

Pendekatan STEM Untuk Meningkatkan Kompetensi Guru Madrasah Ibtidaiyah Di Abad 21

Fadhilah Nur Ihsan¹, Muhammad Faiq Hirzulloh²

Universitas Islam Negeri Kiai Ageng Muhammad Besari Ponorogo¹,

Universitas Nahdlatul Ulama Surakarta²

Email Korespondensi: fadhilahnurrihsan91@gmail.com

Article received: (06/03/2026), Review process: (06/03/2026)

Article Accepted: (07/03/2026), Article published: (08/03/2026)

ABSTRACT

Education in the 21st century requires critical thinking, creativity, collaboration, and technology. Systems (Science, Technologies, Engineering, Mathematics) and steam extensions that incorporate relevant strategies to build these skills. This study investigates how STEM learning models are applied in Madrasah Ibtidaiyah through literary review. This method consists of analysis of documents, books, books, books, and other resources related to the implementation of STEM in primary education. Results show that using the STEM model in Madrasah bin bintiyah can strengthen critical thinking, ability, creativity, and active participation in learning. However, constraints such as resources are limited. The study concluded that teacher training, development of STEM-based media, and integration of this approach are required.

Keywords: STEM, 21st century, Madrasah Ibtidaiyah

ABSTRAK

Pendidikan pada abad ke-21 membutuhkan pemikiran kritis, kreativitas, kolaborasi, dan teknologi. Sistem (Sains, Technologies, Engineering, Matematika) dan ekstensi uap yang memasukkan strategi yang relevan untuk membangun keterampilan ini.Studi ini menyelidiki bagaimana model pembelajaran STEM diterapkan di Madrasah Ibtidaiyah melalui tinjauan sastra. Metode ini terdiri dari analisis dokumen, buku, buku, buku, dan sumber daya lain terkait dengan pelaksanaan STEM dalam pendidikan primer.Hasil menunjukkan bahwa menggunakan model STEM di Madrasah bin bintiyah dapat memperkuat pemikiran kritis, kemampuan, kreativitas, dan partisipasi aktif dalam belajar.Namun, kendala seperti sumber daya terbatas, kesiapan guru, dan batasan kurikulum harus diatasi.Studi menyimpulkan bahwa pelatihan guru, pengembangan dari media berbasis STEM , dan integrasi pendekatan ini dibutuhkan.

Kata Kunci: STEM, Abad 21, Madrasah Ibtidaiyah

PENDAHULUAN

Pendidikan di era abad ke-21 menuntut adanya perubahan paradigma dalam proses belajar mengajar agar dapat mempersiapkan generasi muda menghadapi tantangan global. Kompetensi yang dibutuhkan pada abad ini, seperti berpikir kritis, kreativitas, kolaborasi, dan literasi teknologi, menjadi sangat penting dalam konteks revolusi industri 4.0 dan transformasi digital. Oleh karena itu, penerapan model pembelajaran berbasis STEM (Science, Technology, Engineering, Mathematics) menjadi salah satu strategi yang dapat membantu pencapaian kompetensi tersebut. Madrasah Ibtidaiyah, sebagai lembaga pendidikan dasar berbasis agama Islam, memiliki peluang besar untuk mengintegrasikan model pembelajaran ini ke dalam kurikulum guna menyiapkan peserta didik dengan keterampilan yang relevan di era modern. Model pembelajaran STEM mengadopsi pendekatan interdisipliner yang mendorong siswa memahami hubungan antar disiplin ilmu (Bybee, 2013; Yakman & Lee, 2012).

Menurut (Nagaoka et al., 2013) pendekatan STEM dirancang agar memberikan pengalaman belajar yang kontekstual dan aplikatif, sehingga siswa dapat mengasah kemampuan memecahkan masalah melalui penerapan konsep sains dan teknologi. Penambahan elemen seni dalam STEAM, sebagaimana dijelaskan oleh (Yakman & Lee, 2012), bertujuan mengembangkan kreativitas serta estetika, menjadikan proses belajar lebih holistik dan humanistik. Pada tingkat pendidikan dasar, integrasi STEM berperan strategis dalam membangun fondasi berpikir kritis dan inovatif sejak dini.

Di Indonesia, penerapan model pembelajaran STEM di madrasah ibtidaiyah menghadapi sejumlah hambatan, antara lain keterbatasan sumber daya, rendahnya literasi teknologi di kalangan guru, serta kurangnya kebijakan yang secara khusus mendukung. Meski begitu, berbagai penelitian menunjukkan bahwa model ini memiliki potensi signifikan untuk meningkatkan motivasi belajar siswa dan menghasilkan pembelajaran yang lebih bermakna (Derajat, 2025; Dulyapit & Winarsih, 2024). Penelitian (Rahmawati et al., 2022) menemukan bahwa penerapan pendekatan STEM dalam pelajaran IPA di madrasah dapat meningkatkan keterlibatan siswa serta memperdalam pemahaman mereka terhadap konsep dasar sains.

Tujuan utama penelitian ini adalah mengeksplorasi penerapan model pembelajaran STEM di madrasah ibtidaiyah melalui kajian literatur. Penelitian berupaya menjawab pertanyaan pokok: bagaimana model pembelajaran STEM dapat diaplikasikan secara efektif di madrasah ibtidaiyah untuk meningkatkan kompetensi abad ke-21? Dengan memakai metode studi pustaka, artikel ini menggabungkan beragam temuan dari literatur terkini demi memberikan gambaran menyeluruh mengenai peluang serta tantangan penerapan model tersebut. Selain itu, penelitian ini juga bermaksud memberikan rekomendasi praktis bagi pendidik dan pembuat kebijakan dalam mendukung keberhasilan integrasi STEM di madrasah ibtidaiyah (Dulyapit & Winarsih,

2024). Sebagai lembaga pendidikan yang berlandaskan nilai-nilai Islam, madrasah ibtidaiyah memiliki karakteristik khusus yang membedakannya dari sekolah dasar umum. Nilai spiritual yang diajarkan di madrasah dapat dijadikan dasar kuat dalam mengintegrasikan pembelajaran STEM (Mu'Minah & Aripin, 2019) . Misalnya, pembelajaran berbasis proyek yang merupakan inti pendekatan STEM dapat dihubungkan dengan prinsip-prinsip Islami, seperti tanggung jawab terhadap lingkungan dan pentingnya ilmu pengetahuan sebagai sarana mendekatkan diri kepada Allah (Mu'Minah & Aripin, 2019). Hal ini selaras dengan pendapat (Rusminati & Juniarso, 2023). yang menekankan bahwa pendidikan berlandaskan nilai dapat meningkatkan makna pembelajaran sekaligus membentuk karakter siswa.

Selain itu, teori konstruktivisme yang menjadi landasan pembelajaran STEM relevan dengan prinsip pendidikan dalam Islam. Konstruktivisme menekankan pentingnya pengalaman nyata serta keterlibatan aktif siswa dalam proses belajar (Piaget, 1973). Dalam konteks madrasah ibtidaiyah, pendekatan ini dapat diwujudkan melalui kegiatan eksperimen, eksplorasi, dan proyek kolaboratif yang melibatkan siswa secara aktif. Sebagai contoh, siswa dapat diajak membuat model sederhana siklus air dengan pendekatan STEM, yang tidak hanya memperdalam pemahaman mereka tentang konsep sains tetapi juga menumbuhkan kesadaran akan pentingnya menjaga sumber daya air sebagai amanah Allah. Namun, untuk mewujudkan penerapan STEM yang efektif, diperlukan dukungan dari berbagai pihak. Penelitian (Ghofur, 2021) menunjukkan bahwa pelatihan guru merupakan faktor kunci keberhasilan model pembelajaran ini. Studi (Nugraha et al., 2020) menyoroti bahwa guru terlatih dapat mengintegrasikan teknologi dalam pembelajaran secara lebih optimal, sementara penelitian Surya et al. (2022) mengungkapkan pentingnya dukungan komunitas belajar bagi guru untuk berbagi praktik terbaik dalam penerapan STEM. Guru harus dilengkapi dengan pengetahuan serta keterampilan yang memadai untuk merancang dan melaksanakan pembelajaran berbasis STEM. Selain itu, pengembangan media belajar berbasis teknologi, seperti simulasi digital dan aplikasi interaktif, dapat membantu mengatasi keterbatasan sumber daya di madrasah ibtidaiyah (Delfi & Siregar, 2025).

Dalam ranah kebijakan, integrasi STEM ke dalam kurikulum madrasah ibtidaiyah memerlukan dukungan pemerintah dan pemangku kepentingan lainnya. Kajian Kemdikbud (2022) menunjukkan bahwa program peningkatan literasi digital serta penyediaan infrastruktur teknologi di sekolah dasar memberikan dampak positif pada pelaksanaan pembelajaran berbasis teknologi. Oleh karena itu, pemerintah perlu memperluas program serupa ke madrasah untuk mendukung pengembangan STEM . Kolaborasi dengan sektor swasta dan lembaga non-profit juga dapat menyediakan sumber daya tambahan, seperti laboratorium mini atau kit eksperimen, yang dapat dimanfaatkan siswa di madrasah ibtidaiyah. Sebagai kesimpulan, penelitian ini menekankan pentingnya penerapan model pembelajaran STEM di madrasah ibtidaiyah

sebagai upaya meningkatkan kompetensi abad ke-21 (Dulyapit & Winarsih, 2024; Rahmawati et al., 2022). Dengan menggabungkan nilai-nilai Islami dalam pendekatan ini, madrasah dapat menciptakan pembelajaran yang tidak hanya relevan secara akademik tetapi juga bermakna secara spiritual. Penelitian ini juga memberikan rekomendasi langkah strategis, seperti pelatihan guru, pengembangan media belajar, dan dukungan kebijakan, guna memastikan keberhasilan implementasi STEM di madrasah ibtidaiyah.

METODE

Metode penelitian yang dipakai adalah studi pustaka (*library research*) dengan tujuan menelusuri penerapan model pembelajaran STEM untuk memperkuat kompetensi abad 21 di madrasah ibtidaiyah (Yam, 2024). Penelitian tidak melibatkan pengumpulan data primer melalui observasi atau wawancara; melainkan menganalisis dan meninjau literatur yang relevan demi menjawab permasalahan yang diangkat. Langkah-langkah yang dilaksanakan dalam studi pustaka ini meliputi: Peneliti menentukan topik tentang implementasi model pembelajaran STEM dalam konteks pendidikan dasar, khususnya madrasah ibtidaiyah. Referensi yang dikaji mencakup buku, jurnal ilmiah, artikel, laporan penelitian, serta dokumen lain yang berhubungan dengan penerapan STEM, kompetensi abad 21, dan tantangan serta peluangnya di madrasah ibtidaiyah (Sukabumi, 2022). Kesesuaian dengan tema pembelajaran STEM dan pendidikan abad 21. Setelah mengumpulkan literatur, peneliti melakukan analisis kualitatif terhadap temuan-temuan yang terdapat dalam sumber-sumber tersebut. Analisis berfokus pada identifikasi tema utama terkait implementasi STEM (Cahyono et al., 2019), hambatan yang dihadapi, serta manfaat yang dapat diperoleh untuk meningkatkan kompetensi abad 21 di madrasah ibtidaiyah. Temuan-temuan ini kemudian diproses untuk memberikan gambaran menyeluruh tentang peluang dan tantangan penerapan model pembelajaran tersebut. Sintesis dan

HASIL DAN PEMBAHASAN

Penerapan model pembelajaran STEM (Science, Technology, Engineering, Mathematics) di Madrasah Ibtidaiyah menjadi langkah krusial untuk meningkatkan kompetensi abad ke-21 bagi peserta didik di Indonesia. Hasil penelitian menunjukkan bahwa pembelajaran berbasis STEM memberikan kontribusi signifikan dalam mengasah kemampuan yang sangat dibutuhkan pada era digital serta revolusi industri 4.0, antara lain berpikir kritis, kreativitas, kolaborasi, komunikasi, dan literasi teknologi, yang semuanya esensial bagi generasi masa kini.

Model Pembelajaran STEM di Madrasah Ibtidaiyah STEM menggabungkan empat bidang ilmu sains, teknologi, rekayasa, dan matematika yang membantu siswa memahami keterkaitan antar-bidang pengetahuan. Pendekatan ini dirancang untuk memberi pengalaman belajar yang aplikatif dan kontekstual, sehingga siswa mampu

memecahkan permasalahan nyata. Menurut (Bybee, 2013), pembelajaran berbasis STEM menekankan pengembangan kemampuan pemecahan masalah dengan menerapkan pengetahuan teoretis dalam situasi sehari-hari. Hal ini relevan bagi Madrasah Ibtidaiyah, mengingat tujuan pendidikan di tingkat ini adalah menumbuhkan pola pikir logis dan analitis sejak dini. Implementasi STEM di madrasah biasanya dilakukan melalui Project-Based Learning, yang melibatkan siswa secara aktif dalam proses belajar. Contohnya, siswa dapat diberi tugas membuat model bangunan sederhana atau melakukan eksperimen sains yang mengintegrasikan unsur sains dan teknologi. Penelitian (Dulyapit & Winarsih, 2024) menegaskan bahwa model ini dapat meningkatkan motivasi belajar serta pemahaman konsep dasar sains dan matematika. Proyek-proyek tersebut juga memberi peluang bagi siswa untuk berkolaborasi, berinteraksi, dan berkomunikasi, yang selanjutnya mengembangkan keterampilan sosial penting bagi kompetensi abad ke-21.

STEM juga menekankan pemanfaatan teknologi dalam pembelajaran. Teknologi digunakan untuk mempermudah pemahaman konsep abstrak lewat media digital, seperti simulasi sains, aplikasi matematika, dan perangkat lunak khusus. Karena literasi teknologi menjadi kompetensi utama di era ini, hal tersebut sangat penting. Namun, penerapan teknologi di Madrasah Ibtidaiyah masih menghadapi kendala, terutama terbatasnya infrastruktur dan akses perangkat yang memadai.

Model Pembelajaran STEM di Madrasah Ibtidaiyah

STEM memperluas penerapan teknologi untuk mempermudah pemahaman konsep abstrak melalui media digital, seperti simulasi sains, aplikasi matematika, dan perangkat lunak khusus. Karena kemampuan literasi teknologi menjadi kompetensi utama di zaman ini, hal itu sangat vital. Pada Madrasah Ibtidaiyah, pendekatan STEM dapat diimplementasikan dengan menambahkan elemen seni pada proyek-proyek STEM (Xie et al., 2015). Contohnya, saat siswa membuat model mesin sederhana, mereka tidak hanya belajar tentang mekanika, tetapi juga diminta menilai desain artistik serta nilai estetika mesin tersebut. Penerapan STEM juga tampak pada kurikulum yang lebih fleksibel dan berfokus pada pengalaman langsung (Sujarwanto, 2023).

Siswa dapat diajak menggabungkan unsur seni dalam eksperimen ilmiah atau pembuatan karya teknologi yang kreatif. Contohnya, pada proyek pembuatan alat sederhana, siswa terlibat dalam perancangan dan menggambar sketsa alat, sehingga tidak hanya mengasah keterampilan teknik tetapi juga memperkuat kreativitas. Integrasi seni dalam STEM membekali peserta didik dengan kemampuan berpikir kritis dan inovatif yang sangat diperlukan di dunia kerja dan masyarakat yang semakin kompleks serta beragam.

Tantangan dan Peluang Implementasi STEM di Madrasah Ibtidaiyah

Meskipun model STEM menawarkan berbagai manfaat, pelaksanaannya di Madrasah Ibtidaiyah menghadapi sejumlah kendala. Kendala utama adalah keterbatasan sumber daya, baik dari segi infrastruktur, perangkat teknologi, maupun pelatihan guru. Banyak madrasah ibtidaiyah masih kekurangan akses ke teknologi pendidikan seperti komputer atau perangkat digital lain yang dapat mendukung pembelajaran berbasis STEM (Enike, 2025), sehingga peluang siswa untuk mendapatkan pembelajaran optimal menjadi terbatas. Selain itu, rendahnya literasi teknologi di kalangan pendidik menjadi hambatan tambahan. Banyak guru madrasah ibtidaiyah belum terlatih dalam memanfaatkan teknologi secara efektif dalam proses belajar mengajar (Fadhilah et al., 2024). Karena itu, pelatihan dan pengembangan kapasitas guru sangat diperlukan agar mereka dapat merancang serta melaksanakan pembelajaran berbasis STEM dengan lebih efisien. Penelitian (Nugraha et al., 2020) menegaskan bahwa pelatihan guru merupakan faktor kunci dalam keberhasilan penerapan model pembelajaran berbasis teknologi. Kendala lain adalah kurangnya kebijakan yang secara khusus mendukung implementasi STEM di madrasah ibtidaiyah. Walaupun beberapa kebijakan pendidikan nasional sudah mencakup integrasi teknologi dalam pembelajaran, dukungan kebijakan yang menargetkan penerapan STEM di tingkat madrasah masih minim. Oleh sebab itu, dibutuhkan kebijakan yang lebih komprehensif dan terkoordinasi untuk memperkuat pengembangan kurikulum STEM di madrasah (Rusminati & Juniarmo, 2023).

Di sisi lain, penerapan model pembelajaran STEM di Madrasah Ibtidaiyah membuka sejumlah peluang. Dengan adanya kebijakan yang lebih mendukung serta pelatihan guru yang memadai, pendekatan ini dapat meningkatkan mutu pendidikan di madrasah. Integrasi nilai-nilai Islami ke dalam kerangka STEM memungkinkan madrasah memberikan pendidikan holistik yang tidak hanya mengasah kompetensi akademik siswa, tetapi juga menumbuhkan karakter berbasis ajaran agama (Mulyani, 2019). Implementasi model pembelajaran STEM di Madrasah Ibtidaiyah memiliki potensi besar untuk meningkatkan kompetensi abad 21 siswa (Rusminati & Juniarmo, 2023). Namun, tantangan terutama keterbatasan sumber daya, kurangnya pelatihan guru, dan kebijakan yang belum sepenuhnya mendukung perlu mendapat perhatian serius. Pembelajaran berbasis STEM, yang menggabungkan sains, teknologi, rekayasa, dan matematika, telah terbukti dapat memperdalam pemahaman konsep dasar serta mengasah kemampuan berpikir kritis. Penambahan unsur seni dalam STEAM selanjutnya menstimulasi kreativitas siswa, membuat proses belajar lebih menarik dan aplikatif (Nugraha et al., 2020). Untuk mengatasi kendala tersebut, pemerintah perlu menyediakan dukungan berupa infrastruktur yang cukup, program pelatihan guru yang berkelanjutan, serta kebijakan yang lebih inklusif dalam mengintegrasikan STEM ke dalam kurikulum

madrasah ibtidaiyah. Dengan langkah-langkah tersebut, siswa madrasah ibtidaiyah akan lebih siap menghadapi tantangan global di era revolusi industri.

SIMPULAN

Penggunaan model pembelajaran STEM di Madrasah Ibtidaiyah menawarkan peluang besar untuk meningkatkan kompetensi abad ke-21 siswa, khususnya dalam berpikir kritis, kreativitas, kolaborasi, dan literasi teknologi. Kajian literatur mengindikasikan bahwa pendekatan ini tidak hanya membantu murid memahami hubungan antar disiplin ilmu, melainkan juga membekali mereka dengan keterampilan yang relevan untuk menghadapi tantangan global dan era digital. Namun, terdapat kendala utama dalam pelaksanaannya di madrasah ibtidaiyah, seperti keterbatasan sumber daya, rendahnya literasi teknologi di kalangan guru, serta kurangnya dukungan kebijakan, yang harus diatasi agar model ini dapat berfungsi secara efektif. Oleh karena itu, diperlukan peningkatan pelatihan guru, pengembangan infrastruktur teknologi yang lebih memadai, serta kebijakan yang lebih mendukung implementasi STEM di madrasah ibtidaiyah.

DAFTAR RUJUKAN

- Bybee, R. W. (2013). *The case for STEM education: Challenges and opportunities*.
- Cahyono, E. A., Sutomo, N., & Hartono, A. (2019). Literatur review; panduan penulisan dan penyusunan. *Jurnal Keperawatan*, 12(2), 12.
- Delfi, R., & Siregar, N. (2025). TRATEGI IMPLEMENTASI STEM DALAM PENDIDIKAN DASAR: TANTANGAN DAN PELUANG. *Inspirasi Edukatif: Jurnal Pembelajaran Aktif*, 6(1).
- Derajat, L. S. (2025). *Pengaruh model project-STEM (science, technology, engineering, mathematics) based learning terhadap kemampuan kolaborasi dan komunikasi siswa kelas V MI Sunan Kalijaga Karangbesuki*. Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim.
- Dulyapit, A., & Winarsih, W. (2024). Implementasi model pembelajaran STEM/STEAM dalam meningkatkan kompetensi abad 21 di Madrasah Ibtidaiyah: Studi pustaka. *Madrosatuna: Jurnal Pendidikan Guru Madrasah Ibtidaiyah*, 7(2), 87–95.
- ENIKE, R. (2025). *Pengembangan Video Pembelajaran Menggunakan Tiktok Application Berbasis Pendekatan Stem Untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kreatif Pada Materi Energi Terbarukan*. Uin Raden Intan Lampung.
- Fadhilah, P. N., Wardatussaidah, I., & Wardhani, P. A. (2024). Analisis pendekatan STEAM dalam pembelajaran IPA di sekolah dasar kelas V. *Pendas: Jurnal Ilmiah Pendidikan Dasar*, 9(2), 3280–3294.
- Ghofur, M. A. (2021). Pengaruh motivasi belajar dan lingkungan belajar terhadap hasil

- belajar mata pelajaran ekonomi siswa saat pembelajaran daring. *Edukatif: Jurnal Ilmu Pendidikan*.
- Mu'Minah, I. H., & Aripin, I. (2019). Implementasi STEM dalam pembelajaran abad 21. *Prosiding Seminar Nasional Pendidikan, 1*, 1495–1503.
- Mulyani, T. (2019). Pendekatan pembelajaran STEM untuk menghadapi revolusi industri 4.0. *Prosiding Seminar Nasional Pascasarjana, 2*(1), 453–460.
- Nagaoka, J., Farrington, C. A., Roderick, M., Allensworth, E., Keyes, T. S., Johnson, D. W., & Beechum, N. O. (2013). Readiness for college: The role of noncognitive factors and context. *Voices in Urban Education, 38*, 45–52.
- Nugraha, S. A., Sudiatmi, T., & Suswandari, M. (2020). Studi pengaruh daring learning terhadap hasil belajar matematika kelas iv. *Jurnal Inovasi Penelitian, 1*(3), 265–276.
- Piaget, J. (1973). *To understand is to invent: The future of education*.
- Rahmawati, A., Sukmawati, A., & Noorbaiti, R. (2022). Pengembangan Alat Evaluasi Berbasis Hots Untuk Mengukur Kemampuan Berpikir Kritis Peserta Didik Pada Materi Statistika Kelas Viii Berbantuan Aplikasi Quizizz. *JURMADIKTA, 2*(3), 31–42.
- Rusminati, S. H., & Juniarso, T. (2023). Studi literatur: STEM untuk menumbuhkan keterampilan abad 21 di sekolah dasar. *Journal on Education, 5*(3), 10722–10727.
- Sujarwanto, E. (2023). Prinsip pendidikan STEM dalam pembelajaran sains. *Briliant: Jurnal Riset Dan Konseptual, 8*(2), 408–414.
- Sukabumi, S. P. (2022). Teknik pengambilan sampel umum dalam metodologi penelitian: Literature review. *Jurnal Ilmiah Pendidikan Holistik (JIPH), 1*(2), 85–114.
- Xie, Y., Fang, M., & Shauman, K. (2015). STEM education. *Annual Review of Sociology, 41*(1), 331–357.
- Yakman, G., & Lee, H. (2012). Exploring the exemplary STEAM education in the US as a practical educational framework for Korea. *Journal of the Korean Association for Science Education, 32*(6), 1072–1086.
- Yam, J. H. (2024). Kajian penelitian: Tinjauan literatur sebagai metode penelitian. *Jurnal Empire, 4*(1), 61–70.