

Meningkatkan Literasi Sains Peserta Didik Dengan Menggunakan Pendekatan STEM (Science, Technology, Engineering, And Mathematics) Pada Materi Gelombang Bunyi

Improving Students' Science Literacy by Using the STEM (Science, Technology, Engineering, and Mathematics) Approach to Sound Wave Material.

Abelia Ibrahim^{1*}, Supartin², Lukman Samatowa³

¹Universitas Negeri Gorontalo

*Corresponding Author: ibrahimabelia728@gmail.com

Kata Kunci

Literasi Sains
 Inquiry Based Learning
 Pendekatan STEM

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk meningkatkan literasi sains peserta didik melalui penerapan model pembelajaran *Inquiry-Based Learning* (IBL) dengan pendekatan STEM (*Science, Technology, Engineering, and Mathematics*) pada materi gelombang bunyi. Latar belakang penelitian ini adalah rendahnya literasi sains peserta didik akibat metode pembelajaran konvensional yang kurang memfasilitasi pemahaman konsep secara mendalam. Penelitian ini menggunakan metode kuantitatif dengan desain *quasi-eksperimen* tipe *one group pretest-posttest* yang melibatkan 62 peserta didik kelas XI di SMA Negeri 1 Suwawa. Sampel ini terdiri dari satu kelas eksperimen dan dua kelas replikasi. Analisis data dilakukan melalui uji normalitas (*Lilifors*), Uji t, dan perhitungan *normalized gain* (N-gain). Hasil menunjukkan peningkatan skor rata-rata *posttest* pada semua kelas, yakni 76,7 (Eksperimen), 78,1 (replikasi 1), dan 73,2 (replikasi 2), yang semuanya melampaui KKM sebesar 70. Nilai N-gain berada pada kategori tinggi yaitu 0,75 (eksperimen), 0,75 (replikasi 1), dan 0,70 (replikasi 2). Hasil tersebut menunjukkan bahwa penerapan model IBL dengan pendekatan STEM secara konsisten efektif dalam meningkatkan literasi sains peserta didik, serta berpotensi menjadi solusi inovatif dalam pembelajaran fisika di sekolah menengah.

Keywords

Science Literacy
Inquiry Based Learning
STEM Approach

©2025 The Author
 p-ISSN 2338-3240
 e-ISSN 2580-5924

ABSTRACT

This study aims to improve students' scientific literacy through the application of the *Inquiry-Based Learning* (IBL) learning model with the STEM (*Science, Technology, Engineering, and Mathematics*) approach to sound wave material. The background of this study is the low scientific literacy of students due to conventional learning methods that do not facilitate in-depth understanding of concepts. This study uses a quantitative method with a quasi-experimental design of the *one group pretest-posttest* type involving 62 grade XI students at SMA Negeri 1 Suwawa. This sample consists of one experimental class and two replication classes. Data analysis was carried out through normality tests (*Lilifors*), t-tests, and *normalized gain* (N-gain) calculations. The results showed an increase in the average *posttest* score in all classes, namely 76.7 (Experiment), 78.1 (replication 1), and 73.2 (replication 2), all of which exceeded the KKM of 70. The N-gain value was in the high category, namely 0.75 (experiment), 0.75 (replication 1), and 0.70 (replication 2). These results indicate that the application of the IBL model with the STEM approach is consistently effective in improving students' scientific literacy, and has the potential to be an innovative solution in physics learning in secondary schools.

Received 10/06/2025; Revised 07/08/2025; Accepted 24/08/2025; Available Online 31/08/2025

How to cite: Ibrahim, A., Supartin, S., & Samatowa, L. (2025). Meningkatkan literasi sains peserta didik dengan menggunakan pendekatan STEM (Science, Technology, Engineering, and Mathematics) pada materi gelombang bunyi. *JPFT: Jurnal Pendidikan Fisika Tadulako Online*, 13(2), 212–219

PENDAHULUAN

Keberhasilan dan keberlanjutan suatu bangsa terutama didasarkan pada sistem pendidikannya. Kemajuan pendidikan di abad ini sangat menekankan pada kerja sama tim dan kemampuan berpikir kritis, terutama di kelas-kelas sains, untuk membantu siswa memahami dan menyelesaikan masalah-masalah menantang yang muncul dalam kehidupan sehari-hari. Namun, pengembangan keterampilan kontemporer, khususnya dalam literasi sains, belum didukung secara memadai oleh pendidikan sains di Indonesia (Utami & Aulia, 2023).

Literasi sains adalah keterampilan penting bagi siswa untuk bersaing secara global di era globalisasi dan revolusi industri keempat. Kemampuan untuk berpikir kritis dan memecahkan masalah ilmiah, serta pengetahuan dan pemahaman konsep-konsep ilmiah, merupakan komponen-komponen dari literasi sains (Sibarani & Tenriawaru, 2019). Literasi sains menjadi semakin krusial. Namun berbagai penelitian menunjukkan bahwa literasi sains peserta didik di Indonesia masih cenderung rendah. Salah satu faktor penyebabnya adalah metode pembelajaran yang kurang inovatif dan tidak mampu membangkitkan minat serta pemahaman mendalam peserta didik terhadap konsep-konsep sains. Model pembelajaran IBL dengan strategi pendekatan STEM (Science, technology, engineering, and mathematics) hadir sebagai solusi potensial. Pendekatan ini mengintegrasikan empat disiplin ilmu secara holistik, mendorong peserta didik untuk tidak hanya memahami teori tetapi juga menerapkannya dalam pemecahan masalah dunia nyata. Dengan melibatkan peserta didik dalam proyek-proyek praktis dan tantangan berbasis masalah, pendekatan pembelajaran STEM diharapkan dapat menstimulasi kemampuan berpikir tingkat tinggi dan pada akhirnya, meningkatkan literasi sains peserta didik. Materi Gelombang bunyi dipilih sebagai fokus penelitian karena merupakan salah satu topik fisika yang relevan dengan aplikasi teknologi sehari-hari dan dapat disajikan melalui berbagai aktivitas STEM (Rahmawati dkk., 2019).

Menurut (Saputro dkk., 2023) literasi sains adalah kemampuan untuk memahami ide-ide ilmiah, mengevaluasi informasi berdasarkan bukti ilmiah, dan membuat keputusan berdasarkan pemahaman anda tentang apa yang anda ketahui. Dalam pendidikan sains, literasi sains menjadi tujuan utama, terutama untuk mendorong siswa menjadi warga negara yang kritis dan inovatif. Menurut penelitian ini, keterlibatan aktif siswa dalam diskusi, eksperimen, dan pemecahan masalah dapat meningkatkan literasi sains.

Menurut (Hamidah dkk., 2020) Literasi sains adalah kemampuan untuk menerapkan informasi yang ada, mengajukan pertanyaan untuk mengumpulkan informasi baru, memberikan penjelasan ilmiah tentang peristiwa yang terjadi, dan membuat kesimpulan berdasarkan informasi yang dikumpulkan secara ilmiah

Menurut (Urdanivia Alarcon dkk., 2023) *Inquiry Based learning* (IBL) Ini adalah pendekatan yang berpusat pada siswa yang mendorong penyelidikan, investigasi, dan penemuan pengetahuan melalui metode ilmiah. Untuk membantu siswa lebih memahami apa yang mereka pelajari, paradigma pembelajaran ini menggunakan siklus inkuiri, penelitian, dan refleksi. Telah terbukti bahwa pembelajaran berbasis inkuiri meningkatkan pemahaman siswa tentang ide-ide ilmiah dan literasi ilmiah mereka.

Menurut (Safitri, 2021) *Inquiry Based Learning* adalah pendekatan yang memungkinkan peserta didik mengeksplorasi pengetahuan dengan mengumpulkan informasi sebanyak

mungkin. Metode ini kemudian memberi kesempatan untuk memeriksa pertanyaan dengan jawaban yang mereka temukan dan memberikan penghargaan untuk upaya mereka, yang dapat digunakan untuk pembelajaran berikutnya.

Menurut (Darmuki, dkk. 2023) Menyatakan bahwa penerapan model pembelajaran *inquiry based learning* dapat meningkatkan pencapaian belajar peserta didik dalam pembelajaran dan keterlibatan aktif dalam proses pembelajaran.

Menurut Abdi, dkk. 2021 (Ningsih dkk., 2024) Banyak manfaat dari pendekatan STEM yaitu dalam meningkatkan keinginan siswa untuk belajar, mendorong siswa untuk berpartisipasi aktif dalam proses pembelajaran dan meningkatkan pemahaman konsep bagi siswa itu sendiri. Selain itu pendekatan ini dapat meningkatkan kreativitas dan partisipasi siswa dalam proyek dan kegiatan kolaboratif. Hal ini mempengaruhi pembelajaran sehingga siswa aktif dalam memecahkan masalah sehari-hari.

Menurut Rahmani dkk., 2023) , pembelajaran berbasis STEM yang dikaitkan dengan masalah nyata dari kehidupan sehari-hari terbukti secara signifikan meningkatkan literasi sains dan kemampuan pemecahan masalah siswa. Pendekatan ini memberikan konteks yang relevan bagi siswa dalam memahami konsep-konsep ilmiah dan mengaplikasikannya secara praktis dalam kehidupan.

Menurut Rahmani dan Fauzi (2023), pembelajaran berbasis STEM yang dikaitkan dengan masalah nyata dari kehidupan sehari-hari terbukti secara signifikan meningkatkan literasi sains dan kemampuan pemecahan masalah siswa. Pendekatan ini memberikan konteks yang relevan bagi siswa dalam memahami konsep-konsep ilmiah dan mengaplikasikannya secara praktis dalam kehidupan.

(Jatmiko dkk., 2020) menyatakan bahwa pembelajaran berbasis STEM secara signifikan meningkatkan literasi sains dan hasil belajar siswa karena mengintegrasikan konteks dunia nyata ke dalam proses pembelajaran.

METODE

Penelitian ini dilaksanakan di SMA Negeri 1 Suwawa, khususnya pada kelas XI IPA (minat fisika), yang terletak di Desa Tingkohubu Timur, Kecamatan Suwawa, Kabupaten Bone Bolango.

Penelitian quasi-eksperimen ini menggunakan metodologi penelitian kuantitatif dengan desain *one group pretest-posttest* untuk mengevaluasi dampak dari model pembelajaran IBL dengan pendekatan STEM terhadap literasi sains peserta didik (Putri dkk., 2023). Penelitian ini menggunakan tiga kelas, yaitu dua kelas replikasi dan satu kelas eksperimen, partisipan penelitian adalah peserta didik kelas XI SMA Negeri 1 Suwawa. Model pembelajaran IBL dengan menggunakan Pendekatan STEM akan diterapkan pada kelas eksperimen maupun kelas replikasi selama pembelajaran materi gelombang bunyi.

Instrumen penelitian yang akan digunakan meliputi tes literasi sains yang telah divalidasi (HR. Guide). Data dikumpulkan akan di analisis menggunakan statistik inferensial, termasuk Uji liliefors, uji-t dan n-gain. Untuk memastikan sejauh mana pendekatan STEM dalam paradigma pembelajaran IBL telah memengaruhi literasi sains peserta didik. Indikator literasi yang diukur mencakup Mengidentifikasi masalah ilmiah, menjelaskan fenomena ilmiah, serta terapkan interpretasi ilmiah pada data dan bukti (Khalid & Embong, 2019).

Pada penelitian ini tidak terdapat kelas kontrol atau kelas pembanding, namun terdapat 1 kelas eksperimen dan 2 kelas tambahan sebagai kelas replikasi. Kelas Eksperimen merupakan kelas perlakuan bersistem dan terencana, sedangkan kelas replikasi adalah duplikat dari kelas eksperimen. Oleh karena itu, perlakuan yang diberikan pada kelas eksperimen sama

dengan perlakuan yang diberikan pada kelas replikasi. Kelas replikasi digunakan untuk mengetahui bahwa hasil penelitian yang ditemukan memiliki pola yang konsisten. Dengan kata lain, hasil yang ditemukan lebih akurat. Pola desain penelitian sebagai berikut:

Tabel 1. Desain Penelitian

Kelas	Pretest	Treatment	Posttest
Eksperimen	O_1	X	O_2
Replikasi 1	O_3	X	O_4
Replikasi 2	O_5	X	O_6

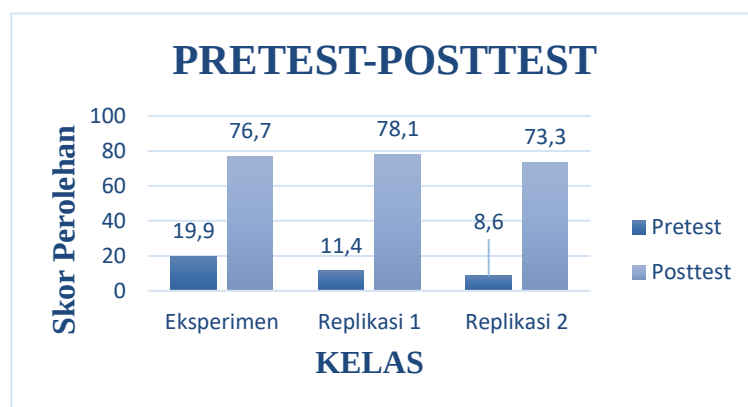
HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil validasi perangkat pembelajaran oleh dua orang validator, menunjukkan bahwa jenis instrumen yang akan digunakan dalam penelitian tergolong dalam kriteria valid, sehingga instrumen dapat digunakan dalam penelitian. Untuk perhitungan validitas perangkat pembelajaran dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Validitas Perangkat Pembelajaran

No	Jenis Instrumen	Rata-rata	Jumlah Total Validasi	Jumlah Skor Tertinggi	Presentase Penilaian Validator (%)	Kategori
1	Modul Ajar	3.86	108	112	96.43	Sangat Valid
2	LKPD	3.64	80	88	90.91	Sangat Valid
3	Bahan Ajar	3.53	106	120	88.33	Sangat Valid
4	Instrumen Tes	3.80	76	80	95.00	Sangat Valid

Untuk memahami uji statistik dalam pengelolaan data, penting untuk mengetahui ukuran gejala pusat seperti rata-rata dan ukuran penyebaran data. Rata-rata dihitung berdasarkan nilai dari setiap responden dalam kelompok sampel, ini memberikan gambaran umum informasi. Setelah nilai rata-rata ditentukan, kita harus mengukur varians dan deviasi standar untuk melihat bagaimana data didistribusikan disekitar nilai rata-rata. Simpangan baku dan varian digunakan untuk mengetahui seberapa jauh data menyebar dari rata-rata, yang penting dalam proses pengujian hipotesis dalam penelitian kuantitatif. Hasil perhitungan rata-rata dapat dilihat pada gambar 1.



Gambar 1. Diagram Peningkatan Kemampuan Literasi Sains Peserta Didik pada kelas Eksperimen dan Replikasi

Tabel 3. Simpangan Baku

Kelas/Sampel	Standar Deviasi (SD)		Varians	
	Pretest	Posttest	Pretest	Posttest
Kelas Eksperimen (XI-A)	7.18	11.49	51.69	132.09
Kelas Replikasi 1 (XI-B))	7.15	7.98	51.11	63.66
Kelas Replikasi 2 (XI-C)	6.54	13.37	42.86	178.70

Sedangkan untuk simpangan baku dan varian dapat dilihat pada tabel 3.

Tujuan pengujian normalitas data adalah untuk mengetahui apakah data terdistribusi normal atau tidak. Dalam penelitian ini, pengujian normalitas dilakukan pada 3 kelas yaitu kelas eksperimen, kelas replikasi 1, dan kelas replikasi 2. Data yang diambil dari ketiga kelas tersebut adalah nilai posttest. Dalam penelitian ini, uji statistik yang dilakukan adalah uji lilifors dengan menggunakan bantuan microsoft excel. Baerikut ini merupakan tabel hasil uji normalitas data.

Tabel 4. Hasil Uji Normalitas Data

Uji Liliefors			
Data Hasil Literasi Sains	L Hitung	L Tabel	Keterangan
Kelas Eksperimen	0.106	0.196	Berdistribusi Normal
Kelas Replikasi 1	0.104	1.166	Berdistribusi Normal
Kelas Replikasi 2	0.187	0.213	Berdistribusi Normal

Berdasarkan Tabel 2. dapat dilihat bahwa sajian data uji normalitas ketiga kelas mendapatkan $L_{hitung} \leq L_{tabel}$ dengan taraf signifikasinya $\alpha=0,05$, sehingga H_0 diterima dan H_1 ditolak. Jadi, dapat disimpulkan bahwa data hasil penelitian terdistribusi normal baik pada kelas eksperimen maupun kelas replikasi

Hasil pengujian hipotesis diperoleh dari simpangan baku, rata-rata, dan varian, yang terdapat pada tabel 3. Untuk hasil akhir pengujian hipotesis dapat dilihat pada tabel 3.

Tabel 5. Hasil Pengujian Hipotesis

Kelas	t_{hitung}	t_{tabel}	Status
Eksperimen	1.487	0.688	H_0 Ditolak
Replikasi 1	5.828	0.684	H_0 Ditolak
Replikasi 2	0.786	0.690	H_0 Ditolak

Berdasarkan Tabel 3. Terlihat bahwa seluruh kelas sampel yang ada memperoleh harga t_{hitung} lebih besar dari t_{tabel} dengan taraf $\alpha = 0,05$. Sehingga dapat disimpulkan bahwa H_0 ditolak dan H_1 diterima. Hasil yang diperoleh menunjukkan bahwa nilai rata-rata literasi sains lebih besar dari KKM sebesar 70, sehingga penerapan model pembelajaran inquiry-based learning dengan menggunakan pendekatan STEM untuk mengukur literasi sains peserta didik berpengaruh positif.

Pada penelitian ini digunakan tiga kelas, yaitu kelas eksperimen dan kelas replikasi. Penggunaan kelas replikasi bertujuan untuk menghasilkan taksiran yang lebih baik dan melihat hasil yang diperoleh (Nupura, Mursalin, dan Arbie 2021). Penelitian ini dirancang untuk menguji pengaruh model pembelajaran IBL dengan melalui penggunaan metode STEM. Literasi sains peserta didik diharapkan meningkat ketika paradigma pembelajaran IBL diterapkan dengan pendekatan STEM. Agar peserta didik mampu menarik kesimpulan dengan percaya diri, model IBL memanfaatkan kapasitas setiap peserta didik untuk melakukan pencarian dan penyelidikan secara metodis, logis, kritis, dan analitis (Yofamella dan Taufik 2023). Dengan menggunakan pendekatan STEM mendorong peserta didik untuk tidak hanya

memahami konsep ilmiah (Sains) secara teoritis, tetapi juga menerapkannya dalam konteks dunia nyata melalui kegiatan rancang bangun (engineering) dan penggunaan alat (technology). Misalnya dalam materi gelombang bunyi, peserta didik tidak hanya mempelajari karakteristik gelombang bunyi, tetapi juga merancang alat ukur sederhana yang melibatkan perhitungan frekuensi atau intensitas bunyi didalamnya.

Analisis hipotesis menunjukkan bahwa setelah penerapan model pembelajaran IBL dengan menggunakan pendekatan STEM, kelas eksperimen, kelas replikasi 1, dan kelas replikasi 2 semuanya memiliki tingkat kemampuan literasi sains yang secara terus-menerus lebih tinggi dari KKM sekolah yaitu 70. Karena perlakuan yang diterapkan disemua kelas sama, hasil yang diperoleh juga konsisten dan tidak menunjukkan perbedaan yang signifikan. Namun, setiap kelas terdapat beberapa peserta didik yang memperoleh nilai mendekati atau dibawah KKM, hal ini disebabkan oleh kurangnya perhatian peserta didik selama pembelajaran dan kurangnya keterlibatan peserta didik dalam mengidentifikasi masalah, berdiskusi, dan menemukan solusi sehingga peserta didik tidak mendapatkan manfaat penuh dari penerapan model pembelajaran IBL dengan menggunakan pendekatan STEM (Science, technology, engineering, and mathematics). Hasil ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh (Paramita dkk., 2021) yang membuktikan bahwa model pembelajaran IBL yang merupakan inti dari STEM, efektif dalam meningkatkan pemahaman sains dan keterampilan proses ilmiah. Konsep pembelajaran berbasis inquiry dalam STEM mendorong siswa untuk bertanya, menyelidiki, dan menyimpulkan yang semuanya merupakan komponen dari literasi sains.

Berdasarkan hasil analisis the course average normalized gain per kelas pada gambar 2 menunjukkan bahwa penggunaan model pembelajaran IBL dengan menggunakan pendekatan STEM (Science, technology, engineering, and mathematics) berpengaruh secara kuantitatif dalam meningkatkan kemampuan literasi sains peserta didik pada setiap peserta didik pada kelas eksperimen maupun kelas replikasi. Hasil ini sejalan dengan temuan (Yofamella & Taufik, 2023), yang menyatakan bahwa model IBL, peserta didik didorong untuk secara aktif terlibat dengan berbagai ide dan konsep melalui penggunaan metodologi pembelajaran berbasis inkuiri.

KESIMPULAN

Penerapan model pembelajaran *inquiry-based learning* (IBL) dengan Pendekatan pembelajaran STEM secara signifikan meningkatkan literasi sains peserta didik pada materi gelombang bunyi kelas XI SMA Negeri 1 Suwawa. Hal ini ditunjukkan melalui peningkatan skor rata-rata *posttest* pada semua kelas yaitu kelas eksperimen, kelas replikasi 1 dan kelas replikasi 2, yang melampaui kriteria ketuntasan minimal (KKM) sebesar 70, dilihat juga pada hasil uji normalitas menunjukkan bahwa data terdistribusi normal pada ketiga kelas, dan pada hasil uji hipotesis menunjukkan bahwa semua kelas mengalami peningkatan yang signifikan secara statistik terhadap kemampuan literasi sains, dan juga dilihat dari rata-rata nilai *normalized gain* (N-gain) pada semua kelas tergolong dalam kategori tinggi, yang menunjukkan konsistensi dan efektivitas penggunaan model IBL dengan pendekatan STEM dalam meningkatkan literasi sains. Sehingga pendekatan pembelajaran ini memiliki potensi besar untuk mengatasi tantangan literasi sains di Indonesia. Melalui penelitian ini, diharapkan dapat dibuktikan bahwa penerapan STEM materi tentang gelombang bunyi dapat sangat meningkatkan literasi sains peserta didik. Penemuan ini akan membantu mengembangkan generasi yang mampu berpikir kritis, memiliki pemahaman yang kuat tentang sains, dan siap menghadapi masalah di masa depan yang semakin maju secara teknologi dan kompleks.

DAFTAR PUSTAKA

- Abdi, W. A., Ningsih, T. H. I., Supriyono, S., & Rahayuningsih, S. (2024). Penerapan pendekatan STEM untuk meningkatkan pemahaman konsep siswa SD di Kabupaten Pasuruan. *JP2M (Jurnal Pendidikan dan Pembelajaran Matematika)*, 10(2), 342–349. <https://doi.org/10.29100/jp2m.v10i2.5654>
- Darmuki, A., Nugrahani, F., Fathurohman, I., Kanzunnudin, M., & Hidayati, N. A. (2023). The impact of inquiry collaboration project-based learning model of Indonesian language course achievement. *International Journal of Instruction*, 16(2), 247–266. <https://doi.org/10.29333/iji.2023.16215a>
- Hamidah, I., Ratnasari, A., & Surinah, S. (2020). Analisis kategori literasi sains pada buku siswa IPA terpadu SMP/MTs kelas VIII semester 1 Kurikulum 2013. *Spizaetus: Jurnal Biologi dan Pendidikan Biologi*, 1(3), 23. <https://doi.org/10.55241/spibio.v1i3.21>
- HR Guide. (n.d.). Chapter 3: Understanding test quality—Concepts of reliability and validity. https://hrguide.com/Testing_and_Assessment/Reliability_and_Validity.htm
- Jatmiko, A., Mila, M., Irwandani, I., Anwar, C., Taher, A., & Sari, P. M. (2020). The development of multi-representation media based on Instagram on temperature and heat materials. *Journal of Physics: Conference Series*, 1572(1), 012070. <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1572/1/012070>
- Khalid, M., & Embong, Z. (2019). Sources and possible causes of errors and misconceptions in operations of integers. *International Electronic Journal of Mathematics Education*, 15(2). <https://doi.org/10.29333/iejme/6265>
- Paramita, A. K., Yahmin, Y., & Dasna, I. W. (2021). Pembelajaran inkuiri terbimbing dengan pendekatan STEM (Science, Technology, Engineering, Mathematics) untuk pemahaman konsep dan keterampilan argumentasi siswa SMA pada materi laju reaksi. *Jurnal Pendidikan: Teori, Penelitian, dan Pengembangan*, 5(11), 1652. <https://doi.org/10.17977/jptpp.v5i11.14189>
- Putri, D. M., Mulyani, L., & Husna, M. (2023). Penerapan pendekatan STEM (Science, Teknologi, Engineering, and Math) dalam meningkatkan hasil belajar dan sikap ilmiah siswa pada pembelajaran biologi.
- Rahmawati, Y., Ridwan, A., Hadinugrahaningsih, T., & Soeprijanto. (2019). Developing critical and creative thinking skills through STEAM integration in chemistry learning. *Journal of Physics: Conference Series*, 1156, 012033. <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1156/1/012033>
- Safitri, D. (2021). Inquiry-based learning untuk meningkatkan hasil belajar keterampilan dasar pada pelajaran tindakan keperawatan. *Civil Officium: Journal of Empirical Studies on Social Science*, 1(1), 1–6. <https://doi.org/10.53754/civilofficium.v1i1.217>
- Saputro, V. C. E., Wasis, & Prastowo, T. (2023). The effectiveness of STEM-based guided inquiry learning to train science literacy of physics. *Studies in Learning and Teaching*, 3(3), 141–148. <https://doi.org/10.46627/silet.v3i3.179>
- Sibarani, R. A. M., & Tenriawaru, A. B. (2019). Pentingnya literasi sains bagi siswa di era revolusi industri 4.0.
- Urdanivia Alarcon, D. A., Talavera-Mendoza, F., Rucano Paucar, F. H., Cayani Caceres, K. S., & Machaca Viza, R. (2023). Science and inquiry-based teaching and learning: A systematic review. *Frontiers in Education*, 8, 1170487. <https://doi.org/10.3389/feduc.2023.1170487>
- Utami, W. B., & Aulia, F. (2023). Sosialisasi pendidikan di era 4.0 untuk generasi yang berkualitas. 1,1-6.

Yofamella, D., & Taufik, T. (2023). Penerapan model inquiry learning dalam pembelajaran tematik terpadu di kelas III sekolah dasar (studi literatur). *E-Jurnal Inovasi Pembelajaran Sekolah Dasar*, 10(2), 159. <https://doi.org/10.24036/e-jipsd.v10i2.10426>