

Research Article

Kajian Literatur Integrasi Steam Pada Kurikulum Biologi dan Manfaat Terhadap Motivasi Belajar Siswa

Literature Review of Steam Integration in Biology Curriculum and its Benefits on Students' Learning Motivation

Yulia Rahman^{1*}, Yarsi Efendi²

^{1,2} Program Studi Pendidikan Biologi, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan, Universitas Riau Kepulauan, Batam

*email: yuliarahman0601@email.com

Kata Kunci: STEAM, Biologi Motivasi Belajar Kajian Literatur

Keyword: STEAM, Biology Motivation to learn Literature Review

Submitted: 19/04/2025

Revised: 19/05/2025

Accepted: 01/06/2025

Abstrak. Penelitian ini bertujuan untuk mengkaji integrasi pendekatan STEAM (Science, Technology, Engineering, Arts, And Mathematics) dalam kurikulum biologi serta mengevaluasi manfaatnya terhadap motivasi belajar siswa. Pembelajaran biologi sering kali dianggap abstrak dan sulit dipahami oleh siswa, sehingga dibutuhkan pendekatan inovatif yang mampu meningkatkan keterlibatan dan pemahaman mereka. Integrasi STEAM diyakini dapat menjembatani teori dan praktik melalui pendekatan multidisipliner yang relevan dengan dunia nyata. Melalui kajian literatur dari berbagai jurnal, buku, dan artikel ilmiah, penelitian ini mengidentifikasi bahwa penerapan STEAM dalam pembelajaran biologi dapat meningkatkan motivasi intrinsik siswa, mendorong kreativitas, serta memperkuat keterampilan berpikir kritis dan kolaboratif. Selain itu, model pembelajaran berbasis proyek, eksperimen teknologi, visualisasi artistik, dan analisis matematis dalam konteks biologi membuat proses pembelajaran lebih menarik dan bermakna. Artikel ini juga menyajikan studi kasus dan tantangan yang dihadapi dalam implementasinya serta rekomendasi strategis untuk pendidik dan pembuat kebijakan agar integrasi STEAM dapat terlaksana secara optimal di berbagai jenjang pendidikan.

Abstract. This study aims to examine the integration of STEAM (Science, Technology, Engineering, Art, and Mathematics) approach in biology curriculum and evaluate its benefits on students' learning motivation. Biology learning is often considered abstract and difficult to understand by students, so an innovative approach is needed that can increase their engagement and understanding. STEAM integration is believed to bridge theory and practice through a multidisciplinary approach that is relevant to the real world. Through a literature review of various journals, books and scientific articles, this study identified that the application of STEAM in biology learning can increase students' intrinsic motivation, encourage creativity, and strengthen critical and collaborative thinking skills. In addition, project-based learning models, technological experiments, artistic visualization, and mathematical analysis in the context of biology make the learning process more interesting and meaningful. This article also presents case studies and challenges faced in its implementation as well as strategic recommendations for educators and policy makers so that

STEAM integration can be optimally implemented at various levels of education.



This is an open access article distributed under the Creative Commons 4.0 Attribution License, which permits unrestricted use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited. ©2021 by author.

1. PENDAHULUAN

Pendidikan biologi merupakan salah satu mata pelajaran penting dalam kurikulum pendidikan yang berperan dalam membentuk pemahaman siswa mengenai makhluk hidup, sistem kehidupan, serta interaksi ekologis yang terjadi di lingkungan sekitar. Melalui pembelajaran biologi, siswa tidak hanya dituntut untuk menghafal fakta, tetapi juga diharapkan mampu berpikir kritis dan memahami keterkaitan antara konsep-konsep biologis dengan kehidupan nyata. Namun, dalam praktiknya, pembelajaran biologi kerap kali dihadapkan pada tantangan, terutama karena sifat materinya yang kompleks, teoritis, dan terkadang sulit untuk divisualisasikan. Hal ini berdampak pada rendahnya minat dan motivasi belajar siswa, serta berkurangnya keterlibatan mereka dalam proses pembelajaran. Dalam menjawab tantangan tersebut, pendekatan STEAM (*Science, Technology, Engineering, Art, and Mathematics*) menjadi salah satu solusi inovatif yang menawarkan pembelajaran lebih interaktif, kolaboratif, dan kontekstual. STEAM tidak hanya menekankan penguasaan konten, tetapi juga keterampilan berpikir kritis, pemecahan masalah, dan kreativitas (Hikmah, 2025).

2. BAHAN DAN METODE

2.1. Metode

Penelitian ini menggunakan metode Kualitatif dengan memanfaatkan studi literatur sebagai submetode. Dalam prosesnya, peneliti melakukan pengumpulan, pengkajian, dan analisis terhadap berbagai sumber pustaka yang relevan, baik sumber yang berasal dari jurnal ilmiah, buku, maupun laporan penelitian sebelumnya yang berfokus pada kajian utama yakni metode pembelajaran STEAM (*Science, Technology, Engineering, Arts, And Mathematics*) dalam kurikulum biologi serta perannya dalam meningkatkan motivasi belajar siswa dengan menelaah hasil-hasil penelitian terdahulu.

2.2. Desain Penelitian

Desain penelitian yang digunakan dalam kajian ini adalah desain penelitian kualitatif berbasis studi literatur (*literature review*). Penelitian ini dilakukan dengan cara mengidentifikasi, mengumpulkan, dan menganalisis berbagai sumber pustaka yang relevan dengan topik integrasi pendekatan STEAM dalam kurikulum Biologi serta kaitannya dengan motivasi belajar siswa. Sumber data yang digunakan meliputi jurnal ilmiah nasional maupun internasional, buku

teks pendidikan, prosiding seminar, dan dokumen lain yang mendukung. Peneliti menelaah hasil-hasil penelitian terdahulu yang membahas penerapan STEAM di bidang pendidikan Biologi, serta mengkaji bagaimana penerapan pendekatan tersebut mampu memengaruhi aspek kognitif dan afektif siswa, terutama dalam meningkatkan motivasi belajar mereka. Data yang diperoleh dianalisis secara deskriptif dengan pendekatan tematik untuk menemukan pola, tema, dan implikasi yang dapat dijadikan dasar dalam merancang pembelajaran Biologi yang lebih inovatif dan kontekstual.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1. Definisi STEAM

STEAM adalah suatu pendekatan pembelajaran yang menggabungkan lima bidang keilmuan utama, yaitu Sains, Teknologi, Engineering (Teknik), Art (Seni), dan Matematika. Pendekatan ini lahir sebagai pengembangan dari model STEM yang sebelumnya tidak menyertakan unsur seni (Anggun Eko Ferianto, Nadi Suprpto, 2024). Penerapan STEAM mendorong pembelajaran aktif dan pengalaman langsung, sehingga siswa lebih mudah memahami konsep-konsep abstrak. Dalam lingkungan belajar yang menerapkan STEAM, siswa dihadapkan pada permasalahan nyata yang membutuhkan kolaborasi lintas disiplin untuk diselesaikan (Kusmiarti *et al.*, 2023). Pentingnya STEAM

dalam dunia pendidikan saat ini tidak bisa dilepaskan dari perkembangan zaman dan kebutuhan akan generasi yang adaptif terhadap perubahan. Di era Revolusi Industri 4.0 dan menuju Masyarakat 5.0, pendekatan tradisional yang mengedepankan hafalan sudah tidak relevan lagi. STEAM hadir sebagai pendekatan yang menjembatani pengetahuan teoritis dengan praktik nyata melalui pemikiran sistematis dan kreatif (Aini *et al.*, 2024).

3.2 Pembelajaran Biologi di Sekolah

Pembelajaran biologi merupakan bagian integral dari pendidikan sains yang bertujuan untuk mengenalkan siswa pada konsep-konsep kehidupan dan proses biologis yang berlangsung dalam organisme hidup. Melalui pembelajaran ini, siswa diajak memahami berbagai aspek kehidupan mulai dari tingkat sel hingga ekosistem (Hadzami, 2022). Rendahnya motivasi belajar juga menjadi salah satu masalah serius dalam pembelajaran biologi. Dalam konteks ini, dibutuhkan inovasi dalam pendekatan pembelajaran agar siswa merasa termotivasi dan tertantang untuk belajar. Salah satu pendekatan yang mulai dilirik dalam pembelajaran biologi adalah integrasi dengan pendekatan lintas disiplin, seperti pendekatan STEAM. Melalui integrasi ini, pembelajaran biologi menjadi lebih hidup karena siswa tidak hanya mempelajari konsep secara teoritis, tetapi juga

mengimplementasikannya dalam bentuk nyata (Dwika & Surtikanti, 2024). Pembelajaran biologi juga menekankan pentingnya keterampilan proses sains seperti mengamati, mengklasifikasi, menafsirkan data, dan merumuskan kesimpulan (Khalishah & Sholikhah, 2021).

3.3 Integrasi STEAM Dalam Kurikulum Biologi

Integrasi STEAM dalam pendidikan merupakan pendekatan inovatif yang bertujuan untuk menggabungkan berbagai disiplin ilmu dalam satu kesatuan pengalaman belajar yang utuh. Model pembelajaran ini memandang bahwa pengetahuan tidak bisa dipisahkan dalam kotak-kotak disiplin, melainkan saling terhubung dan mendukung satu sama lain dalam kehidupan nyata. Dalam praktiknya, pendekatan ini menempatkan proyek sebagai pusat aktivitas belajar, di mana siswa diberikan tantangan untuk menyelesaikan suatu permasalahan dengan melibatkan unsur sains, teknologi, teknik, seni, dan matematika secara bersamaan. (Tiasna *et al.*, 2023). Dalam konteks pendidikan biologi, integrasi STEAM memungkinkan siswa memahami konsep-konsep biologis secara lebih mendalam dan relevan (Rahmadana & Agnesa, 2022). Kendati demikian, integrasi STEAM tidak bisa serta-merta diterapkan tanpa persiapan. Guru memerlukan pelatihan khusus untuk

memahami filosofi dan praktik STEAM. Kurikulum juga harus disesuaikan agar mendukung pendekatan lintas disiplin ini. Tantangan lainnya termasuk ketersediaan alat, waktu yang cukup untuk eksplorasi, serta sistem evaluasi yang mampu mengakomodasi hasil belajar yang bersifat kualitatif dan kreatif (Prabawati *et al.*, 2023).

A. Komponen Sains dalam Biologi

Sains sebagai komponen utama dalam pendekatan STEAM memiliki peran yang sangat penting dalam pembelajaran biologi. Biologi sebagai bagian dari sains alam tidak dapat dipisahkan dari aktivitas ilmiah seperti observasi, eksperimen, dan analisis data. Dalam kurikulum biologi, penerapan metode ilmiah sangat ditekankan untuk membentuk cara berpikir siswa yang sistematis dan berbasis bukti (Fahira & Puspitawati, 2025). Penggunaan metode ilmiah dalam pembelajaran biologi tidak hanya membantu memahami materi, tetapi juga melatih pola pikir ilmiah. Siswa dilatih untuk mengidentifikasi masalah, merumuskan hipotesis, melakukan pengujian, dan mengevaluasi hasil secara objektif (Sugita, 2025).

B. Peran Teknologi

Teknologi memiliki kontribusi besar dalam meningkatkan kualitas pembelajaran biologi, khususnya dalam pendekatan STEAM. Penggunaan teknologi memungkinkan siswa

untuk mengeksplorasi materi biologi dengan cara yang lebih visual, interaktif, dan kontekstual. Salah satu contoh penerapan teknologi adalah penggunaan mikroskop digital yang memungkinkan siswa mengamati preparat dengan lebih jelas dan membagikannya secara real-time melalui layar proyektor. Mikroskop digital juga dapat dikombinasikan dengan perangkat lunak analisis untuk mendukung proses identifikasi dan pencatatan data (Kusumayadi, 2025). E-learning dan platform pembelajaran digital seperti Google Classroom, Moodle, dan Edmodo telah menjadi bagian integral dari pembelajaran modern, terutama setelah masa pandemi. Platform ini memungkinkan guru memberikan materi, kuis, video pembelajaran, dan tugas secara online (Fitriyah & Ramadani, 2021).

C. Teknik dalam Pembelajaran Biologi

Komponen teknik atau engineering dalam pendekatan STEAM memiliki peran penting dalam mengembangkan kemampuan siswa untuk merancang solusi praktis terhadap permasalahan biologis. Dalam pembelajaran biologi, unsur teknik dapat diterapkan melalui pendekatan **Engineering Design Process (EDP)** yang mengajarkan siswa untuk mengidentifikasi masalah, merancang solusi, membangun prototipe, dan mengevaluasinya. Proses ini sangat berguna dalam membentuk pemikiran sistematis dan inovatif (Barkah et al., 2024).

Siswa belajar bahwa suatu solusi tidak selalu berhasil pada percobaan pertama dan perlu evaluasi berulang. Sikap pantang menyerah dan berpikir reflektif ini sangat penting dalam membentuk mentalitas ilmiah yang tahan terhadap kegagalan dan berorientasi pada perbaikan berkelanjutan. Melalui integrasi teknik, siswa juga belajar bekerja dalam tim dan membagi tugas berdasarkan keahlian masing-masing anggota kelompok (Halim & Roshayanti, 2021).

D. Seni dalam Pembelajaran Biologi

Komponen seni dalam pendekatan STEAM sering kali dipandang sebagai elemen yang memperindah atau pelengkap semata, padahal sebenarnya seni memiliki peran yang sangat vital dalam mendukung pemahaman konsep biologi. Seni dalam konteks pendidikan mencakup kemampuan untuk menciptakan representasi visual, audio, atau kinestetik dari konsep-konsep abstrak, yang dalam biologi sering kali bersifat kompleks dan sulit divisualisasikan (Zalsa, 2025). Seni juga dapat diintegrasikan melalui kegiatan presentasi kreatif. Siswa dapat membuat video animasi, drama sains, atau bahkan lagu dan puisi yang menjelaskan proses biologis (Mansyur, 2024).

E. Matematika dalam Biologi

Matematika memiliki peran yang sangat penting dalam pembelajaran biologi,

terutama dalam hal pengolahan dan interpretasi data. Dalam pendekatan STEAM, matematika bukan hanya alat hitung semata, tetapi menjadi fondasi dalam menganalisis fenomena biologis secara kuantitatif. Melalui matematika, siswa dapat memahami bagaimana proses biologis dapat diukur, diprediksi, dan dimodelkan secara lebih akurat dan ilmiah (Hikmah, 2025). Dalam genetika, matematika berperan penting dalam menghitung peluang pewarisan sifat menggunakan hukum Mendel. Siswa dapat menggunakan diagram Punnett dan konsep probabilitas untuk memprediksi kemungkinan kombinasi genotipe dan fenotipe. Aktivitas ini selain memperkuat pemahaman konsep genetika juga melatih logika berpikir serta kemampuan berhitung secara akurat (Fadilah *et al.*, 2022).

3.4 Manfaat Integrasi STEAM dalam Meningkatkan Motivasi Belajar Siswa

A. Keterlibatan Siswa

Integrasi STEAM dalam pembelajaran biologi telah terbukti mampu meningkatkan keterlibatan siswa secara signifikan. Pendekatan ini mengubah kelas menjadi ruang eksploratif di mana siswa tidak hanya mendengarkan teori, tetapi juga melakukan eksperimen, menciptakan proyek, dan mengekspresikan ide-ide mereka melalui berbagai media (Kartika & Aroyandini, 2022). Keterlibatan juga meningkat karena

pendekatan STEAM mengakomodasi berbagai gaya belajar. Siswa dengan gaya belajar visual, kinestetik, maupun auditori mendapatkan kesempatan yang seimbang untuk menyerap materi melalui berbagai aktivitas yang melibatkan alat peraga, eksperimen, diskusi, hingga ekspresi artistik. Fleksibilitas ini menciptakan lingkungan belajar yang inklusif, di mana setiap siswa merasa diperhatikan dan dihargai. Semakin siswa merasa dihargai, semakin tinggi pula motivasi dan partisipasi mereka dalam kegiatan belajar

B. Keterampilan Abad 21

Selain meningkatkan motivasi, integrasi STEAM dalam pembelajaran biologi secara langsung mendorong pengembangan keterampilan abad ke-21. Keterampilan ini meliputi berpikir kritis, kreativitas, komunikasi, kolaborasi, dan literasi digital yang sangat dibutuhkan di dunia kerja masa depan. Dalam proyek STEAM, siswa ditantang untuk tidak hanya memahami teori, tetapi juga memecahkan masalah nyata, merancang solusi, dan mengevaluasi hasilnya. Proses ini melatih siswa untuk berpikir kritis dalam mengolah informasi dan mengambil keputusan berdasarkan data yang valid (Kusmiarti *et al.*, 2023). Komunikasi yang efektif juga dilatih melalui presentasi proyek, laporan hasil eksperimen, dan diskusi kelas. Siswa belajar menyampaikan ide secara jelas, menyusun

argumen yang logis, dan mendengarkan sudut pandang orang lain (Aini et al., 2024).

C. Hasil Belajar

Manfaat lain dari integrasi STEAM dalam pembelajaran biologi adalah peningkatan hasil belajar siswa, baik dalam aspek kognitif, afektif, maupun psikomotorik. Dengan memberikan pengalaman belajar langsung yang menyentuh berbagai dimensi, pendekatan ini terbukti mampu memperdalam pemahaman siswa terhadap konsep-konsep biologi yang kompleks (Hadzami, 2022). Retensi pengetahuan atau daya ingat siswa terhadap materi juga meningkat karena mereka belajar melalui berbagai media dan pengalaman. Ketika siswa melakukan eksperimen, membuat model, dan mendiskusikan hasilnya, informasi yang diterima akan tersimpan lebih lama dalam ingatan jangka panjang (Dwika & Surtikanti, 2024).

a. Contoh Penerapan STEAM dalam Pembelajaran Biologi

Salah satu contoh konkret penerapan pendekatan STEAM dalam pembelajaran biologi dapat dilihat dalam studi kasus di sebuah sekolah menengah atas di Yogyakarta, di mana guru menerapkan proyek pembuatan *eco-bottle terrarium* untuk mengajarkan ekosistem tertutup. Dalam kegiatan ini, siswa diajak untuk merancang dan membangun ekosistem mini

dalam botol menggunakan prinsip biologi (S), teknologi sederhana seperti sistem ventilasi mini (T), perhitungan volume dan kapasitas (E), desain estetika botol dan tata letak tanaman (A), serta kerja proyek kolaboratif (M) (Yuliana et al., 2023).

Contoh lain adalah penggunaan proyek *STEAM-based biology comic* di jenjang SMP yang mengintegrasikan materi sistem pernapasan manusia dengan seni visual. Siswa diminta menggambarkan proses pernapasan dalam bentuk komik berwarna yang menggabungkan akurasi ilmiah dan daya tarik visual. Selain meningkatkan pemahaman tentang anatomi dan fisiologi, kegiatan ini juga melatih keterampilan komunikasi ilmiah dan kreativitas siswa (Rahmadi & Sari, 2021).

b. Tantangan dan Solusi Implementasi STEAM

Meskipun pendekatan STEAM menawarkan banyak manfaat, implementasinya di lapangan tidak lepas dari berbagai tantangan. Salah satu kendala utama adalah keterbatasan pemahaman guru mengenai integrasi antardisiplin dalam pembelajaran. Banyak guru yang masih memisahkan bidang sains dengan seni dan matematika, sehingga pendekatan lintas disiplin terasa sulit diterapkan. Solusi dari permasalahan ini adalah penyelenggaraan pelatihan profesional secara berkelanjutan yang berfokus pada pengembangan modul

dan perencanaan pembelajaran STEAM terpadu (Wulandari & Suryani, 2020).

Tantangan lain adalah keterbatasan sarana dan prasarana, terutama di sekolah-sekolah dengan sumber daya terbatas. Misalnya, kegiatan eksperimen atau proyek desain sering kali membutuhkan bahan atau alat yang tidak tersedia di sekolah. Untuk mengatasi hal ini, guru dapat memanfaatkan bahan daur ulang atau alat sederhana yang mudah ditemukan di lingkungan sekitar. Beberapa studi menunjukkan bahwa kegiatan STEAM dengan pendekatan *low-cost and local-materials* tetap efektif dalam meningkatkan hasil belajar siswa (Pertiwi *et al.*, 2022).

Selain itu, keberhasilan implementasi STEAM juga bergantung pada dukungan administratif dan kolaborasi antar guru. Dibutuhkan koordinasi antar guru dari berbagai bidang (misalnya guru IPA, seni, matematika, dan TIK) untuk merancang pembelajaran lintas disiplin. Sekolah perlu menciptakan lingkungan kerja kolaboratif dan memberikan waktu perencanaan yang cukup agar pendekatan ini dapat diimplementasikan dengan optimal (Hidayatullah & Sulastri, 2023).

4. KESIMPULAN

Bagi para pendidik, sangat disarankan untuk mulai mengintegrasikan pendekatan STEAM dalam perencanaan dan pelaksanaan pembelajaran biologi. Hal ini

dapat dilakukan dengan memanfaatkan metode pembelajaran berbasis proyek, kolaboratif, dan kontekstual yang memungkinkan siswa aktif membangun pengetahuan. Namun, implementasi STEAM tidak akan optimal tanpa adanya pelatihan yang memadai. Oleh karena itu, guru perlu difasilitasi dengan pelatihan profesional berkelanjutan yang berfokus pada pengembangan desain pembelajaran STEAM, pemanfaatan teknologi, serta integrasi seni dan teknik dalam konteks biologi. Untuk para pembuat kebijakan pendidikan, perlu adanya kebijakan strategis yang mendukung integrasi STEAM dalam kurikulum nasional maupun lokal.

Selain meningkatkan motivasi, pendekatan STEAM juga memperkaya pengalaman belajar siswa secara holistik. Keterampilan abad ke-21 seperti berpikir kritis, kreativitas, kolaborasi, komunikasi, dan literasi digital terasah secara alami melalui proyek-proyek dan aktivitas lintas disiplin. Siswa tidak hanya memahami materi secara konseptual, tetapi juga memiliki kesiapan untuk menghadapi tantangan global yang menuntut kemampuan adaptif dan problem solving. Oleh karena itu, penerapan STEAM dalam kurikulum biologi merupakan langkah strategis dalam memajukan kualitas pendidikan sains yang relevan dan berdaya saing tinggi.

Daftar Pustaka

- Aini, R. P., Yuliati, Y., Febriyanto, B., Majalengka, K., & Barat, J. (2024). Eksplorasi Media Pembelajaran Interaktif dalam Pembelajaran IPA: Tinjauan Sistematis terhadap Literatur yang Ada dan Arah Riset Masa Depan. *Prosiding Seminar Nasional PPG FKIP UPR "Transfromasi Pendidikan Di Era Society 5.0,"* 1(1), 183–196.
- Barkah, E. S., Awaludin, D., Iqbal, M., & Asykuri, E. (2024). Implementasi Model Pembelajaran STEAM (Science , Technology , Engineering , Art and Mathematics): Strategi Peningkatan Kecakapan Abad 21. *Syntax Admiration*, 5(9), 3501–3511.
- Dwika, H., & Surtikanti, H. K. (2024). Bahan Ajar Digital Bermuatan Potensi Lokal untuk Meningkatkan Pemahaman Konsep dan Motivasi Belajar pada Materi Bioteknologi Konvensional: Literature Review. *JURNAL BASICEDU*, 8(1), 1–15. <https://doi.org/10.31004/basicedu.v8i1.6503>
- Fadilah, H. N., Milzandi, M. P., Audrey, M. A., & Sains, K. P. (2022). Worksheet-steam sebagai upaya melatih keterampilan proses sains siswa smp. *Seminar Nasional IPA XIV*, 1(1), 678–692.
- Fahira, A. P., Biologi, P., Matematika, F., Alam, P., & Surabaya, U. N. (2025). Analisis Trend Bibliometrik STEM Dalam Pembelajaran Biologi Untuk Melatih Kemampuan Berpikir Kritis. *BioEdu*, 14(1), 260–269.
- Ferianto, A. E. (2024). Implementasi Pendekatan STEAM Terhadap Peningkatan Kemampuan Berpikir Kritis Dan Kreativitas Siswa Sekolah Dasar. *Pendas: Jurnal Ilmiah Pendidikan Dasar*, 09(04), 231–245.
- Fitriyah, A., & Ramadani, S. D. (2021). Pengaruh Pembelajaran STEAM Berbasis PJBL (Project –Based Larning) Terhadap Keterampilan. *Jurnal Ilmu Pengetahuan*, X(1), 209–226.
- Hadzami, S. (2022). Variasi Model Pembelajaran Pada Siswa Di Sekolah Dasar. *TARQIYATUNA: Jurnal Pendidikan Agama Islam Dan Madrasah Ibtidaiyah*, 01(02), 1–22.
- Halim, A. P. (2021). Analisis Potensi Penerapan STEAM (Science, Technology, Engineering, Art, Mathematics) pada Kurikulum 2013 Bidang Studi Biologi SMA Kelas X. *Bioeduca: Journal of Biology Education*, 3(2), 146–159.
- Hikmah, N. (2025). Meta-Analisis: Pengembangan Lembar Kerja Peserta Didik Terintegrasi STEAM Untuk

- Peserta Didik Fase E. *BIOCHEPHY: Journal of Science Education*, 5(1), 202–209.
[:https://doi.org/10.52562/biochephy.v5i1.1523](https://doi.org/10.52562/biochephy.v5i1.1523)
- Kartika, I., & Aroyandini, E. N. (2022). Analisis prinsip konstruktivisme dalam pembelajaran fisika berbasis Science , Technology , Engineering , Art , and Mathematics (STEAM). *Jurnal Pembangunan Pendidikan: Fondasi Dan Aplikasi*, 10(1), 23–33.
- Khalishah, N., & Sholikhah, A. (2021). Analisis Hubungan Pendekatan STEAM dengan Etnomatematika pada Pembelajaran Matematika. *Prosiding Santika 2: Seminar Nasional Tadris Matematika UIN K.H. Abdurrahman Wahid Pekalongan*, 1(1), 368–378.
- Kusmiarti, R., Paulina, Y., Rustinar, E., & Hasbullah, A. (2023). Respon mahasiswa dan dosen terhadap modul sintaksis bahasa Indonesia berbasis STEAM (Student. *KEMBARA: Jurnal Keilmuan Bahasa, Sastra, Dan Pengajarannya*, 9(1), 176–188.
- Kusumayadi. (2025). Penerapan Model Pembelajaran STEM (Science , Technology , Engineering, , Dan Math) Dalam Konteks Biologi Untuk Meningkatkan Motivasi Belajar Siswa. *Biocaster: Jurnal Kajian Biologi E-ISSN*, 5(2), 82–91.
- Mansyur, M. I. (2024). Analisis Model Pembelajaran STEAM dalam Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis Siswa Sekolah Dasar. *Pedagogika: Jurnal Ilmu-Ilmu Kependidikan*, 4(1), 23–27.
- Prabawati, M. A., Yamtinah, S., & Sidiq, A. S. (2023). Literature Review : Pembelajaran IPA Bermuatan Etno-STEAM sebagai Upaya Pemberdayaan Kemampuan Berpikir Kreatif Siswa Kurikulum Merdeka. *Prosiding SNPS (Seminar Nasional Pendidikan Sains)*, 1(1), 166–179.
- Rahmadana, A., & Agnesa, O. S. (2022). Deskripsi Implementasi Steam (Science, Technology, Engineering, Art, Mathematic) dan Integrasi Aspek “Art” Steam pada Pembelajaran Biologi SMA. *Journal On Teacher Education*, 4(1), 190–201.
- Sugita, D. (2025). Literatur Review: Penerapan Pendekatan STEAM Pada Pembelajaran Sains Untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis Dan Kreativitas Siswa. *Educational : Jurnal Inovasi Pendidikan & Pengajaran*, 5(1), 103–114.
- Tiasna, S. H., Athillah, N. B., Yolanda, V. P., Surabaya, U. N., Surabaya, U. N., & Surabaya, U. N. (2023). Implementasi

Model Pembelajaran Berbasis STEAM Melalui Budaya Lokal “Batik Jumput” Di Sekolah Dasar. *Jurnal Review Pendidikan Dasar: Jurnal Kajian Pendidikan Dan Hasil Penelitian*, 9(1), 1–6.

Zalsa, T. (2025). Studi Literatur: Efektivitas Pendekatan STEM dalam Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis Siswa Sekolah Dasar. *Jurnal Jendela Pendidikan*, 5(01), 174–183.