

## Inovasi Pembelajaran Biologi Berbasis STEM untuk Meningkatkan Keterampilan Berpikir Kritis Siswa MTs Makrifatul Ilmi Bengkulu Selatan

Christina Ariani<sup>1</sup>

STIT Makrifatul Ilmi Bengkulu Selatan<sup>1</sup>

Email : christinaariani@stitmakrifatulilmi.ac.id

**Keywords:** *Learning innovation, Biology, STEM, Critical thinking skills*

**Kata Kunci:** : Inovasi pembelajaran, Biologi, STEM, Keterampilan berpikir kritis.

### **Abstract:**

*This study aims to analyze students' needs for STEM-based learning, design an innovative and relevant learning model in the context of biology learning in madrasahs, implement the designed learning model, and evaluate the effectiveness of the learning model in improving students' critical thinking skills, in theory the STEM-based learning approach (Science, Technology, Engineering, and Mathematics) is one of the relevant alternatives. This approach not only integrates various disciplines, but also provides a contextual and challenging learning experience for students. Through STEM-based learning, students are invited to explore biological concepts holistically, use technology, and apply engineering skills to solve problems. This study uses a research and development method with the ADDIE model (Analysis, Design, Development, Implementation, Evaluation). The results of the study show that STEM-based learning not only improves critical thinking skills but also provides meaningful learning experiences. The use of technology in the learning process allows students to understand abstract concepts more concretely, while the project-based approach trains them to work collaboratively and solve problems creatively. This model provides a real contribution in preparing students to face the challenges of 21st century learning and can be an example of good practice to be applied in other schools.*

### **Abstrak:**

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis kebutuhan siswa terhadap pembelajaran berbasis STEM, merancang model pembelajaran yang inovatif dan relevan dengan konteks pembelajaran biologi di madrasah, mengimplementasikan model pembelajaran yang telah dirancang, dan mengevaluasi efektivitas model pembelajaran dalam meningkatkan kemampuan berpikir kritis siswa, dalam teorinya pendekatan pembelajaran berbasis STEM (Science, Technology, Engineering, and Mathematics) menjadi salah satu alternatif yang relevan. Pendekatan ini tidak hanya mengintegrasikan berbagai disiplin ilmu, tetapi juga memberikan pengalaman belajar yang kontekstual dan menantang bagi siswa. Melalui pembelajaran berbasis STEM, siswa diajak untuk

mengeksplorasi konsep biologi secara holistik, menggunakan teknologi, dan menerapkan keterampilan rekayasa untuk memecahkan masalah. Penelitian ini menggunakan metode penelitian pengembangan (research and development) dengan model ADDIE (Analysis, Design, Development, Implementation, Evaluation). Hasil penelitian menunjukkan bahwa pembelajaran berbasis STEM tidak hanya meningkatkan keterampilan berpikir kritis tetapi juga memberikan pengalaman belajar yang bermakna. Penggunaan teknologi dalam proses pembelajaran memungkinkan siswa memahami konsep-konsep abstrak dengan lebih konkret, sementara pendekatan berbasis proyek melatih mereka untuk bekerja secara kolaboratif dan menyelesaikan masalah secara kreatif. Model ini memberikan kontribusi nyata dalam mempersiapkan siswa menghadapi tantangan pembelajaran abad ke-21 dan dapat menjadi contoh praktik baik untuk diterapkan di sekolah lain.

## **A. Introduction**

Pembelajaran biologi merupakan salah satu sarana penting dalam membangun pemahaman siswa terhadap ilmu pengetahuan alam, khususnya dalam memahami fenomena kehidupan dan lingkungan. Namun, tantangan dalam pembelajaran biologi di era modern semakin kompleks, terutama terkait rendahnya kemampuan berpikir kritis siswa. Di Madrasah Tsanawiyah (MTs) Makrifatul Ilmi Bengkulu Selatan, hasil observasi awal menunjukkan bahwa sebagian besar siswa mengalami kesulitan dalam menganalisis, mengevaluasi, dan menyelesaikan masalah yang berkaitan dengan konsep biologi. Kondisi ini memerlukan pendekatan inovatif dalam pembelajaran yang mampu menjawab tantangan tersebut (Davidi et al., 2021).

Pendekatan pembelajaran berbasis STEM (Science, Technology, Engineering, and Mathematics) menjadi salah satu alternatif yang relevan. Pendekatan ini tidak hanya mengintegrasikan berbagai disiplin ilmu, tetapi juga memberikan pengalaman belajar yang kontekstual dan menantang bagi siswa (Neneng Nur & Mulyawan Safwandy Nugraha, 2023). Melalui pembelajaran berbasis STEM, siswa diajak untuk mengeksplorasi konsep biologi secara holistik, menggunakan teknologi, dan menerapkan keterampilan rekayasa untuk memecahkan masalah.

Pendekatan ini diyakini dapat meningkatkan keterampilan berpikir kritis siswa, karena melibatkan proses berpikir tingkat tinggi yang meliputi analisis, sintesis, dan evaluasi (Muttaqiin, 2023).

MTs Makrifatul Ilmi Bengkulu Selatan sebagai institusi pendidikan berkomitmen untuk meningkatkan kualitas pembelajaran dengan mengadopsi inovasi terbaru. Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan dan mengimplementasikan pembelajaran biologi berbasis STEM yang dirancang secara khusus untuk meningkatkan keterampilan berpikir kritis siswa (Davidi et al., 2021). Penelitian ini diharapkan dapat memberikan kontribusi nyata dalam meningkatkan kualitas pendidikan biologi serta menjadi referensi bagi pengembangan model pembelajaran inovatif di sekolah-sekolah lain.

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengembangkan model pembelajaran biologi berbasis STEM yang efektif dalam meningkatkan keterampilan berpikir kritis siswa di MTs Makrifatul Ilmi Bengkulu Selatan. Secara spesifik, penelitian ini bertujuan untuk: (1) menganalisis kebutuhan siswa terhadap pembelajaran berbasis STEM, (2) merancang model pembelajaran yang inovatif dan relevan dengan konteks pembelajaran biologi di madrasah, (3) mengimplementasikan model pembelajaran yang telah dirancang, dan (4) mengevaluasi efektivitas model pembelajaran dalam meningkatkan kemampuan berpikir kritis siswa (Raivo & Ardiansyah, 2023).

Penelitian ini di dukung dengan kajian terdahulu dimana menurut Henny Pakpahan (2023) didalam penelitiannya memaparkan hasil penelitian bahwa sekolah menengah Padang telah menerapkan pendekatan pembelajaran

STEM yang menekankan pada pengetahuan dan keterampilan yang berdampak besrpadapembelajaran siswa yang dapat berkolaborasi, aktif dalam pembelajaran, menemukan masalah dan memberikan solusi. Dengan demikian, dapat disimpulkan bahwa pendekatan STEM dapat meningkatkan berpikir kritis siswa dengan belajar

melalui ide ide yang siswa temukan dalam permasalahan (Pakpahan et al., 2023).

Menurut Soleh Ritonga (2021) dalam penelitiannya menjelaskan implementasi STEM dapat meningkatkan keterampilan berpikir kritis pada materi pencemaran lingkungan di kelas X MAN 3 Kabupaten Bireuen. Disamping itu, terdapat perbedaan KBK peserta didik antara kelas eksperimen dan kelas kontrol pada materi pencemaran lingkungan di kelas X MAN 3 Kabupaten Bireuen. Kedua penelitian ini memiliki perbedaan dari penelitian yang akan dipaparkan peneliti dimana, peneliti mengambil ruang kosong dalam penelitian ini untuk melihat peran dari pendekatan STEM pada kemampuan berfikir siswa nantinya.

Pembelajaran berbasis STEM merupakan pendekatan pendidikan yang memadukan empat disiplin ilmu utama yaitu sains, teknologi, rekayasa, dan matematika, untuk menciptakan pengalaman belajar yang holistik dan relevan. Pendekatan STEM menekankan pada pengembangan keterampilan abad ke-21, seperti pemecahan masalah, kolaborasi, dan kreativitas, yang semuanya merupakan aspek penting dalam pembelajaran di era modern. Integrasi STEM dalam pendidikan tidak hanya berfokus pada transfer pengetahuan tetapi juga pada penerapan konsep-konsep ilmiah dalam konteks dunia nyata (Ai Tusi Fatimah, Agus Yuniawan Isyanto, 2015).

Dalam konteks pembelajaran biologi, STEM memberikan kesempatan bagi siswa untuk mengaitkan konsep-konsep biologis dengan aplikasi teknologi dan teknik rekayasa. Misalnya, siswa dapat mempelajari ekosistem melalui simulasi komputer atau membuat model fisik dari sistem organ tubuh manusia menggunakan bahan-bahan sederhana. Pendekatan ini memberikan pengalaman belajar yang lebih mendalam dan bermakna, yang pada gilirannya dapat meningkatkan pemahaman konseptual siswa (Rarastika et al., 2025).

Tahapan pembelajaran STEM (Science, Technology, Engineering, and Mathematics) dalam biologi memiliki peran penting dalam mengembangkan pemahaman siswa terhadap konsep-konsep ilmiah melalui pendekatan yang

interdisipliner. Pembelajaran STEM di biologi dimulai dengan tahap eksplorasi, di mana siswa diajak untuk mengamati fenomena alam, mengidentifikasi masalah, dan merumuskan hipotesis yang dapat diuji (SUWARDI, 2021). Pada tahap ini, siswa menggunakan metode ilmiah untuk memecahkan masalah dan meningkatkan keterampilan berpikir kritis mereka. Selanjutnya, pada tahap perancangan, siswa merancang eksperimen atau solusi yang melibatkan penerapan prinsip-prinsip teknik dan teknologi untuk menyelesaikan masalah biologi yang mereka hadapi (Motimona & Maryatun, 2023).

Tahap implementasi kemudian dilanjutkan dengan pengumpulan data melalui eksperimen atau pengamatan lapangan, serta penggunaan alat teknologi untuk menganalisis hasilnya. Pada tahap akhir, yaitu evaluasi, siswa mengevaluasi hasil eksperimen dan mengkomunikasikan temuan mereka, baik melalui laporan tertulis atau presentasi, yang mencakup analisis data dan penerapan solusi yang diperoleh. Integrasi dari keempat elemen STEM ini membantu siswa tidak hanya memahami konsep biologi secara lebih mendalam, tetapi juga mempersiapkan mereka untuk berpikir dan bekerja secara kolaboratif dalam menyelesaikan tantangan-tantangan dunia nyata.

Keterampilan berpikir kritis, mencakup kemampuan untuk menganalisis, mengevaluasi, dan menciptakan solusi terhadap masalah. Dalam pembelajaran berbasis STEM, keterampilan ini dikembangkan melalui tugas-tugas yang menuntut siswa untuk mengeksplorasi masalah secara mendalam, merancang solusi inovatif, dan mengevaluasi hasil dari solusi tersebut. Proses ini melibatkan aktivitas kognitif tingkat tinggi yang sangat relevan dalam pembelajaran biologi, seperti menganalisis data eksperimen, mengevaluasi dampak lingkungan, dan merancang proyek berbasis bioteknologi.

Model ADDIE (Analysis, Design, Development, Implementation, Evaluation) yang digunakan dalam penelitian ini merupakan kerangka kerja yang sistematis untuk mengembangkan program pembelajaran. Pada tahap analisis, kebutuhan siswa dan konteks pembelajaran diidentifikasi untuk menentukan masalah yang perlu dipecahkan. Tahap desain mencakup perencanaan strategi pembelajaran yang sesuai, termasuk penyusunan perangkat berbasis STEM. Tahap

pengembangan melibatkan pembuatan dan validasi perangkat pembelajaran, sementara tahap implementasi berfokus pada penerapan perangkat di kelas (Janner, 2020). Tahap evaluasi bertujuan untuk menilai efektivitas pembelajaran dan melakukan perbaikan yang diperlukan.

Penerapan pembelajaran berbasis STEM dalam pembelajaran biologi di MTs Makrifatul Ilmi Bengkulu Selatan didasarkan pada teori konstruktivisme yang menyatakan bahwa pembelajaran merupakan proses aktif di mana siswa membangun pengetahuan mereka sendiri melalui pengalaman. menekankan pentingnya interaksi sosial dan dukungan dari guru dalam membantu siswa mencapai zona perkembangan proksimalnya. Dalam konteks ini, pendekatan STEM memberikan tantangan yang sesuai dengan kemampuan siswa sambil memberikan dukungan yang dibutuhkan untuk mencapai tujuan pembelajaran (Davidi et al., 2021).

Selain itu, teori belajar berbasis proyek (project-based learning) menjadi landasan penting dalam implementasi STEM. Menurut Thomas (2000), pembelajaran berbasis proyek melibatkan siswa dalam eksplorasi aktif terhadap masalah-masalah nyata yang relevan dengan kehidupan mereka. Proyek-proyek yang dirancang dalam pendekatan STEM, seperti pembuatan model ekosistem mini atau simulasi proses fotosintesis, memberikan pengalaman belajar yang autentik dan memotivasi siswa untuk berpartisipasi aktif dalam pembelajaran.

Secara keseluruhan, landasan teori ini menegaskan bahwa inovasi pembelajaran biologi berbasis STEM dapat menjadi pendekatan yang efektif untuk meningkatkan keterampilan berpikir kritis siswa. Dengan mengintegrasikan teori-teori pendidikan yang relevan, penelitian ini diharapkan dapat memberikan kontribusi signifikan dalam pengembangan model pembelajaran yang inovatif dan aplikatif.

## **B. Methods**

Metode penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode penelitian pengembangan (research and development) dengan model ADDIE (Analysis, Design, Development, Implementation, Evaluation) (Fayrus & Slamet, 2022). Tahapan penelitian meliputi: (1) Analisis kebutuhan untuk mengidentifikasi kesenjangan pembelajaran dan kebutuhan siswa terhadap pendekatan berbasis STEM; (2) Perancangan model pembelajaran berbasis STEM yang sesuai dengan konteks pembelajaran biologi di MTs Makrifatul Ilmi; (3) Pengembangan perangkat pembelajaran, termasuk bahan ajar dan media pendukung; (4) Implementasi model pembelajaran yang telah dikembangkan melalui uji coba di kelas; dan (5) Evaluasi efektivitas model pembelajaran dalam meningkatkan keterampilan berpikir kritis siswa melalui pengumpulan data kualitatif dan kuantitatif. Data penelitian akan dianalisis menggunakan teknik analisis deskriptif dan inferensial untuk memberikan kesimpulan yang valid terkait dampak pembelajaran berbasis STEM terhadap kemampuan berpikir kritis siswa (Abdussamad, 2021).

## **C. Analysis and Discussion**

Hasil penelitian menunjukkan bahwa pembelajaran berbasis STEM berhasil dikembangkan dengan tahap pengembangan yang sistematis. Pada tahap analisis, ditemukan bahwa siswa membutuhkan pendekatan pembelajaran yang lebih interaktif, kontekstual, dan berbasis proyek. Berdasarkan temuan ini, perangkat pembelajaran dikembangkan dengan fokus pada integrasi sains, teknologi, teknik, dan matematika dalam konteks materi biologi, seperti siklus karbon, ekosistem, dan fotosintesis.

Pada tahap pengembangan, modul pembelajaran berbasis STEM disusun melibatkan elemen-elemen utama STEM, seperti penggunaan aplikasi teknologi untuk simulasi fotosintesis, desain eksperimen sederhana untuk mempelajari ekosistem, dan proyek rekayasa mini untuk mendemonstrasikan proses daur ulang dalam siklus karbon. Perangkat ini divalidasi oleh ahli pendidikan dan praktisi untuk memastikan keakuratan konten, kesesuaian dengan kurikulum, dan kemudahan penggunaannya. Hasil validasi

menunjukkan perangkat pembelajaran memiliki tingkat validitas yang tinggi dengan rata-rata skor 4,5 dari skala 5.

Implementasi model pembelajaran dilakukan di kelas dengan melibatkan siswa secara langsung dalam proyek STEM. Siswa dikelompokkan untuk menyelesaikan tugas-tugas berbasis proyek, seperti menciptakan model ekosistem mini yang mencerminkan siklus karbon atau melakukan simulasi interaktif menggunakan perangkat lunak edukasi. Aktivitas ini meningkatkan keterlibatan siswa dalam pembelajaran, sebagaimana terlihat dari observasi di kelas yang mencatat peningkatan partisipasi hingga 85%.

Evaluasi efektivitas dilakukan melalui pengukuran pretest dan posttest untuk menilai keterampilan berpikir kritis siswa. Hasil analisis menunjukkan adanya peningkatan signifikan pada kemampuan berpikir kritis siswa, dengan rata-rata skor posttest sebesar 78 dibandingkan skor pretest sebesar 58. Peningkatan ini mencakup semua indikator berpikir kritis, seperti kemampuan menganalisis, mengevaluasi, dan menciptakan solusi berdasarkan data yang tersedia.

Pembahasan hasil menunjukkan bahwa pembelajaran berbasis STEM tidak hanya meningkatkan keterampilan berpikir kritis tetapi juga memberikan pengalaman belajar yang bermakna. Penggunaan teknologi dalam proses pembelajaran memungkinkan siswa memahami konsep-konsep abstrak dengan lebih konkret, sementara pendekatan berbasis proyek melatih mereka untuk bekerja secara kolaboratif dan menyelesaikan masalah secara kreatif. Model ini memberikan kontribusi nyata dalam mempersiapkan siswa menghadapi tantangan pembelajaran abad ke-21 dan dapat menjadi contoh praktik baik untuk diterapkan di sekolah lain. Dimana disetiap tahapannya menghasilkan beberapa point diantaranya.

1. Analisis (Analysis): Pada tahap ini, dilakukan identifikasi kebutuhan siswa melalui wawancara, observasi, dan penyebaran angket. Hasil analisis menunjukkan bahwa siswa membutuhkan pembelajaran yang lebih kontekstual dan berbasis pemecahan masalah. Guru juga menyatakan kesulitan dalam mengintegrasikan teknologi dalam pembelajaran biologi.

2. Perancangan (Design): Model pembelajaran berbasis STEM dirancang dengan mengintegrasikan materi biologi seperti ekosistem, fotosintesis, dan siklus karbon dengan proyek-proyek STEM. Perangkat pembelajaran meliputi modul berbasis STEM, media visual, dan alat evaluasi yang menilai kemampuan berpikir kritis siswa.
3. Pengembangan (Development): Perangkat pembelajaran dikembangkan dan divalidasi oleh para ahli. Validasi menunjukkan bahwa perangkat pembelajaran memiliki validitas tinggi dari segi isi, desain, dan relevansi terhadap pembelajaran biologi. Perangkat ini juga diuji coba terbatas sebelum implementasi penuh.
4. Implementasi (Implementation): Pembelajaran berbasis STEM diterapkan di kelas dengan melibatkan siswa dalam proyek-proyek seperti simulasi siklus karbon menggunakan aplikasi digital dan eksperimen sederhana untuk memahami fotosintesis. Siswa bekerja secara kolaboratif dalam kelompok untuk menyelesaikan proyek.
5. Evaluasi (Evaluation): Data evaluasi diperoleh melalui pretest dan posttest untuk mengukur keterampilan berpikir kritis siswa, serta wawancara dan observasi untuk menilai keterlibatan siswa. Hasil analisis menunjukkan bahwa skor rata-rata posttest meningkat sebesar 35% dibandingkan pretest. Peningkatan terbesar terlihat pada indikator analisis dan evaluasi informasi.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa pendekatan pembelajaran berbasis STEM efektif dalam meningkatkan keterampilan berpikir kritis siswa. Proses pembelajaran yang menekankan integrasi ilmu pengetahuan dengan teknologi memberikan siswa kesempatan untuk memahami konsep secara mendalam. Proyek-proyek STEM membantu siswa mengaitkan teori biologi dengan aplikasi praktis, meningkatkan pemahaman mereka terhadap materi pelajaran.

Keterlibatan siswa dalam kegiatan kolaboratif juga memberikan dampak positif terhadap kemampuan berpikir kritis. Siswa belajar untuk mendiskusikan masalah, berbagi ide, dan memberikan solusi kreatif. Selain itu,

penggunaan teknologi seperti simulasi digital membuat pembelajaran menjadi lebih menarik dan relevan.

Penelitian ini juga menemukan bahwa guru memiliki peran penting dalam keberhasilan implementasi. Guru yang terampil dalam mengintegrasikan STEM ke dalam pembelajaran dapat menciptakan suasana belajar yang inovatif dan kondusif. Namun, beberapa tantangan yang ditemukan adalah keterbatasan waktu dan sumber daya yang memadai untuk mendukung pelaksanaan proyek STEM secara maksimal.

Secara keseluruhan, model pembelajaran berbasis STEM memberikan kontribusi signifikan terhadap peningkatan keterampilan berpikir kritis siswa. Penelitian ini merekomendasikan pelatihan lanjutan bagi guru untuk meningkatkan kompetensi mereka dalam pembelajaran berbasis STEM, serta pengembangan lebih lanjut perangkat pembelajaran untuk meningkatkan efektivitasnya. Model ini diharapkan dapat menjadi referensi dalam pengembangan pembelajaran biologi di sekolah lainnya.

#### **D. Conclusion**

Penelitian ini menunjukkan bahwa inovasi pembelajaran biologi berbasis STEM efektif dalam meningkatkan keterampilan berpikir kritis siswa di MTs Makrifatul Ilmi Bengkulu Selatan. Pendekatan STEM, yang mengintegrasikan sains, teknologi, teknik, dan matematika, memberikan kesempatan kepada siswa untuk terlibat langsung dalam eksplorasi ilmiah dan pemecahan masalah yang kompleks. Proses pembelajaran yang interaktif dan berbasis proyek memungkinkan siswa mengembangkan keterampilan analisis, sintesis, dan evaluasi, yang merupakan elemen penting dalam berpikir kritis. Hasil penelitian menunjukkan bahwa siswa yang terlibat dalam pembelajaran berbasis STEM menunjukkan peningkatan signifikan dalam kemampuan mereka untuk menganalisis informasi, membuat keputusan berbasis bukti, dan menghasilkan solusi inovatif terhadap masalah biologi yang mereka hadapi.

Berdasarkan temuan penelitian ini, disarankan agar pendidik di MTs Makrifatul Ilmi Bengkulu Selatan terus mengembangkan dan menerapkan metode

pembelajaran berbasis STEM secara lebih luas, dengan memperhatikan aspek kolaborasi dan penggunaan teknologi yang lebih intensif. Diharapkan pula bahwa fasilitas dan sumber daya yang mendukung pembelajaran STEM, seperti laboratorium dan perangkat teknologi, dapat ditingkatkan agar siswa dapat mengakses alat yang diperlukan untuk eksplorasi ilmiah yang lebih mendalam. Selain itu, penelitian lebih lanjut mengenai pengaruh pembelajaran berbasis STEM terhadap keterampilan berpikir kritis di mata pelajaran lainnya juga dapat dilakukan untuk memperkuat efektivitas pendekatan ini dalam kurikulum yang lebih luas.

## E. References

- Abdussamad, Z. (2021). Metode Penelitian Kualitatif. In *CV. syakir Media Press* (Vol. 4, Issue 1).
- Ai Tusi Fatimah, Agus Yuniawan Isyanto, T. (2015). *Pengantar untuk Konversi Pendidikan STEM ke STEAM-H*.
- Davidi, E. I. N., Sennen, E., & Supardi, K. (2021). Integrasi Pendekatan STEM (Science, Technology, Enggeenering and Mathematic) Untuk Peningkatan Keterampilan Berpikir Kritis Siswa Sekolah Dasar. *Scholaria: Jurnal Pendidikan Dan Kebudayaan*, 11(1), 11–22. <https://doi.org/10.24246/j.js.2021.v11.i1.p11-22>
- Fayrus, & Slamet, A. (2022). *Model Penelitian Pengembangan (R n D)*.
- Janner Simarmata Rahmi Ramadhani Meilani Safitri Dewi Wahyuni Akbar Iskandar, L. S. (2020). Pembelajaran STEM Berbasis HOTS dan Penerapannya - Google Books. In 2020 (Issue February). [https://www.google.co.id/books/edition/Pembelajaran\\_STEM\\_Berbasis\\_HOTS\\_dan\\_Pene/6RbWDwAAQBAJ?hl=id&gbpv=1&dq=hubungan+stem+dengan+berpikir+kritis&printsec=frontcover](https://www.google.co.id/books/edition/Pembelajaran_STEM_Berbasis_HOTS_dan_Pene/6RbWDwAAQBAJ?hl=id&gbpv=1&dq=hubungan+stem+dengan+berpikir+kritis&printsec=frontcover)
- Motimona, P. D., & Maryatun, I. B. (2023). Implementasi Metode Pembelajaran STEAM pada Kurikulum Merdeka pada PAUD. *Jurnal Obsesi: Jurnal Pendidikan Anak Usia Dini*, 7(6), 6493–6504. <https://doi.org/10.31004/obsesi.v7i6.4682>
- Muttaqiin, A. (2023). Pendekatan STEM (Science, Technology, Engineering, Mathematics) pada Pembelajaran IPA Untuk Melatih Keterampilan Abad

21. *Jurnal Pendidikan Mipa*, 13(1), 34–45.  
<https://doi.org/10.37630/jpm.v13i1.819>

Neneng Nur, & Mulyawan Safwandy Nugraha. (2023). Implementasi Model Pembelajaran STEAM Dalam Meningkatkan Kreativitas Peserta Didik Di RA Al-Manshuriyah Kota Sukabumi. *Jurnal Arjuna: Publikasi Ilmu Pendidikan, Bahasa Dan Matematika*, 1(5), 73–93.  
<https://doi.org/10.61132/arjuna.v1i5.158>

Pakpahan, H. R., Sari, J. K., Ramadina, M., Warman, M. S., & Fitri, R. (2023). *Pengaruh Pendekatan STEM Untuk Meningkatkan Keterampilan Berpikir Kritis Siswa di Padang Pada Pembelajaran Biologi*. 1349–1356.

Raivo, & Ardiansyah, A. S. (2023). Telaah Model Challenge Based Learning Bernuansa STEM Terintegrasi Video Pembelajaran terhadap Kemampuan Berpikir Kreatif. *PRISMA, Prosiding Seminar Nasional Matematika*, 6, 457–464. <https://journal.unnes.ac.id/sju/index.php/prisma/>

Rarastika, N., Nasution, K., Nainggolan, M. C., & Tarisya, D. (2025). *Efektivitas Pendekatan Berbasis STEM ( Science , Technology , Engineering , and Mathematics ) dalam Pembelajaran Matematika Abad ke-21*. 3.

SUWARDI, S. (2021). Stem (Science, Technology, Engineering, and Mathematics) Inovasi Dalam Pembelajaran Vokasi Era Merdeka Belajar Abad 21. *PAEDAGOGY: Jurnal Ilmu Pendidikan Dan Psikologi*, 1(1), 40–48.  
<https://doi.org/10.51878/paedagogy.v1i1.337>

DOI, Copyright, and License      DOI:  
Copyright (c) 2025 author(s) name  
This work is licensed under a Creative Commons Attribution-ShareAlike 4.0 International License



**How to cite**      Authors, Name of. "The Title of the Article." *El Makrifah: Jurnal Ilmiah sekolah Tinggi Ilmu Tarbiyah Makrifatu ilmi Bengkulu Selatan*, no. 1 (2024): 33-48.