



KESIAPAN GURU SEKOLAH DASAR DALAM MENGINTEGRASIKAN STEAM KE DALAM PEMBELAJARAN MENDALAM

Trismalia Febrina Afiffatin¹, Inggit Saraswati Nur Ain², Shindy Aulia³, Tia Citra Bayuni^{4*}

^{1234*} **Pendidikan Guru Sekolah Dasar, Universitas Pelita Bangsa**

Article Info

Dikirim 16 Desember 2025
Revisi 22 Desember 2025
Diterima 27 Desember 2025

Abstract

21st-century education demands that teachers are able to implement innovative approaches that foster critical thinking, creativity, and problem-solving skills. One of the approaches widely adopted in the field of education is STEAM (Science, Technology, Engineering, Arts, and Mathematics), which integrates various disciplines holistically. This study aims to describe the extent to which elementary school teachers are prepared to integrate STEAM into deep learning, which emphasizes active student participation in understanding concepts meaningfully. The research method employed is a quantitative descriptive approach through surveys conducted with elementary school teachers from various regions. The instrument used is a Likert-scale questionnaire designed to assess pedagogical competence, understanding of the STEAM concept, and availability of facilities. Data were collected using an online Google Form questionnaire, with support from the schools. The results show that the majority of teachers have high motivation to implement STEAM-based learning, yet face challenges in mastering the integrative concept and utilizing supporting technologies. This study is expected to serve as a foundation for the development of more effective training and the enhancement of resources to support the implementation of STEAM in deep learning at the elementary school level.

Kata kunci:

Kesiapan Guru SD, STEAM, Pembelajaran Mendalam

Abstrak

Pembelajaran abad ke-21 menuntut guru untuk mampu menerapkan pendekatan inovatif yang mendorong keterampilan berpikir kritis, kreativitas, dan pemecahan masalah. Salah satu pendekatan yang banyak diadopsi dalam dunia pendidikan adalah STEAM (Science, Technology, Engineering, Arts, and Mathematics) yang mengintegrasikan berbagai disiplin ilmu secara holistik. Penelitian ini bertujuan untuk menggambarkan sejauh mana kesiapan guru sekolah dasar dalam mengintegrasikan STEAM ke dalam pembelajaran mendalam (deep learning) yang menekankan partisipasi aktif siswa dalam memahami konsep dengan cara yang bermakna. Metode yang digunakan adalah pendekatan deskriptif kuantitatif melalui survei terhadap guru sekolah dasar di berbagai daerah. Instrumen yang dipakai berupa angket skala Likert untuk menilai aspek kompetensi pedagogik, pemahaman tentang konsep STEAM, dan ketersediaan fasilitas. Data dikumpulkan dengan menggunakan kuesioner berbasis Google Form yang disebarluaskan secara online serta dukungan dari pihak sekolah. Hasil penelitian menunjukkan bahwa sebagian besar guru memiliki motivasi tinggi untuk menerapkan pembelajaran berbasis STEAM, namun masih menemui kendala dalam penguasaan konsep integratif dan penggunaan teknologi pendukung.

Penelitian ini diharapkan dapat menjadi dasar untuk pengembangan pelatihan yang lebih efektif serta peningkatan sarana dalam mendukung implementasi STEAM pada pembelajaran mendalam di sekolah dasar.

This is an open-access article under the [CC BY-SA](#) license.



Penulis Korespondensi:

Tia Citra Bayuni

*_tia.citra@pelitabangsa.ac.id

PENDAHULUAN

Perkembangan teknologi dan tuntutan abad ke-21 membawa perubahan besar dalam dunia pendidikan. Pembelajaran berbasis STEAM terbukti mampu meningkatkan kreativitas, literasi sains, kemampuan berpikir kritis, serta hasil belajar siswa pada berbagai jenjang. Misalnya, penggunaan STEAM berbasis kearifan lokal Kabaroko meningkatkan literasi budaya dan literasi sains secara signifikan pada siswa sekolah dasar (Zulaeha, 2025). Kurikulum Merdeka yang menekankan kemampuan 4C (critical thinking, creativity, collaboration, communication) selaras dengan pendekatan STEAM yang memberikan ruang bagi siswa untuk berpikir kreatif, memecahkan masalah, dan berinovasi. Integrasi aspek seni dalam STEAM mendorong imajinasi dan kreativitas siswa, sebagaimana dibuktikan oleh penelitian yang menunjukkan peningkatan keterampilan kreatif, kemampuan berpikir kritis, dan setelah mengikuti pembelajaran STEAM (Sukmawati & Rakhmawati, 2023; Suryaningsih & Nisa, 2021). Selain itu, STEAM juga terbukti meningkatkan motivasi belajar dan hasil belajar IPAS siswa sekolah dasar secara signifikan (Nurmala et al., 2025). Kurikulum Merdeka yang saat ini diterapkan di Indonesia juga mengedepankan pembelajaran yang berorientasi pada pemecahan masalah dan penguatan karakter melalui pembelajaran yang bermakna serta berpusat pada peserta didik. Pendekatan STEAM (merupakan salah satu inovasi pembelajaran yang berupaya mengintegrasikan berbagai disiplin ilmu untuk menciptakan pengalaman belajar yang kontekstual, kreatif, dan menghasilkan solusi. Integrasi unsur seni (Arts) dalam STEAM) bukan hanya menambah aspek estetika, tetapi juga memperkuat sisi kreatif, imajinatif, serta mendorong siswa menemukan ide inovatif dalam pemecahan masalah. Pembelajaran STEAM sejalan dengan tujuan transformasi pendidikan di SD yang menekankan proses eksplorasi, eksperimen, kolaborasi, dan inquiry-based learning. Namun, efektivitas implementasi STEAM sangat bergantung

pada kesiapan guru. Penelitian menunjukkan bahwa guru SD masih menghadapi hambatan seperti kurangnya pelatihan pedagogik, minimnya fasilitas pendukung, serta belum optimalnya pemahaman tentang konsep STEAM (Nuragnia et al., 2021). Meskipun berbagai studi menunjukkan STEAM berkontribusi dalam meningkatkan kemampuan berpikir kritis, kreativitas, literasi sains, dan hasil belajar, efektivitas tersebut sangat ditentukan oleh kemampuan guru merancang pembelajaran berbasis proyek, kontekstual, dan berpusat pada siswa (Wava et al., 2025).

Keberhasilan penerapan STEAM di sekolah dasar tidak hanya bergantung pada perangkat kurikulum atau sarana prasarana, tetapi lebih dipengaruhi oleh kesiapan guru menjadi aktor utama yang bertanggung jawab dalam proses merancang, mengimplementasikan, dan mengevaluasi kegiatan pembelajaran. Pada praktiknya, banyak guru SD yang masih menghadapi hambatan terkait pemahaman konsep STEAM yang belum mendalam, kurangnya pelatihan, kemampuan merancang proyek pembelajaran, serta keterbatasan fasilitas pendukung di sekolah. Selain itu, pembelajaran di SD umumnya masih bersifat konvensional, berpusat pada guru, dan mengejar penyelesaian materi ketimbang menggali potensi kreativitas siswa. Meskipun berbagai studi menunjukkan STEAM mampu meningkatkan kemampuan berpikir kritis, kreativitas, literasi sains, dan hasil belajar, efektivitas tersebut sangat ditentukan oleh kemampuan guru merancang pembelajaran berbasis proyek, kontekstual, dan berpusat pada siswa (Wava et al., 2025). Perubahan dari pola pembelajaran tradisional menuju pembelajaran integratif berbasis proyek membutuhkan kesiapan dalam aspek pedagogik, mindset, serta inovasi guru dalam mengembangkan strategi pembelajaran yang mendalam (deep learning). variasi pemahaman guru, latar belakang pendidikan, dan motivasi berinovasi menjadi faktor yang menentukan optimal atau tidaknya integrasi STEAM di sekolah dasar (Putri et al., 2025). Guru harus mampu mengaitkan materi pelajaran dengan kehidupan nyata, memfasilitasi siswa untuk menganalisis, mengkreasi, dan menemukan solusi dalam berbagai konteks. Dengan melihat urgensi tersebut, maka penting untuk melakukan kajian mengenai kesiapan guru SD dalam mengintegrasikan STEAM ke dalam pembelajaran mendalam sebagai upaya mendorong terwujudnya generasi yang unggul, adaptif, dan berdaya saing di era global. Penelitian ini diharapkan dapat memberikan gambaran nyata terkait kondisi di lapangan dan menjadi dasar dalam

merancang program pendampingan atau pelatihan penguatan kompetensi guru dalam penerapan STEAM.

Tingkat kesiapan guru sekolah dasar dalam aspek pengetahuan mengenai konsep STEAM masih menunjukkan variasi yang cukup signifikan. Secara umum, sebagian guru telah memahami bahwa STEAM merupakan pendekatan pembelajaran yang mengintegrasikan sains, teknologi, teknik, seni, dan matematika secara holistik dalam proses belajar. Namun, pemahaman ini pada beberapa guru masih bersifat teoritis dan belum sepenuhnya diterjemahkan ke dalam praktik pembelajaran. Sementara itu, dari aspek keterampilan pedagogis, kesiapan guru dalam menerapkan pembelajaran berbasis STEAM juga tergolong beragam. Beberapa guru mulai mampu mengembangkan pembelajaran berorientasi proyek (project-based learning), tetapi sebagian lainnya masih mengalami kendala dalam merancang kegiatan pembelajaran yang kolaboratif, kreatif, serta melibatkan pemecahan masalah secara nyata. Kondisi ini menunjukkan bahwa penerapan STEAM belum sepenuhnya optimal dan memerlukan dukungan penguatan kompetensi pedagogis. Selain itu, terdapat berbagai faktor yang mempengaruhi kesiapan guru dalam penerapan STEAM di sekolah dasar. Faktor internal meliputi latar belakang pendidikan, pengalaman mengajar, dan motivasi guru untuk berinovasi dalam pembelajaran. Sedangkan faktor eksternal mencakup dukungan pelatihan profesional, ketersediaan fasilitas dan sumber daya belajar, budaya kolaborasi di sekolah, serta kebijakan kurikulum yang mendukung implementasi STEAM secara sistematis. Interaksi antara faktor internal dan eksternal tersebut menentukan sejauh mana guru mampu mengadopsi pendekatan STEAM dalam pembelajaran secara efektif dan berkelanjutan.

METODE

Penelitian ini menggunakan pendekatan kuantitatif dengan metode deskriptif, yang bertujuan untuk menggambarkan tingkat kesiapan guru sekolah dasar dalam mengintegrasikan STEAM ke dalam pembelajaran mendalam. Populasi penelitian adalah seluruh guru sekolah dasar di kota Bekasi, dengan teknik pengambilan sampel menggunakan purposive sampling, yaitu memilih responden berdasarkan kriteria tertentu seperti: guru aktif minimal 1 tahun, pernah mengikuti pelatihan Kurikulum Merdeka atau STEAM, serta mengampu mata pelajaran tematik, IPA, atau Matematika. Variabel penelitian adalah kesiapan guru SD, yang terdiri dari indikator pengetahuan tentang

STEAM, keterampilan merancang pembelajaran STEAM, sikap/motivasi, dan dukungan sarana prasarana sekolah. Teknik pengumpulan data menggunakan angket skala Likert (1-5), Instrumen diuji melalui uji validitas (korelasi Pearson) dan uji reliabilitas (Cronbach Alpha). Data yang terkumpul dianalisis menggunakan teknik analisis statistik deskriptif, yaitu menghitung nilai rata-rata (mean), persentase, dan distribusi frekuensi untuk menggambarkan tingkat kesiapan guru, kemudian data disajikan dalam bentuk tabel dan diagram agar hasil lebih mudah dipahami.

Hal ini sejalan dengan temuan Putri et al. (2025) yang menyatakan bahwa pengalaman mengajar dan pelatihan profesional berpengaruh terhadap kesiapan guru dalam menerapkan pembelajaran berbasis STEAM.

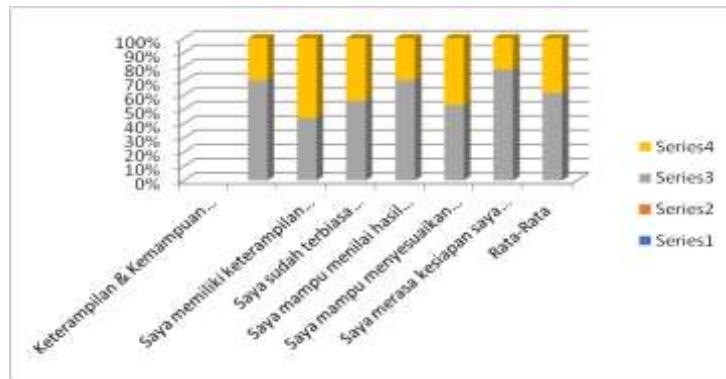
Hasil analisis disajikan dalam bentuk tabel dan diagram untuk memudahkan interpretasi tingkat kesiapan guru sekolah dasar dalam mengintegrasikan STEAM ke dalam pembelajaran mendalam. Pendekatan analisis ini sesuai dengan penelitian-penelitian sebelumnya yang mengkaji kesiapan dan implementasi pembelajaran STEAM di sekolah dasar (Nuragnia et al., 2021; Putri et al., 2025).

HASIL



Gambar 1. Pengetahuan & Pemahaman Tentang STEAM

Hasil diagram menunjukkan bahwa guru sekolah dasar memiliki tingkat pengetahuan dan pemahaman yang tinggi terhadap konsep STEAM dan pembelajaran mendalam. Meskipun demikian, pemahaman guru masih perlu diperkuat pada aspek penerapan praktis agar konsep STEAM dapat diimplementasikan secara optimal dalam pembelajaran di kelas.



Gambar 2. Keterampilan dan Kemampuan Merancang Pembelajaran STEAM

Berdasarkan diagram keterampilan dan kemampuan merancang pembelajaran STEAM, dapat disimpulkan bahwa responden secara umum telah memiliki keterampilan yang cukup dalam merancang pembelajaran berbasis STEAM. Sebagian responden menyatakan mampu merancang pembelajaran dan telah terbiasa membuat proyek pembelajaran STEAM. Namun, kemampuan dalam menyesuaikan perangkat pembelajaran STEAM, seperti RPP atau media pembelajaran, masih perlu ditingkatkan. Hasil rata-rata menunjukkan bahwa keterampilan responden berada pada kategori sedang, sehingga diperlukan peningkatan kompetensi melalui praktik langsung dan pengembangan perangkat pembelajaran yang lebih terstruktur.



Gambar 3. Sikap & Kepercayaan Diri Dalam Penerapan Sistem

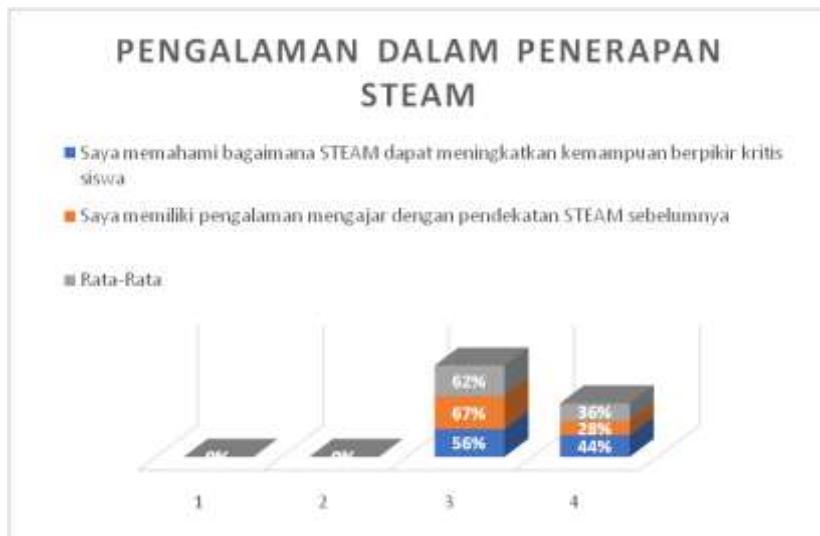
Hasil diagram menunjukkan bahwa guru sekolah dasar memiliki sikap positif dan kepercayaan diri yang tinggi dalam menerapkan pembelajaran berbasis STEAM. Guru termotivasi untuk mengimplementasikan STEAM dan terbuka terhadap pembelajaran inovatif. Meskipun demikian, masih terdapat sebagian kecil guru yang memerlukan penguatan melalui pelatihan dan pendampingan agar kepercayaan diri dalam penerapan

STEAM dapat semakin optimal.



Gambar 4. Dukungan & Lingkungan Belajar

Dukungan sekolah dan ketersediaan waktu untuk merancang pembelajaran STEAM belum dirasakan secara merata oleh responden. Hal ini menunjukkan bahwa faktor lingkungan masih menjadi kendala dalam penerapan pembelajaran STEAM secara optimal.



Gambar 5. Pengalaman Dalam Penerapan STEAM

Sebagian besar responden sudah memiliki pemahaman dan pengalaman dalam penerapan STEAM, terutama dalam meningkatkan kemampuan berpikir kritis siswa. Namun, pengalaman mengajar dengan pendekatan STEAM belum merata, karena masih ada responden dengan pengalaman terbatas. Rata-rata menunjukkan bahwa pengalaman penerapan STEAM berada pada kategori cukup, tetapi masih perlu diperluas melalui

praktik langsung.

PEMBAHASAN

Hasil analisis data menunjukkan bahwa secara umum guru sekolah dasar memiliki tingkat kesiapan yang tinggi dalam mengintegrasikan STEAM ke dalam pembelajaran mendalam. Berdasarkan grafik tingkat pemahaman guru terhadap konsep STEAM dan pembelajaran mendalam, sebagian besar responden berada pada kategori tinggi hingga sangat tinggi. Guru telah memahami dengan baik bahwa pembelajaran STEAM merupakan pendekatan yang mengintegrasikan sains, teknologi, teknik, seni, dan matematika, yang bertujuan untuk menciptakan pengalaman pembelajaran yang relevan dan penuh makna.

Meskipun demikian, grafik juga menunjukkan adanya variasi pemahaman antarresponden. Beberapa guru masih berada pada kategori sedang, yang mengindikasikan bahwa pemahaman tentang STEAM pada sebagian guru masih bersifat teoritis dan belum sepenuhnya diterapkan dalam praktik pembelajaran. Hal ini sejalan dengan temuan Nuragnia et al. (2021) yang menyatakan bahwa guru sekolah dasar umumnya telah men-

Berdasarkan grafik keterampilan guru dalam merancang pembelajaran berbasis STEAM, terlihat bahwa mayoritas responden menyatakan mampu hingga sangat mampu dalam merancang pembelajaran mendalam berbasis proyek. Guru mulai terbiasa mengembangkan pembelajaran lintas disiplin yang melibatkan aktivitas eksplorasi dan pemecahan masalah. Namun, grafik juga menunjukkan bahwa kemampuan guru dalam menyesuaikan perangkat pembelajaran, seperti modul ajar, RPP, dan media pembelajaran berbasis STEAM, masih belum optimal pada sebagian responden. Meskipun guru telah memahami dengan baik, keterampilan teknis dalam merancang perangkat pembelajaran STEAM masih perlu ditingkatkan melalui pelatihan dan pendampingan yang berkelanjutan.

Grafik sikap dan motivasi guru menunjukkan hasil yang positif. Sebagian besar guru memiliki kepercayaan diri dan motivasi tinggi dalam menerapkan pembelajaran berbasis STEAM. Guru menunjukkan keterbukaan terhadap pembelajaran inovatif serta kemauan untuk terus belajar dan mencari referensi terkait penerapan STEAM. Sikap positif ini menjadi modal penting dalam keberhasilan implementasi STEAM di sekolah

dasar, karena motivasi guru berperan besar dalam mendorong perubahan praktik pembelajaran di kelas. Temuan ini mendukung hasil penelitian Putri et al. (2025) yang menegaskan bahwa motivasi dan sikap guru berpengaruh signifikan terhadap keberhasilan penerapan pembelajaran berbasis STEAM.

Namun demikian, grafik yang menggambarkan dukungan sekolah dan ketersediaan waktu menunjukkan hasil yang relatif lebih rendah dibandingkan indikator lainnya. Sebagian responden menyatakan masih mengalami keterbatasan waktu dalam merancang pembelajaran STEAM secara mendalam, serta belum merasakan dukungan sekolah secara optimal, baik dari segi fasilitas maupun kebijakan. Kondisi ini mengindikasikan bahwa faktor lingkungan sekolah masih menjadi tantangan dalam implementasi STEAM secara berkelanjutan.

Selain itu, grafik pengalaman mengajar dengan pendekatan STEAM menunjukkan bahwa meskipun sebagian besar guru telah memiliki pengalaman awal dalam menerapkan STEAM, pengalaman tersebut belum merata pada seluruh responden. Masih terdapat guru dengan pengalaman terbatas, sehingga penerapan STEAM belum sepenuhnya konsisten di semua konteks pembelajaran. Hal ini menunjukkan perlunya peningkatan kesempatan praktik langsung, kolaborasi antar guru, serta penguatan komunitas belajar guru untuk memperluas pengalaman penerapan STEAM di sekolah dasar.

Secara keseluruhan, hasil grafik menunjukkan bahwa kesiapan guru sekolah dasar dalam mengintegrasikan STEAM ke dalam pembelajaran mendalam berada pada kategori tinggi, terutama pada aspek pengetahuan, sikap, dan motivasi. Namun, aspek keterampilan teknis, pengalaman praktik, serta dukungan lingkungan sekolah masih memerlukan perhatian khusus agar implementasi STEAM dapat berjalan secara optimal dan berkelanjutan..

SIMPULAN

guru sekolah dasar secara umum memiliki tingkat kesiapan yang tinggi dalam mengintegrasikan STEAM ke dalam pembelajaran mendalam (deep learning), yang tercermin dari pemahaman guru terhadap konsep STEAM, sikap dan motivasi yang positif, serta kesadaran akan pentingnya pembelajaran inovatif bagi peserta didik. Guru telah menunjukkan kemampuan awal dalam merancang pembelajaran berbasis STEAM, khususnya melalui pendekatan proyek dan pembelajaran lintas disiplin, meskipun

keterampilan teknis dalam pengembangan perangkat pembelajaran, seperti modul ajar, RPP, dan media berbasis STEAM, masih perlu ditingkatkan. Selain faktor internal guru, dukungan lingkungan sekolah, ketersediaan sarana dan prasarana, serta alokasi waktu perencanaan pembelajaran juga berpengaruh terhadap keberhasilan implementasi STEAM, yang hingga kini belum dirasakan secara merata oleh seluruh guru. Oleh karena itu, meskipun kesiapan guru berada pada kategori baik hingga sangat baik, diperlukan penguatan melalui pelatihan berkelanjutan, pendampingan profesional, dan dukungan kebijakan sekolah agar integrasi STEAM dalam pembelajaran mendalam dapat terlaksana secara efektif dan berkelanjutan di sekolah dasar.

DAFTAR PUSTAKA

- Almarwah, S., Rahmiantar, A., & Purnamasari, S. (2025). Efektivitas model PjBL berbasis STEAM (Science, Technology, Engineering, Art, and Mathematics) untuk meningkatkan keterampilan berpikir kritis siswa. JKPI: Jurnal Kajian Pendidikan IPA, 5(1), 43-51.
- Amalia, D., Sutarto, J., & Pranoto, Y. K. S. (2022). Pengaruh pembelajaran jarak jauh bermuatan STEAM terhadap karakter kreatif dan kemandirian. Jurnal Obsesi: Jurnal Pendidikan Anak Usia Dini, 6(3), 1233-1246.
- Astuti, L., Mayasari, D., & Setyowati, R. (2023). Pengaruh pendekatan STEAM dengan model Problem Based Learning (PBL) terhadap hasil belajar kognitif siswa pembelajaran IPA SDN 15 Singkawang, EDUKASIA: Jurnal Pendidikan dan Pembelajaran, 4(2), 2063-2070.
- Huda, N., Fransiska, F. W., Mokodenseho, S., Tabilantang, B. H., & Mokodompit, A. (2024). The influence of STEAM education on students interest in technology at middle schools in Indonesia. The Eastasouth Journal of Learning and Educations, 2(1), 50-62.
- Izzania, R. D. S. M., Agusdianita, N., Yusnia, Ramadhani, M. H., & Lorenza, S. (2025). Pengaruh penggunaan bahan ajar STEAM-PjBL untuk meningkatkan kemampuan literasi sains siswa sekolah dasar. SHEs. Conference Series, 8(3), 1682-1690.
- Khoirunnisa, T., & Isdaryanti, B. (2024). Efektivitas pembelajaran berbasis STEAM (Science, Technology, Engineering, Art, and Mathematics) untuk meningkatkan hasil belajar IPAS di kelas V siswa SD Negeri Srondol Wetan 06, NUSRA: Jurnal

- Penelitian dan Ilmu Pendidikan, 5(2), 906-915.
- Nuragnia, B., Nadiroh, & Usman, H. (2021). Pembelajaran STEAM Di Sekolah Dasar: Implementasi Dan Tantangan. *Jurnal Pendidikan Dan Kebudayaan*, 6(2), 187–197. <https://doi.org/https://doi.org/10.24832/jpnk.v6i2.2388>
- Nurmala, Y., Wibowo, F. C., & Utami, N. C. M. (2025). Systematic Literature Review: Efektivitas LKPD IPA Berbasis ETHNO-STEAM Pada Pembelajaran IPA Sekolah Dasar. *JPGMI: Jurnal Pendidikan Guru Madrasah Ibtidaiyah Al-Multazam*, 11(2), 138–152. <https://www.jpgmi.stitmultazam.ac.id/index.php/JPGMI/article/view/86>
- Nailinda, V., Alim, J. A., & Sekarwinahyu, M. (2025). Pengaruh pembelajaran STEM terhadap keterampilan berpikir kritis dan kreatif siswa kelas IV sekolah dasar. *Indonesian Research Journal on Education*, 5(2), 589-598.
- Nugraha, D. M. D. P., Juniyanti. D., & Indraswati, P. T. (2023). Pembelajaran STEAM berbasis studi kasus terhadap kemampuan berpikir kritis siswa kelas VI sekolah dasar. *WIDYA ACCARYA: Jurnal Kajian Pendidikan FKIP Universitas Dwijendra*, 14(2), 165-171.
- Putri, E. K., Retno, R. S., & Laksana, S. D. (2025). Pengaruh Model Project Based Learning (PjBL) berbasis STEAM Terhadap Hasil Belajar IPAS. *Prosiding Konferensi Ilmiah Dasar*, 6, 342–348. <https://prosiding.unipma.ac.id/index.php/KID/article/view/7679>
- Putri, S. U., Dewi, F., & Bayuni, T. C. (2022). STEAM In-Service Training: "Pembinaan Guru PAUD Kreatif Untuk Pembelajaran Inovatif. *Martabe: Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat*, 5(8), 2987-2994.
- Qosim. A. A., Kumala, F. N., & Triwahyudianto. (2023). Pengaruh pendekatan STEAM terhadap konsentrasi belajar siswa pada muatan IPAS materi perkembangbiakan tumbuhan kelas IV SDN Sumberagung | Tuban. *Seminar Nasional PGSD UNIKAMA*, 7(1), 217-224.
- Rosidiana, L., Jumini, S., & Khoiri, A. (2020). Penerapan model pembelajaran STEAM (Science Technology Engineering Art and Mathematics) dalam meningkatkan hasil belajar siswa. *Jurnal Al-Qalam*, 3(2), 33-37.
- Sari, R.. Muhtarom, Oktamarina, L.. & Febriyanti. (2023). Pengaruh pendekatan pembelajaran berbasis STEAM (Science, Technology, Engineering, Art, and Mathematics) terhadap kreativitas anak usia 5-6 tahun di PAUD Kelompok Bermain

- (KB) Dwi Rama Al-Ikhlas Kota Palembang. INNOVATIVE: Journal of Social Science Research, 3(6), 5501-5513.
- Setyaningsih, A., Wahyudi, & Rokhmaniyah. (2023). Penerapan pendekatan STEAM (Science, Technology, Engineering, Art, and Mathematics) untuk meningkatkan pembelajaran IPA tema benda-benda di sekitar kita pada siswa kelas V SD Negeri 2 Kebumen tahun ajaran 2021/2022. *Kalam Cendekia: Jurnal Ilmiah Kependidikan*, 11(1), 1-8.
- Sine, C., Mbuik, H. B., Penu, M. J., Sae, L., Usfinit. S., Adu, W. Y.. Djingi, D. J. A., Siba, Y. Y., & Olo, D. (2025). Pengaruh pembelajaran STEM terhadap kemampuan problem solving siswa kelas V SD Negeri Tunfeu | Nakamese. *Jurnal Ilmiah Ilmu Pendidikan*, 8(9), 10404 10409.
- Sukmawati, N. I., & Rakhmawati, N. I. S. (2023). Pengaruh Pembelajaran Steam (Science, Technology, Engineering, Art, And Mathematic) Untuk Meningkatkan Keterampilan Berpikir Tingkat Tinggi (Critical Thinking And Problem Solving) Pada Anak Usia Dini. *Concept: Journal of Social Humanities and Education*, 2(1), 127–141. <https://doi.org/https://doi.org/10.55606/concept.v2i1.238>
- Suryaningsih, S., & Nisa, F. A. (2021). Kontribusi Steam Project Based Learning Dalam Mengukur Keterampilan Proses Sains Dan Berpikir Kreatif Siswa. *Jurnal Pendidikan Indonesia*, 2(6), 1097–1111. <https://doi.org/https://doi.org/10.59141/japendi.v2i06.198>
- Wava, A., Budiaman, & Yuliani, S. (2025). Pembelajaran STEAM (Science, Technology, Engineering, Art, and Mathematic) untuk Meningkatkan Hasil Belajar IPS Materi Pemberdayaan Masyarakat. *Jurnal Penelitian Ilmu Pendidikan Indonesia*, 4(3), 1384–1390. <https://doi.org/https://doi.org/10.31004/jpion.v4i3.554>
- Zulaeha, O. (2025). Asesmen Dampak Penggunaan STEAM Berbasis Kabaroko dalam Membentuk Literasi Budaya dan Literasi Sains Siswa. *KUANTUM: Jurnal Pembelajaran Dan Sains Fisika*, 6(1), 126–133. <https://doi.org/https://doi.org/10.63976/kuantum.v6i1.933>