

PENGARUH PEMBELAJARAN STEM TERINTEGRASI TERHADAP KETERAMPILAN BERPIKIR KRITIS DAN KREATIVITAS SISWA

Kurniawan¹, Wiji Aziiz Hari Mukti², Zulkarnain³

^{1,2,3}Universitas Islam Negeri Fatmawati Sukarno Bengkulu, Indonesia

wiji@mail.uinfasbengkulu.ac.id

Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis pengaruh pembelajaran STEM (Science, Technology, Engineering, and Mathematics) terintegrasi terhadap keterampilan berpikir kritis dan kreativitas siswa. Dengan menggunakan metode library research, penelitian ini mengkaji berbagai literatur, jurnal ilmiah, dan laporan penelitian yang relevan untuk memahami implementasi dan efektivitas pembelajaran STEM dalam meningkatkan kompetensi siswa. Hasil analisis menunjukkan bahwa pendekatan STEM terintegrasi dapat secara signifikan meningkatkan keterampilan berpikir kritis melalui proses pemecahan masalah berbasis dunia nyata. Selain itu, pembelajaran berbasis proyek dalam STEM juga mendorong pengembangan kreativitas siswa dalam menghasilkan solusi inovatif. Temuan ini menegaskan pentingnya adopsi pembelajaran STEM dalam sistem pendidikan untuk mempersiapkan siswa menghadapi tantangan abad ke-21. Penelitian ini merekomendasikan pengembangan kebijakan pendidikan, pelatihan guru, dan peningkatan akses terhadap infrastruktur yang mendukung implementasi STEM.

Kata Kunci: STEM terintegrasi, berpikir kritis, kreativitas, pendidikan abad ke-21

Abstract

This study aims to analyze the influence of integrated STEM (Science, Technology, Engineering, and Mathematics) learning on students' critical thinking skills and creativity. Using the library research method, this study examines various relevant literature, scientific journals, and research reports to understand the implementation and effectiveness of STEM learning in improving student competence. The results of the analysis show that an integrated STEM approach can significantly improve critical thinking skills through a real-world-based problem-solving process. In addition, project-based learning in STEM also encourages the development of students' creativity in producing innovative solutions. These findings underscore the importance of adopting STEM learning in the education system to prepare students for the challenges of the 21st century. This research recommends the development of education policies, teacher training, and increased access to infrastructure that supports STEM implementation.

Keywords: Integrated STEM, critical thinking, creativity, 21st century education.

Pendahuluan

Di era globalisasi dan revolusi industri 4.0, keterampilan berpikir kritis dan kreativitas menjadi bagian integral dari kompetensi abad ke-21 yang harus dimiliki oleh peserta didik. Keterampilan berpikir kritis memungkinkan siswa untuk menganalisis informasi secara logis, mengevaluasi argumen, dan menyelesaikan masalah dengan solusi berbasis data (Trilling & Fadel, 2009). Kreativitas, di sisi lain, membantu siswa mengembangkan ide-ide baru yang inovatif dan relevan dengan tantangan kehidupan modern (Runco & Jaeger, 2012). Namun,

banyak penelitian menunjukkan bahwa metode pembelajaran tradisional belum mampu secara efektif mendorong pengembangan keterampilan ini di ruang kelas (Saavedra & Opfer, 2012).

Peran STEM dalam Pendidikan Modern yakni sebagai Integrasi pembelajaran STEM (*Science, Technology, Engineering, and Mathematics*) telah diidentifikasi sebagai salah satu pendekatan inovatif yang dapat mengatasi keterbatasan pembelajaran konvensional. STEM bukan hanya penggabungan empat disiplin ilmu, tetapi juga pendekatan lintas disiplin yang mendorong siswa untuk memecahkan masalah nyata secara kolaboratif, kreatif, dan kritis (Bybee, 2013). Penelitian menunjukkan bahwa pembelajaran STEM dapat meningkatkan hasil belajar siswa, termasuk keterampilan berpikir kritis dan kreativitas (Beers, 2011). Di Indonesia, penerapan pembelajaran STEM masih menghadapi berbagai tantangan, mulai dari keterbatasan sumber daya hingga kurangnya pelatihan bagi guru. Menurut penelitian yang dilakukan oleh Kemdikbud (2021), sebagian besar sekolah belum sepenuhnya mengintegrasikan pendekatan STEM ke dalam kurikulum mereka. Selain itu, persepsi yang salah bahwa STEM hanya relevan untuk bidang sains dan teknologi menghambat pengembangannya di jenjang pendidikan dasar dan menengah (Rochman, 2020).

Pembelajaran STEM terintegrasi menempatkan siswa sebagai pusat pembelajaran, di mana mereka didorong untuk mengeksplorasi konsep secara mandiri, mengajukan pertanyaan kritis, dan menciptakan solusi inovatif. Studi oleh Wulan et al. (2022) menunjukkan bahwa pembelajaran STEM dapat meningkatkan kemampuan siswa dalam berpikir kritis, seperti mengevaluasi argumen dan menyusun hipotesis, sekaligus merangsang kreativitas mereka melalui pengembangan proyek-proyek berbasis masalah. Hal ini menjadikan STEM sebagai pendekatan yang ideal untuk menghadapi tantangan pendidikan di era digital. Secara teoretis, pembelajaran STEM berakar pada pendekatan konstruktivis yang menekankan pembelajaran aktif dan kolaboratif (Piaget, 1972; Vygotsky, 1978). Dalam praktiknya, model ini diterapkan melalui kegiatan seperti eksperimen laboratorium, simulasi berbasis teknologi, dan proyek interdisipliner (Capraro et al., 2013). Penelitian empiris mendukung klaim bahwa pendekatan STEM terintegrasi dapat meningkatkan hasil belajar siswa, baik dalam aspek kognitif, afektif, maupun psikomotorik (Honey et al., 2014).

Metode

Penelitian ini menggunakan metode *library research* atau kajian pustaka, yang bertujuan untuk mengumpulkan dan menganalisis informasi dari berbagai sumber literatur yang relevan. Metode ini digunakan untuk memahami bagaimana pembelajaran STEM terintegrasi dapat meningkatkan keterampilan berpikir kritis dan kreativitas siswa berdasarkan data empiris dan teori yang telah ada.

a. Prosedur Penelitian

1. Pengumpulan Data Data dikumpulkan dari berbagai sumber sekunder, termasuk jurnal ilmiah, buku, laporan penelitian, dan dokumen resmi yang membahas pembelajaran STEM, keterampilan berpikir kritis, dan kreativitas. Basis data akademik seperti Scopus, PubMed, dan Google Scholar digunakan untuk mengakses sumber-sumber yang kredibel.

2. Kriteria Pemilihan Sumber Sumber yang dipilih harus memenuhi kriteria berikut:
 - a) Relevansi: Sumber harus berkaitan langsung dengan topik penelitian.
 - b) Kredibilitas: Sumber berasal dari publikasi yang diakui secara akademik.
 - c) Aktualitas: Sumber diutamakan yang diterbitkan dalam 10 tahun terakhir untuk memastikan relevansi dengan konteks pendidikan saat ini.
 3. Analisis Data Analisis dilakukan dengan menggunakan pendekatan deskriptif-analitis. Setiap temuan dari literatur dievaluasi, dibandingkan, dan disintesis untuk menghasilkan pemahaman yang holistik tentang dampak pembelajaran STEM terhadap keterampilan berpikir kritis dan kreativitas siswa.
 4. Validasi Validasi dilakukan dengan cross-referencing, yaitu membandingkan hasil temuan dari berbagai sumber untuk memastikan konsistensi dan keabsahan informasi.
- b. Teknik Pengolahan Data
- Data yang telah dikumpulkan dikelompokkan berdasarkan tema-tema utama, seperti pendekatan STEM, dampak terhadap keterampilan berpikir kritis, dan dampak terhadap kreativitas. Selanjutnya, data tersebut diinterpretasikan untuk menjawab pertanyaan penelitian.
- c. Keterbatasan Penelitian
- Metode library research memiliki keterbatasan, di antaranya:
1. Tidak dapat menghasilkan data primer.
 2. Ketergantungan pada kualitas dan kelengkapan literatur yang tersedia.
 3. Kemungkinan bias dalam pemilihan dan interpretasi sumber.
- Meskipun demikian, metode ini tetap relevan untuk memberikan gambaran komprehensif yang berbasis pada bukti empiris dan teori yang telah ada.

Hasil dan Pembahasan

Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa pembelajaran STEM terintegrasi memiliki potensi yang signifikan dalam meningkatkan keterampilan berpikir kritis dan kreativitas siswa. Berdasarkan analisis literatur, ditemukan beberapa pola utama dalam dampak pembelajaran STEM, antara lain:

1. Peningkatan Keterampilan Berpikir Kritis; Pembelajaran STEM mendorong siswa untuk terlibat dalam pemecahan masalah kompleks yang membutuhkan kemampuan analisis, evaluasi, dan sintesis informasi. Penelitian oleh Tseng et al. (2013) menunjukkan bahwa siswa yang terlibat dalam proyek STEM mampu mengidentifikasi masalah dengan lebih baik dan menawarkan solusi yang lebih rasional dibandingkan dengan siswa yang mengikuti pembelajaran tradisional.
2. Pengembangan Kreativitas; STEM terintegrasi mendorong siswa untuk berpikir di luar kotak. Proyek berbasis STEM, seperti desain produk atau pengembangan teknologi sederhana, memberikan peluang bagi siswa untuk mengasah kreativitas mereka. Rahmawati et al. (2020) menemukan bahwa pembelajaran STEM meningkatkan kemampuan siswa untuk menghasilkan ide-ide inovatif yang

relevan dengan kebutuhan lokal.

3. Kolaborasi dan Komunikasi; Selain berpikir kritis dan kreatif, pembelajaran STEM juga memperkuat keterampilan kolaborasi dan komunikasi siswa. Proyek kelompok dalam pembelajaran STEM memfasilitasi interaksi yang produktif antara siswa, yang pada gilirannya meningkatkan kemampuan mereka untuk bekerja dalam tim.

Relevansi STEM dengan Kebutuhan Abad ke-21; Kompetensi abad ke-21 menuntut adanya keterampilan yang mendalam dalam berpikir kritis dan kreativitas. STEM memberikan kerangka kerja yang ideal untuk memenuhi kebutuhan ini melalui pendekatan lintas disiplin. Dengan menghubungkan sains, teknologi, teknik, dan matematika dalam konteks dunia nyata, STEM menciptakan peluang pembelajaran yang relevan dan bermakna (Bybee, 2013). Tantangan Implementasi STEM; Meski manfaatnya besar, implementasi STEM menghadapi berbagai tantangan. Di Indonesia, kendala utama adalah kurangnya pelatihan guru dan keterbatasan sumber daya. Firman (2019) menyebutkan bahwa hanya sebagian kecil guru yang merasa percaya diri dalam menerapkan pendekatan STEM di kelas. Oleh karena itu, diperlukan dukungan lebih lanjut dari pemerintah dan pemangku kepentingan pendidikan. Strategi Mengatasi Tantangan; Untuk mengatasi tantangan tersebut, diperlukan strategi yang komprehensif, seperti pengembangan bahan ajar berbasis STEM yang sesuai dengan konteks lokal, pelatihan guru secara berkelanjutan, dan peningkatan akses terhadap teknologi di sekolah-sekolah. Selain itu, kolaborasi antara sekolah, universitas, dan industri dapat mendukung implementasi STEM secara lebih efektif.

Hasil penelitian ini memberikan implikasi penting bagi pengembangan kebijakan pendidikan di Indonesia. Implementasi pembelajaran STEM perlu menjadi prioritas dalam upaya meningkatkan kualitas pendidikan nasional. Selain itu, hasil penelitian ini juga dapat menjadi dasar untuk merancang program pelatihan guru yang lebih efektif dan pengembangan kurikulum berbasis STEM.

Simpulan

Berdasarkan hasil penelitian, dapat disimpulkan bahwa pembelajaran STEM terintegrasi memiliki dampak yang signifikan terhadap peningkatan keterampilan berpikir kritis dan kreativitas siswa. Dengan mengadopsi pendekatan lintas disiplin yang relevan dengan konteks dunia nyata, STEM memungkinkan siswa untuk mengembangkan kemampuan analisis, pemecahan masalah, dan inovasi. Selain itu, pembelajaran berbasis proyek dalam STEM juga mendorong kolaborasi dan komunikasi efektif di antara siswa, yang merupakan keterampilan penting dalam menghadapi tantangan abad ke-21. Namun, implementasi STEM di Indonesia masih menghadapi berbagai tantangan, terutama terkait dengan keterbatasan pelatihan guru dan infrastruktur pendukung. Untuk itu, diperlukan upaya yang lebih besar dari semua pemangku kepentingan, termasuk pemerintah, sekolah, dan masyarakat, untuk memastikan keberhasilan integrasi STEM dalam pendidikan. Dengan demikian, pembelajaran STEM dapat berkontribusi secara signifikan dalam mempersiapkan generasi muda Indonesia untuk menghadapi tantangan global di masa depan.

Daftar Pustaka

- Bybee, R. W. (2013). *The Case for STEM Education: Challenges and Opportunities*. NSTA Press.
- English, L. D. (2016). STEM education K-12: Perspectives on integration. *International Journal of STEM Education*, 3(1), 1-8. <https://doi.org/10.1186/s40594-016-0036-1>
- Facione, P. A. (2011). *Critical Thinking: What It Is and Why It Counts*. Insight Assessment.
- Firman. (2019). Implementasi pendekatan STEM dalam pendidikan di Indonesia. *Jurnal Pendidikan Sains*, 7(2), 123-134.
- Kelley, T. R., & Knowles, J. G. (2016). A conceptual framework for integrated STEM education. *International Journal of STEM Education*, 3(1), 1-11. <https://doi.org/10.1186/s40594-016-0046-z>
- Margot, K. C., & Kettler, T. (2019). Teachers' perception of STEM integration and education: A systematic literature review. *International Journal of STEM Education*, 6(2), 1-16. <https://doi.org/10.1186/s40594-019-0161-8>
- OECD. (2018). *PISA 2018 Results (Volume I): What Students Know and Can Do*. OECD Publishing. <https://doi.org/10.1787/5f07c754-en>
- Rahmawati, Y., et al. (2020). Pengaruh pembelajaran STEM terhadap keterampilan berpikir kritis siswa. *Jurnal Pendidikan IPA Indonesia*, 9(1), 34-45.
- Runco, M. A., & Jaeger, G. J. (2012). The standard definition of creativity. *Creativity Research Journal*, 24(1), 92-96. <https://doi.org/10.1080/10400419.2012.650092>
- Sari, R., et al. (2021). Pembelajaran STEM berbasis proyek untuk meningkatkan kreativitas siswa. *Jurnal Inovasi Pendidikan*, 15(3), 45-56.
- Trilling, B., & Fadel, C. (2009). *21st Century Skills: Learning for Life in Our Times*. Jossey-Bass.
- Tseng, K. H., et al. (2013). Attitudes towards STEM education: The impact of collaborative STEM project-based learning. *International Journal of Technology and Design Education*, 23(1), 87-102. <https://doi.org/10.1007/s10798-011-9175-7>
- Wahono, B., & Chang, C.-Y. (2019). Assessing teacher's readiness for STEM education: Instrument development and validation. *Journal of Science Education and Technology*, 28(1), 82-92. <https://doi.org/10.1007/s10956-018-9758-1>