



Penerapan Model Pembelajaran *Inkuiri Terbimbing* Berbantuan Lab Virtual Pada Materi Cahaya Di Kelas VIII SMP

Alya Kareen¹⁾, Pri Ariadi Cahya Dinata²⁾, Yoan Theasy²⁾

^{1,2,3} Program Studi Pendidikan Fisika FKIP Universitas Palangka Raya

Email: alyakareen3@gmail.com

Kata kunci:
inkuiri
terbimbing,
laboratorium
virtual,
keterlaksanaan
pembelajaran,
hasil belajar
kognitif

Abstrak – Masih rendahnya hasil belajar peserta didik pada materi ringan serta kesulitan dalam memahami konsep-konsep yang bersifat abstrak menjadi salah satu permasalahan yang perlu diatasi melalui penerapan model dan media pembelajaran yang inovatif. Model pembelajaran inkuiri terbimbing menekankan keterlibatan aktif peserta didik dalam menemukan konsep melalui kegiatan penyelidikan dengan bimbingan guru. Pemanfaatan laboratorium virtual membantu memvisualisasikan konsep abstrak pada materi cahaya. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui keterlaksanaan pembelajaran menggunakan model inkuiri terbimbing berbantuan laboratorium virtual serta ketuntasan hasil belajar kognitif peserta didik. Penelitian ini merupakan penelitian pre-eksperimen dengan desain *one-shot case study*. Sampel penelitian adalah peserta didik kelas VIII-10 SMP sebanyak 33 peserta didik, dengan 28 peserta didik mengikuti tes hasil belajar. Instrumen penelitian berupa lembar observasi keterlaksanaan pembelajaran dan tes hasil belajar kognitif pilihan ganda. Data dianalisis secara deskriptif kuantitatif berdasarkan persentase keterlaksanaan pembelajaran serta ketuntasan hasil belajar secara individu, klasikal, dan Tujuan Pembelajaran Khusus (TPK). Hasil penelitian menunjukkan bahwa keterlaksanaan pembelajaran berada pada kategori sangat baik dengan persentase 88,67%, sedangkan ketuntasan hasil belajar kognitif secara klasikal sebesar 43% sehingga belum mencapai kriteria ketuntasan klasikal $\geq 75\%$. Ketuntasan TPK menunjukkan 16 TPK tuntas dan 9 TPK tidak tuntas dengan persentase 64%. Dengan demikian, pembelajaran inkuiri terbimbing berbantuan laboratorium virtual terlaksana sangat baik, namun belum mencapai ketuntasan hasil belajar secara klasikal pada materi cahaya. Penelitian selanjutnya disarankan untuk menerapkan model inkuiri terbimbing berbantuan laboratorium virtual dengan desain penelitian yang melibatkan pretest dan posttest, memperluas jumlah sampel, serta mengoptimalkan alokasi waktu dan pendampingan selama proses pembelajaran agar dapat meningkatkan ketuntasan hasil belajar peserta didik secara lebih optimal.

Keywords:
guided inquiry,
virtual
laboratory,
learning
implementation,
cognitive
learning
outcomes

Abstract – The low learning outcomes of students on light materials and difficulties in understanding abstract concepts are among the problems that need to be addressed through the application of innovative learning models and media. The guided inquiry learning model emphasizes the active involvement of students in discovering concepts through investigative activities with teacher guidance. The use of virtual laboratories helps visualize abstract concepts in light materials. This study aims to determine the implementation of learning using a guided inquiry model assisted by a virtual laboratory and the completeness of students' cognitive learning outcomes. This study is a pre-experimental study with a one-shot case study design. The research sample was 33 students in grades VIII-10 of a middle school in Palangka Raya, with 28 students taking the learning outcome test. The research instruments were observation sheets for learning implementation and multiple-choice cognitive learning outcome tests. Data were analyzed descriptively quantitatively based on the percentage of learning implementation and the completeness of learning outcomes individually, classically, and for Specific Learning Objectives (TPK). The results of the study showed that the implementation of learning was in the very good category with a percentage of 88.67%, while the completion of cognitive learning outcomes classically was 43% so it had not reached the criteria for classical completion $\geq 75\%$. The completion of TPK showed 16 TPK completed and 9 TPK incomplete with a percentage of 64%. Thus, guided inquiry learning assisted by a virtual laboratory was implemented very well, but had not achieved the completion of classical learning outcomes on the material of light. Further research is recommended to apply a guided inquiry model assisted by a virtual laboratory with a research design involving pretests and posttests, expanding the number of samples, and optimizing time allocation and

mentoring during the learning process in order to improve the completion of student learning outcomes more optimally.

How to cite Kareen, A., Dinata, P.A.C., & Theasy, Y. (2025). Penerapan model pembelajaran inkuiri terbimbing berbantuan lab virtual pada materi cahaya di kelas VIII SMP. *Bahana Pendidikan: Jurnal Pendidikan Sains*, 7(2), 21-25.

PENDAHULUAN

Pendidikan memiliki peran strategis dalam meningkatkan kualitas sumber daya manusia yang mampu bersaing di era global. Pembelajaran abad ke-21 menuntut peserta didik untuk menguasai keterampilan berpikir kritis, kreatif, kolaboratif, dan komunikatif (UNESCO, 2015). Sejalan dengan hal tersebut, implementasi Kurikulum Merdeka menekankan pembelajaran yang berpusat pada peserta didik melalui pengalaman belajar yang aktif, mandiri, dan bermakna (Atmojo et al., 2024).

Dalam konteks pembelajaran Ilmu Pengetahuan Alam (IPA), khususnya fisika, proses pembelajaran tidak hanya berfokus pada penguasaan konsep, tetapi juga pada pengembangan keterampilan proses sains, seperti mengamati, merumuskan masalah, melakukan eksperimen, menganalisis data, serta menarik kesimpulan (Safna, Suwarna, & Al-Farizi, 2025). Oleh karena itu, pembelajaran IPA idealnya memberikan pengalaman langsung melalui kegiatan ilmiah yang mendorong peserta didik untuk berpikir logis dan kritis.

Namun demikian, hasil observasi di salah satu SMP Negeri di kota Palangka Raya menunjukkan bahwa proses pembelajaran masih didominasi oleh pendekatan konvensional yang berpusat pada guru (teacher-centered learning). Kondisi ini menyebabkan rendahnya keterlibatan peserta didik dalam proses pembelajaran serta terbatasnya kesempatan untuk mengembangkan kemampuan berpikir kritis dan pemahaman konsep secara mendalam. Selain itu, keterbatasan sarana laboratorium menjadi kendala dalam pelaksanaan kegiatan praktikum. Pada materi cahaya yang bersifat abstrak, peserta didik memerlukan visualisasi dan pengalaman eksperimen untuk memahami konsep seperti pemantulan dan pembiasan (Sariyyah et al., 2025). Namun, keterbatasan alat praktikum menyebabkan pembelajaran cenderung bersifat teoritis, sehingga berdampak pada rendahnya hasil belajar peserta didik yang belum mencapai Kriteria Ketuntasan Minimal (KKM).

Untuk mengatasi permasalahan tersebut, diperlukan inovasi pembelajaran yang mampu meningkatkan keaktifan peserta didik sekaligus mengatasi keterbatasan sarana. Salah satu model pembelajaran yang relevan adalah inkuiri terbimbing (guided inquiry), yang menekankan keterlibatan aktif peserta didik dalam menemukan konsep melalui proses ilmiah dengan bimbingan guru (Musliman, & Kasman, 2022). Penerapan model inkuiri terbimbing terbukti dapat meningkatkan

hasil belajar dan keterampilan proses sains peserta didik (Hidayat et al., 2023; Aras et al., 2021).

Di sisi lain, pemanfaatan teknologi pembelajaran seperti laboratorium virtual, khususnya simulasi PhET, dapat menjadi solusi alternatif dalam menghadirkan pengalaman eksperimen secara digital (Yasa, & Rachmawati, 2023). Laboratorium virtual memungkinkan peserta didik melakukan eksplorasi konsep secara interaktif dan membantu visualisasi fenomena abstrak, sehingga dapat meningkatkan motivasi dan pemahaman konsep (Mashami, 2023). Penelitian sebelumnya juga menunjukkan bahwa integrasi model inkuiri terbimbing dengan simulasi PhET mampu meningkatkan kemampuan berpikir kritis dan pemecahan masalah peserta didik (Agustina et al., 2020).

Meskipun demikian, kajian yang mengintegrasikan model inkuiri terbimbing dengan laboratorium virtual secara spesifik pada materi cahaya di tingkat SMP masih terbatas. Hal ini menunjukkan adanya research gap yang penting untuk dikaji lebih lanjut, khususnya dalam konteks pembelajaran IPA di sekolah dengan keterbatasan sarana praktikum. Dengan demikian, penelitian ini memiliki nilai kebaruan dalam mengkaji efektivitas integrasi model pembelajaran dan media digital pada materi cahaya.

Berdasarkan uraian tersebut, penelitian ini bertujuan untuk mendeskripsikan keterlaksanaan model pembelajaran inkuiri terbimbing berbantuan laboratorium virtual pada materi cahaya serta mengetahui ketuntasan hasil belajar peserta didik setelah penerapan model tersebut. Hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan kontribusi teoretis dalam pengembangan pembelajaran IPA serta menjadi referensi praktis bagi guru dalam mengimplementasikan pembelajaran inovatif berbasis teknologi.

METODE

Penelitian ini merupakan penelitian kuantitatif dengan jenis pre-eksperimental menggunakan desain One-Shot Case Study. Desain ini melibatkan satu kelompok yang diberikan perlakuan berupa penerapan model pembelajaran inkuiri terbimbing berbantuan laboratorium virtual, kemudian diamati hasilnya berupa hasil belajar peserta didik (Sugiyono, 2015). Desain penelitian tersebut dapat digambarkan sebagai berikut:



Gambar 1. Desain penelitian

dengan keterangan bahwa X merupakan perlakuan berupa penerapan model pembelajaran inkuiri terbimbing berbantuan laboratorium virtual, sedangkan O merupakan hasil belajar peserta didik setelah diberikan perlakuan.

Penelitian dilaksanakan di SMP Negeri 8 Palangka Raya pada semester genap tahun ajaran 2025/2026, yaitu pada bulan Januari hingga Februari 2026. Populasi penelitian adalah seluruh peserta didik kelas VIII yang berjumlah 363 orang. Sampel ditentukan menggunakan teknik simple random sampling, sehingga diperoleh kelas VIII-10 sebagai sampel dengan jumlah 33 peserta didik.

Variabel penelitian terdiri atas keterlaksanaan model pembelajaran inkuiri terbimbing berbantuan laboratorium virtual dan hasil belajar kognitif peserta didik. Model pembelajaran diimplementasikan melalui tahapan merumuskan masalah, menyusun hipotesis, melakukan eksperimen menggunakan laboratorium virtual (PhET), menganalisis data, dan menarik kesimpulan. Hasil belajar kognitif diukur menggunakan tes pilihan ganda yang mencakup ranah kognitif C1 hingga C4.

Teknik pengumpulan data meliputi observasi dan tes. Observasi digunakan untuk mengukur keterlaksanaan pembelajaran menggunakan lembar observasi dengan skala empat tingkat, yaitu tidak terlaksana, kurang terlaksana, terlaksana dengan baik, dan terlaksana dengan sangat baik. Tes digunakan untuk mengukur hasil belajar kognitif peserta didik setelah pembelajaran.

Instrumen penelitian berupa lembar observasi keterlaksanaan pembelajaran dan tes hasil belajar kognitif.

Instrumen tes diuji melalui validitas isi menggunakan formula Aiken's V (Azwar, 2012) serta reliabilitas menggunakan rumus Kuder-Richardson (Arikunto, 2012). Selain itu, dilakukan analisis butir soal meliputi tingkat kesukaran dan daya pembeda.

Teknik analisis data dilakukan secara deskriptif kuantitatif. Data keterlaksanaan pembelajaran dianalisis dengan menghitung persentase menggunakan rumus:

$$\text{Presentase Keterlaksanaan} = \frac{\text{Skor yang diperoleh}}{\text{Skor maksimal}} \times 100\%$$

Hasil persentase kemudian dikategorikan ke dalam kriteria sangat baik, baik, cukup, dan kurang (Riduwan, 2022). Sementara itu, hasil belajar dianalisis berdasarkan ketuntasan individu, ketuntasan klasikal, dan ketuntasan tujuan pembelajaran (TPK). Peserta didik dinyatakan tuntas secara individu apabila memperoleh nilai ≥ 65 , sedangkan ketuntasan klasikal tercapai apabila $\geq 75\%$ peserta didik mencapai nilai tersebut. Ketuntasan TPK dianalisis berdasarkan persentase peserta didik yang mencapai setiap indikator pembelajaran, dengan kriteria ketuntasan minimal sebesar 65% (Riyanto, 2012).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Keterlaksanaan Model Pembelajaran

Data keterlaksanaan pembelajaran diperoleh melalui lembar observasi selama empat kali pertemuan. Persentase keterlaksanaan dihitung menggunakan rumus:

Tabel 1. Hasil Observasi Keterlaksanaan Pembelajaran

Pertemuan	Perolehan	Skor Maksimum	Persentase (%)	Kategori
I	55	64	85,94	Baik
II	57	64	89,06	Sangat Baik
III	56	64	87,50	Sangat Baik
IV	59	64	92,19	Sangat Baik
Rata-rata	56,75	64	88,67	Sangat Baik

Berdasarkan Tabel 14, keterlaksanaan pembelajaran mengalami peningkatan dari pertemuan pertama hingga pertemuan keempat. Nilai rata-rata sebesar 88,67% menunjukkan bahwa keterlaksanaan pembelajaran berada pada kategori sangat baik. Peningkatan ini mengindikasikan bahwa setiap pertemuan berlangsung lebih optimal dibandingkan pertemuan sebelumnya.

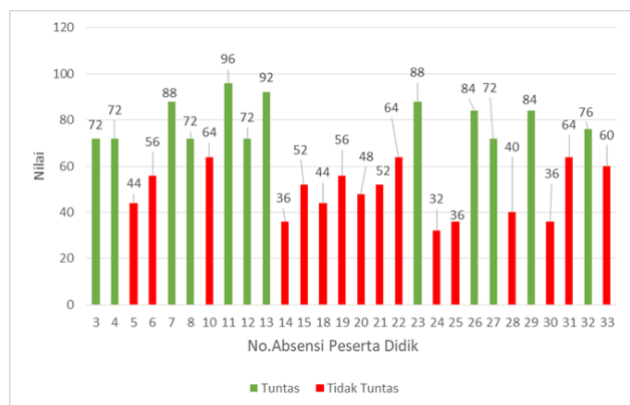
Hal tersebut menunjukkan bahwa guru semakin mampu mengelola proses pembelajaran sesuai dengan sintaks model inkuiri terbimbing berbantuan laboratorium virtual, sehingga tahapan pembelajaran dapat terlaksana secara sistematis dan efektif.

Meskipun demikian, keterlaksanaan yang tinggi ini lebih mencerminkan keterlaksanaan tahapan pembelajaran secara prosedural. Dalam pelaksanaannya masih terdapat

kendala seperti keterbatasan waktu, kebutuhan pendampingan dalam penggunaan laboratorium virtual, serta belum terbiasanya peserta didik dengan pembelajaran berbasis inkuiri. Kondisi ini menunjukkan bahwa meskipun sintaks pembelajaran telah terlaksana dengan baik, kualitas pemahaman peserta didik belum tentu optimal.

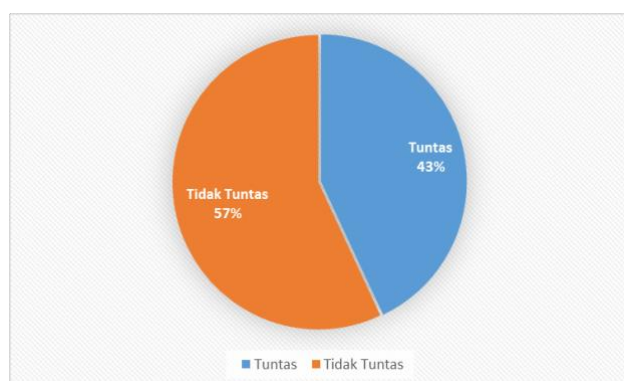
Hasil Belajar Kognitif Peserta Didik

Hasil belajar kognitif diperoleh melalui tes hasil belajar (THB) yang diikuti oleh 28 peserta didik. Analisis dilakukan terhadap ketuntasan individu, klasikal, dan tujuan pembelajaran (TPK). Ketuntasan individu ditentukan berdasarkan nilai KKM ≥ 65 . Data ketuntasan individu divisualisasikan pada Gambar 2.



Gambar 2. Diagram Ketuntasan Individu Peserta Didik

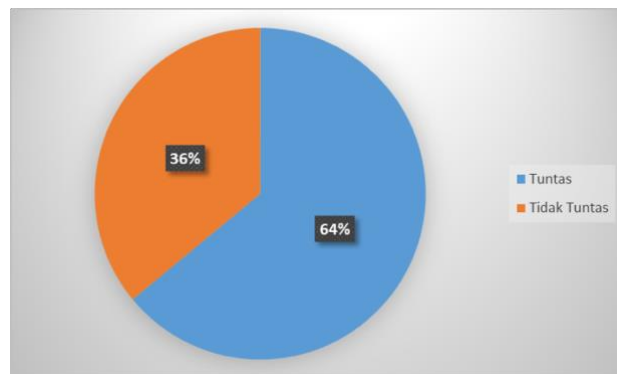
Berdasarkan Gambar 2, dari 28 peserta didik yang mengikuti tes, terdapat 12 peserta didik tuntas dan 16 peserta didik tidak tuntas. Nilai rata-rata kelas sebesar 61,86, yang masih berada di bawah KKM. Ketuntasan klasikal yang diperoleh sebesar 43%, sehingga belum memenuhi kriteria ketuntasan klasikal ($\geq 75\%$). Hal ini menunjukkan bahwa hasil belajar peserta didik secara keseluruhan masih belum optimal. Untuk memberikan gambaran yang lebih jelas mengenai tingkat ketuntasan belajar peserta didik secara keseluruhan, data ketuntasan klasikal disajikan dalam bentuk diagram pada Gambar berikut.



Gambar 3. Diagram Ketuntasan Klasikal

Rendahnya ketuntasan hasil belajar dipengaruhi oleh beberapa faktor. Pertama, perbedaan kemampuan awal peserta didik menyebabkan tidak semua peserta didik mampu memahami konsep dengan baik (Rahmadani et al., 2022). Kedua, model pembelajaran inkuiri terbimbing menuntut keaktifan dan kemandirian, sehingga peserta didik yang belum terbiasa mengalami kesulitan dalam mengikuti pembelajaran (Kurniasih, Ismanto, & Suhartono, 2023). Ketiga, materi cahaya yang bersifat abstrak menyebabkan peserta didik kesulitan dalam mengaitkan hasil percobaan dengan konsep teoritis. Selain itu, keterbatasan waktu pembelajaran juga mengurangi kesempatan peserta didik untuk berlatih soal.

Ketuntasan tujuan pembelajaran (TPK) disajikan dalam bentuk diagram pada Gambar 4.



Gambar 4. Diagram Persentase Ketuntasan TPK

Berdasarkan Gambar 3, dari 25 TPK yang diujikan, terdapat 16 TPK (64%) tuntas dan 9 TPK (36%) tidak tuntas. Jika dianalisis berdasarkan tingkat kognitif, TPK yang berada pada level C1 (mengingat) dan C2 (memahami) cenderung mencapai ketuntasan yang tinggi. Sebaliknya, TPK pada level C3 (menerapkan) dan C4 (menganalisis) menunjukkan tingkat ketuntasan yang rendah.

Hal ini menunjukkan bahwa peserta didik masih mengalami kesulitan dalam menyelesaikan soal yang menuntut kemampuan analisis dan penerapan konsep. Kesulitan tersebut dapat disebabkan oleh kurangnya latihan soal, keterbatasan waktu pembelajaran, serta belum optimalnya pemahaman konsep dasar (Valerius, Marianus, Dungus, 2023). Secara keseluruhan, hasil penelitian menunjukkan bahwa keterlaksanaan pembelajaran dengan model inkuiri terbimbing berbantuan laboratorium virtual telah berjalan dengan sangat baik, namun belum diikuti dengan pencapaian hasil belajar yang optimal.

Kondisi ini menunjukkan bahwa keterlaksanaan pembelajaran yang sesuai dengan sintaks model tidak secara langsung menjamin peningkatan hasil belajar peserta didik. Terdapat berbagai faktor yang memengaruhi, seperti kemampuan awal peserta didik, karakteristik model pembelajaran, kompleksitas materi, serta keterbatasan waktu.

Meskipun demikian, hasil penelitian ini menunjukkan bahwa model inkuiri terbimbing berbantuan laboratorium virtual memiliki potensi dalam membantu peserta didik memahami konsep, terutama pada level kognitif dasar. Oleh karena itu, diperlukan penguatan pada latihan soal, pendampingan yang lebih intensif, serta pengelolaan waktu yang lebih efektif agar hasil belajar peserta didik dapat meningkat secara optimal.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian, keterlaksanaan model pembelajaran Inkuiri Terbimbing berbantuan Laboratorium Virtual pada materi ringan di kelas VIII SMP di Palangka Raya terlaksana dengan kategori sangat baik, dengan rata-rata persentase keterlaksanaan sebesar 88,67%. Ketuntasan hasil belajar peserta didik setelah penerapan model pembelajaran tersebut menunjukkan

ketuntasan klasikal sebesar 43%, sehingga belum memenuhi kriteria ketuntasan klasikal yang ditetapkan.

Model penerapan Inkuiri Terbimbing berbantuan laboratorium virtual perlu didukung oleh pengelolaan kelas dan alokasi waktu yang optimal serta pendampingan yang sesuai dengan kebutuhan peserta didik. Guru juga disarankan memberikan latihan soal secara bertahap untuk meningkatkan kemampuan berpikir peserta didik. Bagi peneliti selanjutnya, disarankan untuk mempertimbangkan kesiapan awal peserta didik, alokasi waktu, dan strategi pembelajaran yang lebih variatif agar hasil belajar kognitif dapat ditingkatkan secara lebih optimal.

UCAPAN TERIMA KASIH/PENGAKUAN

Peneliti mengucapkan terima kasih kepada Program Studi Pendidikan Fisika Universitas Palangka Raya sebagai tempat menempuh pendidikan strata satu. Ucapan terima kasih juga disampaikan kepada SMP Negeri 8 Palangka Raya atas izin, kesempatan, dan dukungan yang diberikan selama pelaksanaan penelitian. Selain itu, peneliti menyampaikan apresiasi kepada seluruh pihak yang telah membantu dan mendukung pelaksanaan penelitian ini, baik secara langsung maupun tidak langsung, sehingga penelitian dapat terselesaikan dengan baik.

REFERENSI

- Agustina, N., Sahidu, H., & Gunada, I. W. (2020). Pengaruh model pembelajaran inkuiri terbimbing berbantuan simulasi PhET terhadap kemampuan pemecahan masalah dan berpikir kritis siswa SMA. *Jurnal Pendidikan Fisika dan Teknologi*, 6(2), 168–176.
- Aras, N. F., Lestari, M., Hidayat, A., Rahayu, S., & Agus, A. (2021). Pemahaman konsep dan keterampilan proses sains melalui inkuiri terbimbing di sekolah dasar. *Jurnal Basicedu*, 5(2), 943–951.
- Atmojo, M. E., Darumurti, A., & Hanif, N. A. (2024). Implementasi Kurikulum Merdeka dalam pembelajaran berbasis pengalaman belajar bermakna. *Jurnal Pendidikan*, 10(1), 45–56.
- Azwar, S. (2012). *Reliabilitas dan validitas*. Pustaka Pelajar.
- Arikunto, S. (2013). *Prosedur penelitian: Suatu pendekatan praktik* (Edisi Revisi). Jakarta: PT Rineka Cipta.
- Hidayat, M., Miskadi, M. S., & Murtikusuma, R. P. (Eds.). (2023). *Model pembelajaran inkuiri berbantuan simulasi media PhET meningkatkan hasil belajar*. P4I.
- Kurniasih, D. A., Ismanto, B., & Suhartono, S. (2023). Pembelajaran Tematik Berbasis TPACK Berpendekatan Inkuiri Terbimbing melalui LKPD untuk Meningkatkan Kemandirian Belajar dan Hasil Belajar IPA. *Jurnal Profesi Keguruan*, 9(2), 219–230.
- Mashami, M. (2023). Pemanfaatan simulasi PhET dalam meningkatkan motivasi belajar dan pemahaman konsep fisika siswa. *Jurnal Pendidikan Fisika*, 11(2), 120–128.
- Musliman, A., & Kasman, U. (2022). Efektivitas model inkuiri terbimbing untuk melatih kemampuan berpikir kritis siswa pada konsep fisika yang bersifat abstrak. *Jurnal Jendela Pendidikan*, 2(01), 48–53.
- Rahmadani, N., Wardhani, S., & Sumah, A. S. W. (2022). Hubungan kemampuan awal, pemahaman konsep, dan hasil belajar siswa dalam pembelajaran daring di SMAN Sumatera Selatan. *Bioma: Jurnal Ilmiah Biologi*, 11(1), 1–9.
- Riduwan, M. B. A. (2022). Skala pengukuran variabel-variabel penelitian
- Riyanto, Y. (2012). *Paradigma baru pembelajaran: Sebagai referensi bagi pendidik dalam implementasi pembelajaran yang efektif dan berkualitas*. Jakarta: Kencana.
- Safna, T., Suwarna, I. P., & Al Farizi, T. (2025). Pengaruh Model Pembelajaran Inkuiri Terbimbing terhadap Peningkatan Keterampilan Proses Sains Siswa pada Materi Fluida Dinamis. *Jurnal Pendidikan Matematika dan Sains*, 13(2), 419–430.
- Sariyyah, N., Kaha, Y. E. K., Aga, O. P., & Dobhe, B. D. H. (2025). Penerapan Media Video Edukasi Animasi untuk Mempermudah Pemahaman Konsep Cahaya Pada Siswa SDI Ende 15. *Jurnal Gembira: Pengabdian Kepada Masyarakat*, 3(03), 1344–1349.
- Sugiyono. (2015). *Metode penelitian pendidikan: Pendekatan kuantitatif, kualitatif, dan R&D*. Alfabeta.
- UNESCO. (2015). *Rethinking education: Towards a global common good?* Paris: UNESCO Publishing.
- Valerius, A., Marianus, M., & Dungus, F. (2023). Pengaruh Penggunaan Phyphox Berbasis Inkuiri Terbimbing Terhadap Hasil Belajar Fisika Mahasiswa. *Charm Sains: Jurnal Pendidikan Fisika*, 4(1), 19–25.
- Yasa, P., & Rachmawati, D. O. (2023). Pengaruh model pembelajaran inkuiri terbimbing berbantuan Phet terhadap kemampuan berpikir kritis peserta didik. *Jurnal Pendidikan dan Pembelajaran IPA Indonesia*, 13(3), 94–100.