 2 classes as the experimental class and the control class. The instruments used in this study were multiple choice questions to measure mastery of concepts and essay questions and non-tests (observation sheets) to measure science process skills. The correlation coefficient value for concept mastery and science process skills is 0.993, a very strong category with a significant (2-tailed) < 0.001 . The MANOVA test results obtained a significant level of 0.000 a (0.05). So that H_0 is rejected and H_1 is accepted. So it can be concluded that there is a significant influence of the Virtual Physics Laboratory learning media on the mastery of concepts and science process skills in class XII IPA 1 SMA N 4 Tanjung Jabung Barat.

Keywords : ViPhyLab, mastery of concepts, science process skills

Pendahuluan

Kemampuan untuk menguasai konsep dasar dan keterampilan fisika adalah salah satu tujuan umum pembelajaran fisika sesuai BSNP tahun 2006. Penguasaan konsep adalah kemampuan siswa dalam memahami makna pembelajaran dan mengaplikasikannya dalam kehidupan sehari-hari (Suminten, 2015). Ketika penguasaan konsep yang diterima oleh seseorang berbeda dengan fakta yang ditemukan secara ilmiah oleh ilmuwan, maka hal tersebut dikenal dengan istilah miskonsepsi (Fadillah, 2014). Sedangkan keterampilan proses sains yaitu sebuah alat yang penting dalam menghasilkan dan menggunakan informasi yang ilmiah untuk melakukan penyidikan ilmiah dan memecahkan masalah (Aktamis, 2008). Sehingga, keterampilan proses sains penting bagi peserta didik untuk melatih bersikap jujur, teliti, dan mampu mengolah informasi yang mereka miliki (Novitasari et al., 2017). Namun, hingga saat ini masih ditemui permasalahan rendahnya penguasaan konsep siswa yang dapat mengindikasikan rendahnya keterampilan proses sains. Sebagaimana yang terjadi di SMA N 4 Tanjung Jabung Barat yang berlokasi di Desa Merlung Kecamatan Merlung Kabupaten Tanjung Jabung Barat. Hal ini disebabkan hasil tidak ditemukan adanya sarana dan prasarana yang mendukung proses pembelajaran fisika khususnya materi medan magnet saat observasi di lapangan serta belum optimalnya pemanfaatan media pembelajaran berbasis ICT.

Penelitian relevan diperoleh hubungan yang positif antara keterampilan proses sains dan penguasaan konsep (Santy, 2015). Sehingga proses kegiatan praktikum yang tepat adalah praktikum yang memanfaatkan teknologi dalam pengaplikasiannya. Hal ini mampu meminimalisir terjadinya kegagalan praktikum karena beberapa faktor. Laboratorium virtual itu sendiri berperan penting sebagai media yang dapat digunakan dalam menunjang dan mengantisipasi keterbatasan pada laboratorium nyata (Bakar et al., 2020). Tujuannya memberi pengetahuan praktikal skill guru dalam pembelajaran praktikum Fisika dengan mengaplikasikan program virtual berbantuan komputer sebagai upaya alternatif menanggulangi keterbatasan alat laboratorium di sekolah.

Media virtual merupakan penggambaran suatu objek multimedia interaktif yang terdiri dari berbagai macam format termasuk teks, hiperteks, suara, gambar, animasi, video, dan grafik yang menjelaskan definisi dari suatu objek yang dilihat (Dewa et al., 2020). Virtual lab adalah serangkaian alat-alat laboratorium yang dikemas dalam perangkat lunak sehingga dapat diakses melalui jaringan internet. Dari berbagai macam jenis virtual lab, penelitian ini merujuk pada *Virtual Physics Laboratory (ViPhyLab)*. Hasil penelitian menyatakan kelayakan media *ViPhyLab* hasil pengembangan yaitu sebesar 87,45% dengan kategori sangat layak dan tanggapan siswa terhadap media *ViPhyLab* menyatakan sebanyak 90,4% siswa menanggapi media *ViPhyLab* dengan kategori sangat baik (Rosdiana et al, 2019). Kelayakan *virtual laboratory* ini juga dibuktikan oleh Rahma diani, dkk (2018) yang menyatakan adanya pengaruh yang signifikan terhadap virtual lab mengurangi miskonsepsi fisika. Media pembelajaran memberikan pengaruh yang signifikan terhadap penguasaan konsep siswa (Putri, dkk, 2016). Pengaruh yang signifikan dari *ViPhyLab* juga dapat meningkatkan keterampilan proses sains peserta didik (Ziadatul , 2020). Virtual lab ini tidak hanya akan menjadi suatu alternatif medial pembelajaran yang mampu meningkatkan kemampuan peserta didik dalam memahami teori-teori fisika, tetapi juga mampu meningkatkan keterampilan peserta didik lewat praktikum.

Media pembelajaran *Virtual Laboratory* memiliki beberapa keunggulan. Menurut Stark (2017), laboratorium virtual tidak memiliki batasan waktu dan tempat serta biaya penggunaannya murah. Menurut Maryani (2010), keunggulan virtual lab yakni keselamatan terjamin dalam pembelajaran, dapat memperluas pengalaman siswa, dan besarnya peluang karena memberikan kesempatan kepada siswa untuk bereksperimen dengan simulasi di lingkungan sekitar. Menurut Anonim (2016), keunggulan virtual lab yakni sebagai media bermain untuk belajar peserta didik, penyajian masalah dapat disajikan dengan komputer, dan dapat mendorong pembelajaran untuk lebih efektif dan aktif. Berdasarkan permasalahan tersebut maka tujuan penelitian ini untuk mengetahui pengaruh *Virtual Physics Laboratory (ViPhyLab)* terhadap penguasaan konsep dan keterampilan proses sains fisika di SMA N 4 Tanjung Jabung Barat.

Metode Penelitian

Penelitian ini menggunakan metode kuantitatif dengan jenis *penelitian quasi experiment* dan desain *pretest-posttest control group* (Syahrums & Salim, 2014). Penelitian ini dilakukan di SMA N 4 Tanjung Jabung Barat yang berlokasi di Desa Merlung Kecamatan Merlung Kabupaten Tanjung Jabung Barat dan dilaksanakan pada semester ganjil tahun ajaran 2022/2023. Populasi dalam penelitian ini yaitu siswa kelas XII IPA yang terdiri dari 43 siswa dan terbagi menjadi 2 kelas yaitu kelas IPA 1 dan kelas IPA 2. Teknik pengambilan sampel dalam penelitian ini yaitu menggunakan *total sampling*. *Total sampling* adalah teknik pengambilan sampel dimana jumlah sampel sama dengan populasi (Sugiyono, 2009). Alasan mengambil *total sampling* karena jumlah populasi yang kurang dari 100. Oleh sebab itu, maka yang akan dijadikan sampel dalam penelitian ini adalah seluruh populasi siswa Kelas XII IPA SMA N 4 Tanjung Jabung Barat. Sampel dalam penelitian ini akan dibagi menjadi dua jenis yaitu sampel sebagai kelas eksperimen dan sampel sebagai kelas kontrol. Penentuan sampel yang cocok untuk kelas eksperimen dan kelas kontrol dilakukan dengan melihat hasil tes awal (*pre test*) pada kedua kelas tersebut dan hasil dari rekomendasi guru pelajaran.

Proses pengumpulan data dilakukan berdasarkan hasil *pretest* dan *posttest* siswa dengan instrumen berupa soal pilihan ganda sebanyak 30 soal dan soal esai sebanyak 10 soal, yang mana soal tersebut telah melewati tahap uji validitas logis dan empiris, uji taraf kesukaran, uji daya pembeda dan uji reliabilitas. Instrumen ini digunakan untuk mengetahui apakah media *ViPhyLab* dapat mempengaruhi penguasaan konsep dan keterampilan proses sains siswa. Selanjutnya hasil data dianalisis dengan cara melihat perbandingan antara hasil tes sebelum dan sesudah belajar menggunakan media *ViPhyLab*. Perhitungan data yang telah diperoleh dilakukan dengan menggunakan *software* IBM SPSS dan melalui beberapa tahap yaitu uji normalitas, uji homogenitas dan uji hipotesis (uji MANOVA).

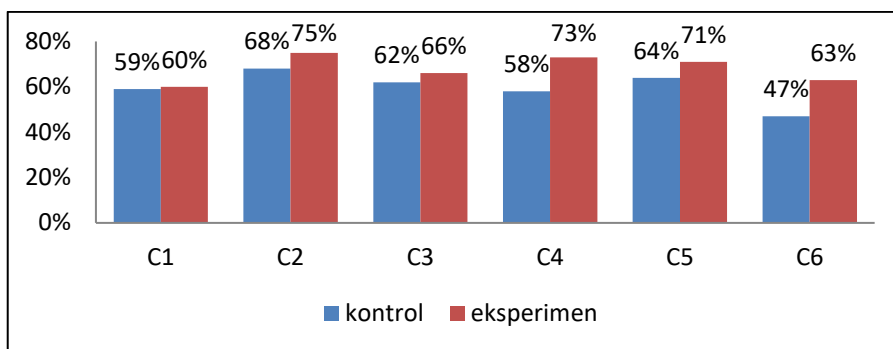
Hasil Penelitian dan Pembahasan

Berdasarkan hasil analisis diperoleh data hasil tes akhir. Hasil perhitungan data dapat dilihat pada Tabel 1 berikut.

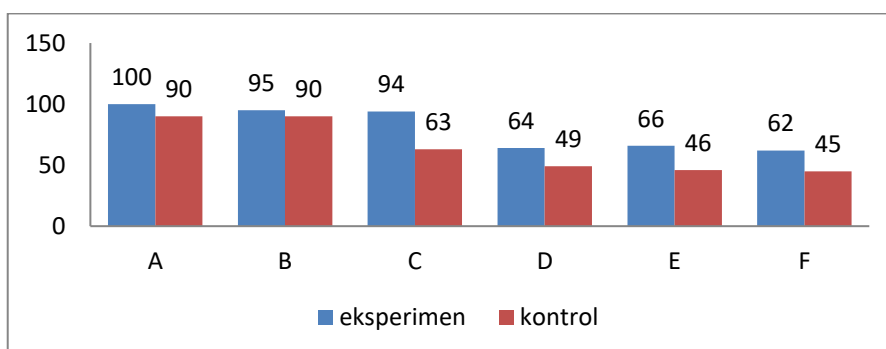
Tabel 1. *Data Statistik Deskriptif Posttest Penguasaan Konsep dan Keterampilan Proses Sains*

Nilai	Penguasaan Konsep		Keterampilan Proses Sains	
	Kelas Kontrol	Kelas Eksperimen	Kelas Kontrol	Kelas Eksperimen
Skor terendah	50	70	50	75
Skor tertinggi	90	93	72	90
Rata-rata	68,59	80,33	61,32	80,05
Standar Deviasi	11,41	7,79	7,58	4,16
Modus	61	73	54	79
Median	45	80,75	44	78
N-Gain Score	0,35	0,63	0,12	0,59

Berdasarkan Tabel 1. menunjukkan bahwa nilai rata-rata (mean) pada *post test* untuk penguasaan konsep kelas eksperimen (XII IPA 1) sebesar 80,33 dan kelas kontrol (XII IPA 2) sebesar 68,59. Median pada kelas eksperimen sebesar 80,75 dan kelas kontrol 45. Sedangkan untuk modus, pada kelas eksperimen yaitu 73 dan kelas kontrol 61, yang berarti pada kelas kontrol masih banyak siswa yang mendapat nilai dibawah KKM. Nilai N-Gain Score pada kelas eksperimen dan kelas kontrol kategori sedang. Sedangkan untuk keterampilan proses sains, nilai rata-rata kelas eksperimen sebesar 80,05 dan kelas kontrol sebesar 61,32. Median pada kelas eksperimen sebesar 78 dan kelas kontrol 44. Sedangkan untuk modus, pada kelas eksperimen yaitu 79 dan kelas kontrol 54. Nilai N-Gain Score pada kelas eksperimen kategori sedang dan kelas kontrol kategori rendah. Selanjutnya disajikan data hasil perhitungan keberhasilan pada ranah kognitif siswa, dapat dilihat pada Gambar 1. untuk penguasaan konsep dan Gambar 2. untuk keterampilan proses sains Berikut



Gambar 1. Diagram Persentase Jenjang Kognitif Penguasaan Konsep

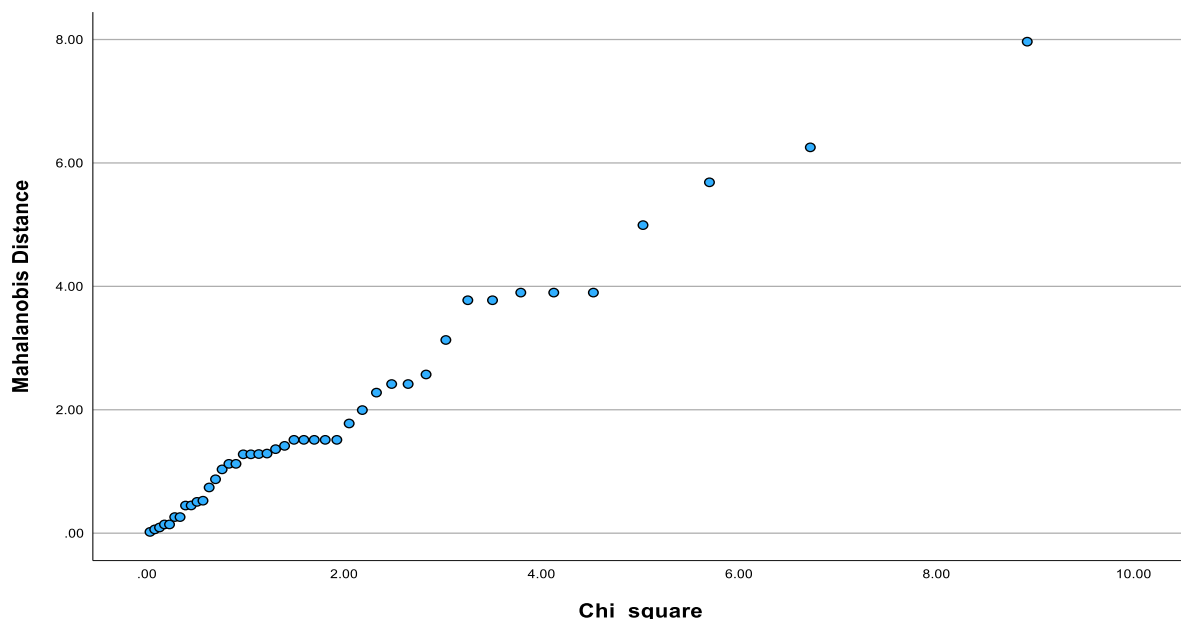


Gambar 2. Diagram Persentase Jenjang Kognitif KPS

Berdasarkan Gambar 1. diketahui bahwa kegiatan pembelajaran dengan menerapkan media pembelajaran *Virtual Laboratory* (ViPhyLab) mampu mempengaruhi penguasaan konsep siswa lebih tinggi daripada kelas yang tidak menerapkan media pembelajaran *Virtual Laboratory* (ViPhyLab). Kognitif adalah kemampuan intelektual serta keterampilan, level kognitif pada penguasaan konsep terdiri dari C1 (pengetahuan), C2 (pemahaman), C3 (penerapan), C4 (analisis), C5 (evaluasi), dan C6 (mencipta) (Nafiati, 2021). Berdasarkan Gambar 2. diketahui bahwa kegiatan pembelajaran dengan menerapkan media pembelajaran *Virtual Laboratory* (ViPhyLab) mampu mempengaruhi keterampilan proses sains siswa lebih tinggi daripada kelas yang tidak menerapkan media pembelajaran *Virtual Laboratory* (ViPhyLab). Indikator pada keterampilan proses sains terdiri dari mengamati atau observasi (A), mengelompokkan atau klasifikasi (B), meramal atau memprediksi (C), pengukuran (D), menyimpulkan (E), dan berkomunikasi (F) (Rustaman, 2005).

Dari. Gambar 1 maupun Gambar 2, pada kelas kontrol dan eksperimen dapat diketahui level kognitif dominan yang dimiliki siswa seperti gambar 2 diperoleh bahwa ada peningkatan persentase kemampuan kognitif siswa disetiap level kognitif sehingga dapat diartikan bahwa media pembelajaran *Virtual Laboratory* (ViPhyLab) dapat meningkatkan level kognitif baik untuk penguasaan konsep maupun keterampilan proses sains. Dari seluruh level kognitif, untuk penguasaan konsep yang mengalami peningkatan lebih signifikan adalah C4 dan C6. Sedangkan untuk keterampilan proses sains yang mengalami peningkatan lebih signifikan adalah meramal atau memprediksi (C) dan menyimpulkan (E).

Pada Uji normalitas dengan uji jarak *mahalanobis* memanfaatkan aplikasi IBM SPSS, sehingga diperoleh kalkulasi seperti gambar berikut.



Gambar 3. Scatter-plot

Berdasarkan gambar di atas hasil dari uji normalitas dapat dilihat pada data *scatter-plot* cenderung membentuk garis lurus dan lebih dari 50% nilai jarak *mahalanobis* kurang dari nilai *chi-square*. Sehingga data berdistribusi normal multivariat.

Tabel 2. *Box's Test of Equality of Covariance Matrices^a*

Box's M	7,520
F	2,374
df1	3
df2	326983,702
Sig.	0,068

Nilai Box's M = 7,520 dengan signifikansi sebesar 0,068 kriteria nilai sig > 0,05 maka H_0 diterima (data homogen). Setelah melakukan uji homogenitas matriks varians, dilakukan uji homogenitas varians, atau syarat ke-2 yang harus ada diawal penggunaan uji *multivariate analysis of variance* (MANOVA). Hasil uji homogenitas matriks varians kovarian disajikan sebagai berikut:

Tabel 3. *Levene's Test of Equality of Error Variances^a*

	F	Sig.
Penguasaan Konsep	2,402	0,130
Keterampilan Proses Sains	3,235	0,079

Tabel 3 didapat nilai signifikan yang membuktikan adanya pengaruh pada penguasaan konsep dan keterampilan proses sains. Jika ditetapkan sig. 0,05 maka H_0 diterima, maka *matrik varians kovarian* pada variabel penguasaan konsep serta keterampilan proses sains berperlakuan sama. Sehingga diteruskan menggunakan analisis uji *multivariate* (MANOVA).

Tabel 4. *Uji Korelasi*

Correlations	Mahalanobis Distance	Sig. (2-tailed)
Chi_square	.993**	<,001

Tabel 4. menunjukkan signifikan adanya hubungan antar variabel. Nilai koefisien korelasi untuk keterampilan proses sains dan penguasaan konsep sebesar 0,993 kategori sangat kuat sekali dengan signifikansi (2-tailed) <,001. Sesuai dengan interpretasi signifikansi $\alpha = 0,05$.

Tabel 5. *Multivariate test*

Effect	Sig.
Intercept	
Pillai's Trace	0,000
Wilks' Lambda	0,000
Hotelling's Trace	0,000
Roy's Largest Root	0,000

Tabel 5. pada hipotesis uji multivariat perbandingan rata-rata komponen penguasaan konsep dan keterampilan proses sains dengan perlakuan dikedua kelas adalah uji statistik diantaranya *Hotelling Trace*, *Roy's Largest Root*, *wilks' Lambda*, dan *pillai's trace*. Hasil yang diperoleh di signifikan sesuai *intercept* tabel di atas diperoleh nilai signifikan sebesar 0,000 dan lebih kecil dari 0,05 sesuai kriteria, sehingga terlihat adanya pengaruh pada variabel terikat (keterampilan proses sains dan penguasaan konsep).

Tabel 6. *Tests of Between-Subjects Effects*

Source	Variabel Dependen	F	Sig.
ViPhyLab	Penguasaan konsep	12,439	0,001
	Keterampilan proses sains	100,723	0,000

Tabel 6. menunjukkan signifikansi penguasaan konsep $0,001 < 0,05$ sehingga diperoleh pengaruh pada variabel X (ViPhyLab). Begitu pula pada keterampilan proses sains pelajar nilai signifikansi $0,000 < 0,05$ maka terlihat adanya pengaruh pada variabel X *Virtual Physics Laboratory* (ViPhyLab).

Simpulan

Penguasaan konsep pelajar di kelas penelitian/eksperimen (kelas yang menggunakan *Virtual Physics Laboratory*) lebih tinggi dalam mencapai ketuntasan dibandingkan penguasaan konsep siswa di kelas kontrol (pelajar yang tidak menggunakan *Virtual Physics Laboratory*). Dapat dilihat dari nilai mean di kelas kontrol yakni 68,59 sedangkan di kelas eksperimen yakni 79,76. Begitu pula dengan keterampilan proses sains pelajar di kelas eksperimen (kelas memanfaatkan *Virtual Physics Laboratory*) lebih baik dibandingkan keterampilan proses pelajar di kelas kontrol (pelajar tanpa menggunakan *Virtual Physics Laboratory*). Dapat dilihat dari nilai mean 61,32 pada kelas kontrol sedangkan pada kelas eksperimen sebesar 80,05. Kemudian berdasarkan uji MANOVA diperoleh nilai signifikan sebesar 0,000 dan lebih kecil dari 0,05 serta masuk kriteria. Sehingga H_1 diterima dan H_0 ditolak, sehingga ditemukan adanya pengaruh *Virtual Physics Laboratory* pada variabel terikat (keterampilan proses sains dan penguasaan konsep) pelajar di kelas XII IPA SMA Negeri 4 Tanjung Jabung Barat.

Referensi

- Aktamis, H. & Ergin, O.(2008). *The effect of scientific process skills education on students' scientific creativity, science attitudes and academic achievements*. Asia-Pacific Forum on Scie.
- Anonim. (2016). Faktor Yang Mempengaruhi Pendidikan. *Jurnal of Instruction*. <http://amarstain.blogspot.co.id/2013/05/faktor-faktor-yang-mempengaruhi.html>.
- Bakar, A, dkk. (2020). Implementasi Pembelajaran Sains Kimia Berbasis Eksperimen Menggunakan Aplikasi Virtual Lab AUTHORIZING TOOL CHEMCOLLECTIVE. *Jurnal Pengabdian Masyarakat Pinang Masak*. <https://doi.org/10.22437/jpm.v1i2.11374>
- Dewa, dkk. (2020). Pengaruh Pembelajaran Daring Berbantuan Laboratorium Virtual Terhadap Minat dan Hasil Belajar Kognitif Fisika. *Jurnal Riset Teknologi Dan Inovasi Pendidikan*, 3(2), 351–359. <https://doi.org/10.36765/jartika.v3i2.288>
- Fadillah, E. N. (2017). Pengembangan Instrumen Penilaian Untuk Mengukur Keterampilan Proses Sains Siswa Sma. *Jurnal Penelitian Pendidikan Biologi*, 1, 123–134. <http://jurnal.um-palembang.ac.id/index.php/dikbio>
- Maryani. 2010. Pembuatan Media Pembelajaran Interaktif Bangun Ruang Matematika. *Jurnal Speed*, Vol 6. No.2.
- Nafiati, D. A. (2021). Revisi taksonomi Bloom: Kognitif, afektif, dan psikomotorik. *Humanika*, 21(2), 151–172. <https://doi.org/10.21831/hum.v21i2.29252>
- Novitasari, A. dkk. (2017). Pengaruh Model Inkuiri Terbimbing Terhadap Keterampilan Proses Sains Peserta Didik Pada Materi Fotosintesis Kelas A XII IPA DI SMA Yadika Bandar Lampung. *Biosfer: Jurnal Tadris Biologi*. <https://doi.org/10.24042/biosf.v8i1.1267>
- Putri, C. S. (2016). Pengaruh Media Sosial Terhadap Keputusan Pembelian. *Jurnal Manajemen Dan Start-Up Bisnis*, 1.
- Rahmadiani. 2018. “Pola Asuh Single Parent Dalam Membiasakan Perilaku Religius Pada Anak Di Kelurahan Sukosari, Kartoharjo, Madiun”, Skripsi, Fakultas Ilmu Tarbiyah dan Keguruan UIN Maulana Malik Ibrahim Malang, skripsi diakses dari etheses.uin-malang.ac.id/5032/1/10110037.pdf
- Rosdiana, D. dkk. (2019). Pengembangan Media Pembelajaran Virtual Physics Laboratory (ViPhyLab) Dalam Praktikum Hukum Kirchhoff. *Journal of Natural Science and Integration*. <https://doi.org/10.24014/jnsi.v2i2.7906>
- Rustaman, Y. Nuryani. 2005. *Strategi Belajar Mengajar Biologi*. Malang : UN PRESS
- Santy, dkk. (2015). Penggunaan Media Pembelajaran Edmodo Untuk Meningkatkan Aktivitas Dan Hasil Belajar. *Jurnal Ilmiah Ilmu Pendidikan, Ilmu Ekonomi, Dan Ilmu Sosial*, 11, 112.
- Sugiyono. (2012). *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif dan R&D*. Alfabeta
- Stark, dkk. (2017). Observing position and movements in hydrotherapy: A pilot study. *JOGNN - Journal of Obstetric, Gynecologic, and Neonatal Nursing*, 37(1), 116–122. <https://doi.org/10.1111/j.1552-6909.2007.00212.x>
- Suminten, 2015. *Penerapan Strategi Pembelajaran Relating-Experiencing-Applying-Cooperating-Transferring (REACT) Menggunakan Pendekatan Inkuiri Untuk Meningkatkan Penguasaan Konsep Dan Kemampuan Pemecahan Masalah Fisika Siswa*. Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu
- Syahrum, & Salim. (2014). *Metodologi Penelitian Kuantitatif* (R. Ananda, Ed.). Cipta Pustaka Media.
- Ziadatul, Fatimah. (2020). *Dampak Meningkatnya Harga Masker Di Tengah Mewabahnya Covid-19 Di Kalangan Masyarakat Ditinjau Dari Sudut Pandang Tindakan Manusia*. <https://doi.org/10.31219/osf.io/j5pn9>