



PEMBELAJARAN STEAM SEBAGAI STRATEGI INOVATIF MENINGKATKAN KEMAMPUAN BERPIKIR KRITIS SISWA SD PADA MATERI MATEMATIKA: STUDI SLR

Anugrah Dwicahyandi Oktavian¹, Mustaji², Andi Mariono³

¹²³Prodi Magister Teknologi Pendidikan, Fakultas Ilmu Pendidikan, Universitas Negeri Surabaya,
Lidah Wetan, Kec. Lakarsantri, Kota Surabaya, Jawa Timur 60213, Indonesia

e-mail: 24010905012@mhs.unesa.ac.id¹, mustaji@unesa.ac.id², andimariono@unesa.ac.id³

*Penulis Korespondensi

Diserahkan: 25-05-2025; Direvisi: 22-06-2025; Diterima: 19-07-2025

Abstrak: Penelitian ini bertujuan mengkaji kontribusi pembelajaran STEAM (*Science, Technology, Engineering, Arts, and Mathematics*) dalam meningkatkan kemampuan berpikir kritis siswa sekolah dasar pada mata pelajaran matematika. Metode yang digunakan adalah *Systematic Literature Review (SLR)* dengan menganalisis 15 artikel ilmiah terpublikasi antara tahun 2013–2023. Artikel dipilih melalui proses identifikasi, skrining, dan telaah isi penuh berdasarkan kriteria inklusi dan eksklusi yang telah ditentukan. Hasil kajian menunjukkan bahwa pembelajaran STEAM mampu meningkatkan kemampuan berpikir kritis melalui pendekatan berbasis proyek, integrasi lintas disiplin, dan penyelesaian masalah kontekstual. Selain itu, pendekatan ini juga mendorong kreativitas, kolaborasi, serta keterlibatan aktif siswa dalam proses belajar matematika. Kendati demikian, ditemukan pula sejumlah tantangan implementasi di lapangan, seperti keterbatasan pemahaman guru, kurangnya pelatihan, dan minimnya perangkat ajar. Oleh karena itu, perlu adanya dukungan kebijakan dan penguatan kapasitas guru melalui pelatihan berkelanjutan, serta pengembangan model pembelajaran STEAM yang kontekstual dan aplikatif. Kesimpulannya, pembelajaran STEAM berpotensi menjadi strategi inovatif dalam meningkatkan kualitas pembelajaran matematika di sekolah dasar.

Kata Kunci: berpikir kritis; matematika; pembelajaran STEAM; sekolah dasar

Abstract: This study aims to examine the contribution of STEAM (*Science, Technology, Engineering, Arts, and Mathematics*) learning in enhancing elementary school students' critical thinking in mathematics. The method used is a *Systematic Literature Review (SLR)*, analyzing 15 scholarly articles published between 2013 and 2023. Articles were selected through identification, screening, and full-text review based on predefined inclusion and exclusion criteria. The results show that STEAM learning improves students' critical thinking through project-based learning, interdisciplinary integration, and contextual problem solving. It also promotes creativity, collaboration, and active student engagement in mathematics learning. However, some challenges were identified, including limited teacher understanding, lack of training, and insufficient instructional materials. Therefore, teacher capacity building and the development of contextual and applicable STEAM learning models are necessary. In conclusion, STEAM has the potential to be an innovative strategy to improve the quality of mathematics education in elementary schools.

Keywords: critical thinking; elementary school; mathematics; STEAM learning

Kutipan: Oktavian, Anugrah Dwicahyandi., Mustaji., & Mariono, Andi. (2025). Pembelajaran STEAM sebagai Strategi Inovatif untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis Siswa SD pada Materi Matematika: Studi SLR. *JP2M (Jurnal Pendidikan dan Pembelajaran Matematika)*, Vol.11 No.2, (1389-1399). <https://doi.org/10.29100/jp2m.v11i2.8048>



Pendahuluan

Matematika merupakan salah satu disiplin ilmu fundamental yang memiliki kontribusi strategis dalam membentuk struktur berpikir peserta didik. Tidak hanya sebagai alat untuk menghitung, matematika berfungsi sebagai wahana pengembangan kemampuan berpikir logis, sistematis, analitis, dan kritis sejak jenjang pendidikan dasar. Penguasaan terhadap konsep-konsep matematika yang baik diyakini menjadi prasyarat penting untuk menghadapi tantangan ilmu pengetahuan dan teknologi di masa depan. Namun demikian, realitas pembelajaran matematika di sekolah dasar masih menghadapi berbagai persoalan yang kompleks dan berlapis. Salah satu persoalan utama adalah penggunaan pendekatan pembelajaran yang bersifat tradisional dan terpusat pada guru (*teacher-centered*), yang lebih menekankan pada penguasaan rumus, hafalan prosedural, serta penyelesaian soal secara rutin dan mekanistik.

Model pembelajaran semacam ini cenderung menempatkan siswa sebagai objek pasif yang menerima materi tanpa keterlibatan aktif dalam proses konstruksi pengetahuan. Akibatnya, pembelajaran matematika menjadi aktivitas yang kaku, membosankan, dan tidak bermakna bagi sebagian besar siswa. Hal ini diperparah dengan minimnya keterkaitan antara konten matematika yang diajarkan di kelas dengan kehidupan nyata siswa. Ketika siswa tidak mampu melihat relevansi matematika dalam kehidupan sehari-hari, maka konsep yang dipelajari akan kehilangan makna dan sulit untuk dipahami secara mendalam. Fenomena ini pada akhirnya berdampak terhadap rendahnya penguasaan konsep dan kemampuan berpikir kritis siswa, padahal keterampilan berpikir kritis merupakan salah satu kompetensi kunci abad ke-21 yang sangat diperlukan dalam berbagai aspek kehidupan (Trilling & Fadel, 2009).

Dalam konteks ini, pembelajaran matematika semestinya tidak hanya difokuskan pada pencapaian hasil belajar yang bersifat kognitif semata, tetapi juga diarahkan pada pengembangan kemampuan metakognitif siswa, seperti berpikir reflektif, mengidentifikasi asumsi, menganalisis argumen, dan mengambil keputusan secara logis. Oleh karena itu, diperlukan pendekatan pembelajaran yang tidak hanya menyampaikan konten, tetapi juga membangun pengalaman belajar yang aktif, kolaboratif, dan kontekstual. Salah satu pendekatan yang muncul sebagai solusi terhadap permasalahan ini adalah pembelajaran berbasis *STEAM* (*Science, Technology, Engineering, Arts, and Mathematics*).

STEAM merupakan pendekatan pedagogis yang menekankan integrasi lintas-disiplin ilmu dalam proses pembelajaran, dengan tujuan mendorong keterlibatan intelektual, emosional, dan kreatif siswa dalam menyelesaikan permasalahan secara nyata. Pendekatan ini tidak hanya berfokus pada penguasaan konsep semata, melainkan menumbuhkan cara berpikir sistemik, inovatif, dan kolaboratif. Komponen “*Arts*” dalam *STEAM* berfungsi sebagai penghubung yang memperkuat hubungan antar-disiplin melalui pendekatan kreatif, estetis, dan imajinatif yang mendorong siswa untuk berpikir secara divergen (Yakman, 2008). (Beers, 2011) juga menekankan bahwa *STEAM* tidak hanya menekankan penguasaan konten, tetapi juga keterampilan berpikir tingkat tinggi seperti critical thinking, problem solving, dan reasoning yang esensial dalam pendidikan abad ke-21.

Sejumlah penelitian menunjukkan bahwa implementasi pendekatan *STEAM* mampu memberikan dampak positif terhadap keterlibatan belajar dan kemampuan berpikir kritis siswa. (Herro & Quigley, 2017) mengemukakan bahwa integrasi *STEAM* dalam pembelajaran menciptakan lingkungan belajar yang otentik, kontekstual, dan bermakna, yang mendorong siswa untuk berpikir reflektif dan kreatif dalam memecahkan masalah. Penelitian (Margot & Kettler, 2019) juga menegaskan bahwa guru yang menerapkan pendekatan *STEAM* melaporkan adanya peningkatan motivasi, pemahaman konseptual, dan kemampuan berpikir kritis pada siswa. Selain itu, pendekatan ini juga diyakini dapat menumbuhkan karakter-karakter positif seperti kerja sama, tanggung jawab, dan kemampuan berkomunikasi yang efektif.

Studi oleh Amin dkk menunjukkan bahwa integrasi pendekatan STEAM dalam pembelajaran matematika mampu meningkatkan keterlibatan kognitif siswa dan menumbuhkan keterampilan berpikir kritis secara bermakna. Dalam penelitiannya terhadap siswa sekolah dasar, ditemukan bahwa kegiatan eksploratif yang menggabungkan unsur seni dalam pembelajaran matematika mendorong siswa untuk berpikir secara divergen, mengajukan pertanyaan, dan mencari solusi kreatif terhadap permasalahan kontekstual. Pendekatan ini terbukti menciptakan suasana belajar yang lebih interaktif dan reflektif, yang merupakan fondasi penting dalam mengembangkan keterampilan berpikir kritis (Amin *et al.*, 2023).

Penelitian yang dilakukan oleh Srisawasdi dan Panjaburee juga mendukung efektivitas pendekatan STEAM dalam konteks pendidikan dasar, khususnya dalam meningkatkan berpikir tingkat tinggi. Dalam studi mereka, integrasi teknologi melalui pendekatan STEAM memungkinkan siswa untuk mengaitkan konsep abstrak matematika dengan aplikasi dunia nyata secara langsung. Temuan menunjukkan adanya peningkatan signifikan dalam aspek reasoning dan decision-making setelah siswa terlibat dalam proyek pembelajaran lintas-disiplin berbasis masalah autentik (Srisawasdi & Panjaburee, 2020).

Selain itu, hasil penelitian dari Hwang dkk menunjukkan bahwa pendekatan STEAM berbasis mobile learning dapat memberikan pengaruh positif terhadap pengembangan critical mathematical thinking pada siswa sekolah dasar. Studi eksperimental ini menggunakan aplikasi digital untuk memperkuat integrasi antara seni, sains, dan matematika, dan menemukan bahwa pengalaman belajar yang bersifat personal dan kontekstual meningkatkan pemahaman siswa terhadap konsep, serta mendorong mereka untuk melakukan analisis dan sintesis informasi secara kritis (Hwang *et al.*, 2020).

Dalam kajian lain, penelitian oleh Kim dkk menyoroti pentingnya strategi pembelajaran berbasis proyek dalam pendekatan STEAM untuk mengembangkan keterampilan berpikir kritis siswa. Hasil dari intervensi yang dilakukan pada beberapa kelas matematika sekolah dasar menunjukkan bahwa siswa yang mengikuti pembelajaran berbasis proyek STEAM menunjukkan peningkatan dalam kemampuan mengidentifikasi masalah, mengorganisasi informasi, dan mengevaluasi argumen. Ini menunjukkan bahwa proyek STEAM tidak hanya meningkatkan kompetensi akademik tetapi juga membentuk cara berpikir yang lebih sistematis dan reflektif (Kim *et al.*, 2022).

Terakhir, hasil studi dari Park dkk menemukan bahwa STEAM education berbasis pendekatan inkuiri terbimbing secara signifikan meningkatkan kemampuan siswa dalam menganalisis permasalahan matematika secara logis dan kreatif. Penelitian ini melibatkan siswa sekolah dasar yang mengikuti serangkaian pembelajaran yang menggabungkan eksperimen sains, desain teknologi sederhana, dan refleksi estetik. Hasilnya menunjukkan bahwa pengalaman belajar yang bersifat kolaboratif dan kontekstual dapat memfasilitasi perkembangan kemampuan berpikir kritis secara lebih utuh (Park *et al.*, 2021).

Namun, meskipun pendekatan STEAM telah banyak dikaji, implementasinya dalam konteks pembelajaran matematika di tingkat sekolah dasar masih belum tergali secara optimal. Sebagian besar studi yang ada lebih banyak difokuskan pada jenjang pendidikan menengah atau tinggi, dan cenderung berorientasi pada pengembangan produk pembelajaran tanpa analisis mendalam terhadap dampak kognitif, khususnya terkait pengembangan kemampuan berpikir kritis siswa. Di tingkat pendidikan dasar, kajian mengenai efektivitas STEAM masih bersifat terbatas, fragmentaris, dan belum terintegrasi dalam sebuah sintesis ilmiah yang menyeluruh (Puspitasari, 2021). Padahal, usia sekolah dasar merupakan periode penting dalam pengembangan fondasi berpikir logis dan kritis yang akan menjadi dasar bagi pembelajaran lanjutan.

Pemilihan metode *Systematic Literature Review* (SLR) dalam kajian ini didasarkan pada keunggulannya dalam menyediakan pemetaan pengetahuan yang komprehensif dan terstruktur berdasarkan bukti-bukti ilmiah yang telah ada. Dibandingkan dengan metode literature review naratif yang bersifat deskriptif dan subjektif, SLR memiliki prosedur sistematis yang lebih ketat mulai dari

identifikasi, seleksi, hingga analisis kritis terhadap publikasi-publikasi yang relevan. Metode ini memungkinkan peneliti untuk menghindari bias seleksi dan memberikan sintesis yang lebih valid dan transparan terkait efektivitas suatu pendekatan pembelajaran, dalam hal ini STEAM terhadap kemampuan berpikir kritis siswa sekolah dasar. Menurut Snyder, SLR sangat bermanfaat dalam mengintegrasikan pengetahuan di bidang yang berkembang pesat dan membantu mengidentifikasi celah penelitian serta arah penelitian masa depan secara metodologis kuat (Snyder, 2019).

Selain itu, Kitchenham dan Charters menyatakan bahwa SLR memiliki peran penting dalam mendukung pengambilan keputusan berbasis bukti dalam praktik pendidikan dan pengembangan kebijakan (Kitchenham, B., & Charters, 2007). Oleh karena itu, penggunaan metode SLR dalam penelitian ini dinilai paling tepat untuk menjawab rumusan masalah secara objektif, terstruktur, dan akademis.

Berangkat dari permasalahan tersebut, kajian ini bertujuan untuk melakukan telaah sistematis terhadap literatur-literatur ilmiah yang relevan guna mengevaluasi kontribusi pembelajaran *STEAM* dalam meningkatkan kemampuan berpikir kritis siswa sekolah dasar pada materi matematika. Kajian ini dirancang dengan pendekatan *Systematic Literature Review (SLR)* guna mengidentifikasi pola, tren, serta temuan-temuan penting dari penelitian sebelumnya secara terstruktur, kritis, dan komprehensif. Adapun rumusan masalah yang diangkat dalam kajian ini adalah: “Bagaimana kontribusi pendekatan pembelajaran *STEAM* dalam meningkatkan kemampuan berpikir kritis siswa sekolah dasar pada materi matematika?” Hasil kajian ini diharapkan dapat memberikan kontribusi teoritis dalam pengembangan kerangka konseptual pembelajaran matematika berbasis *STEAM*, sekaligus menjadi rujukan praktis bagi pendidik dan pengambil kebijakan dalam merancang strategi pembelajaran inovatif yang adaptif terhadap tuntutan zaman.

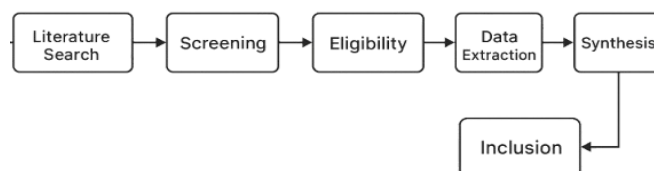
Metode

Penelitian ini menggunakan desain *Systematic Literature Review (SLR)* yang berorientasi pada pengumpulan, penelaahan, dan sintesis literatur ilmiah secara sistematis, komprehensif, dan transparan mengenai penerapan pembelajaran *STEAM* dalam meningkatkan kemampuan berpikir kritis siswa pada materi matematika di sekolah dasar. Metode SLR dipilih karena kemampuannya untuk menyajikan gambaran yang utuh dan objektif atas temuan-temuan penelitian yang tersebar, sekaligus mengidentifikasi gap ilmiah dan tren penelitian terbaru dalam bidang pendidikan (Kitchenham, B., & Charters, 2007). Pendekatan ini juga memungkinkan validasi dan replikasi kajian dengan prosedur yang terstandarisasi, sehingga hasil yang diperoleh dapat dipertanggungjawabkan secara ilmiah.

Subjek penelitian berupa artikel ilmiah yang dipublikasikan di jurnal nasional dan internasional bereputasi, yang relevan dengan topik *STEAM* dan kemampuan berpikir kritis pada jenjang pendidikan dasar. Kriteria pemilihan subjek meliputi artikel yang secara eksplisit mengkaji implementasi *STEAM* dalam pembelajaran matematika di sekolah dasar serta mengukur dampaknya terhadap kemampuan berpikir kritis siswa. Instrumen penelitian berupa protokol telaah literatur yang dikembangkan untuk memastikan konsistensi dan objektivitas dalam proses seleksi dan ekstraksi data. Protokol ini memuat kriteria inklusi dan eksklusi yang ketat serta daftar pertanyaan panduan untuk mengelompokkan data yang mencakup tujuan penelitian, metodologi yang digunakan, karakteristik desain pembelajaran *STEAM*, instrumen pengukuran berpikir kritis, serta hasil temuan utama yang relevan.

Prosedur pengumpulan data dimulai dengan tahap pencarian literatur menggunakan basis data ilmiah ternama, seperti *Google Scholar*, *Scopus*, dan *SpringerLink*. Kata kunci pencarian disusun secara strategis dan sistematis, mencakup frasa seperti “*STEAM learning*,” “*critical thinking*,” “*mathematics education*,” dan “*elementary school*,” yang dikombinasikan dengan operator Boolean untuk memaksimalkan relevansi hasil pencarian. Rentang waktu pencarian ditetapkan dari tahun 2013 hingga 2023 untuk menjamin kekinian dan relevansi kajian terhadap perkembangan terbaru di bidang pendidikan. Setelah dilakukan pencarian awal, sebanyak 120 artikel ditemukan dan kemudian disaring

secara berjenjang berdasarkan judul, abstrak, dan kata kunci untuk mengeliminasi artikel yang tidak sesuai dengan fokus penelitian. Peneliti menggunakan rujukan *Systematic Literature Review* dari Kitchenham dan Charters (2007). Berikut bagan alur *Systematic Literature Review* yang digunakan.

Gambar 1. Bagan Alur *Systematic Literature Review*

Tahap berikutnya adalah seleksi artikel secara mendalam berdasarkan isi penuh yang dilakukan dengan menggunakan kriteria inklusi dan eksklusi yang sudah ditetapkan sebelumnya. Kriteria inklusi mencakup artikel yang (1) membahas penerapan *STEAM* dalam pembelajaran matematika tingkat sekolah dasar, (2) mengandung instrumen pengukuran kemampuan berpikir kritis siswa secara eksplisit, dan (3) dipublikasikan dalam bahasa Indonesia maupun Inggris dalam bentuk artikel *peer-reviewed*. Sedangkan kriteria eksklusi meliputi artikel yang berfokus pada jenjang pendidikan selain sekolah dasar, artikel tanpa data empiris, serta artikel yang hanya berupa laporan pengembangan perangkat tanpa evaluasi pembelajaran. Proses seleksi ini menghasilkan 15 artikel yang memenuhi kriteria dan layak untuk dianalisis lebih lanjut.

Analisis data dilakukan dengan metode sintesis naratif yang memungkinkan peneliti untuk merangkum, mengintegrasikan, dan menginterpretasi hasil temuan dari berbagai studi yang beragam secara kualitatif. Pendekatan ini efektif dalam mengidentifikasi pola-pola umum, kecenderungan perkembangan, serta gap penelitian yang ada dalam konteks pembelajaran *STEAM* dan pengembangan berpikir kritis di sekolah dasar. Selain itu, proses evaluasi kualitas studi juga dilakukan secara ketat menggunakan checklist yang mempertimbangkan aspek validitas metodologis, relevansi isi, kejelasan pelaporan hasil, serta transparansi dalam prosedur penelitian (Kitchenham, B., & Charters, 2007). Seluruh proses analisis dan sintesis data dilakukan secara sistematis dan berulang untuk memastikan konsistensi, reliabilitas, dan validitas temuan, sehingga dapat memberikan kontribusi ilmiah yang kuat serta rekomendasi yang dapat diandalkan untuk praktik pendidikan dan penelitian selanjutnya (Hasyim, 2018). Untuk memberikan gambaran yang lebih jelas mengenai proses seleksi dan sintesis studi dalam kajian ini, berikut disajikan tabel yang merangkum hasil identifikasi, kriteria inklusi-eksklusi, serta temuan utama dari masing-masing penelitian yang dianalisis.

Tabel 1. Ringkasan Perbandingan Penelitian

No	Penulis (Tahun)	Tujuan Penelitian	Metode	Fokus Pembelajaran	Temuan/Hasil
1	(Puspitasari, 2021)	Mengkaji pengaruh pembelajaran STEAM terhadap berpikir kritis siswa SD	Kuantitatif	STEAM pada matematika	STEAM efektif meningkatkan kemampuan berpikir kritis siswa SD
2	(Wijayanti & Sari, 2020)	Mengembangkan model pembelajaran STEAM untuk meningkatkan	R&D	Model STEAM berbasis proyek	Meningkatkan berpikir kritis dan kreativitas siswa

		kemampuan berpikir kritis			
3	(Hidayati <i>et al.</i> , 2019)	Pengaruh penerapan STEAM terhadap berpikir kritis matematika	Eksperimen	STEAM integratif dalam matematika	Meningkatkan hasil belajar dan berpikir kritis
4	(Ramadhan & Sulisty, 2018)	Evaluasi penerapan STEAM untuk keterampilan berpikir kritis	Studi Kasus	STEAM dan keterampilan berpikir kritis	Mendorong pemecahan masalah kreatif dan kritis
5	(Küçük, 2023)	Mengkaji dampak program STEAM progresif terhadap kemampuan berpikir kritis dan matematika	Eksperimen	STEAM berkelanjutan di SD	STEAM meningkatkan disposisi berpikir kritis dan hasil matematika (DOI)
6	(Nurhikmayati <i>et al.</i> , 2024)	Meninjau keterampilan berpikir kritis matematis melalui pendekatan STEAM	Systematic Literature Review	Pendekatan STEAM dalam matematika	STEAM mendukung pengembangan keterampilan berpikir tingkat tinggi (EPSS)
7	(Amanova, 2025)	Meninjau implementasi STEAM di sekolah	Systematic Literature Review	Implementasi STEAM secara umum	Efektif jika didukung pelatihan guru dan kurikulum integratif (DOI)
8	(Hashmi & Surani, 2024)	Menilai STEAM dalam meningkatkan berpikir kritis di kelas dinamis	Kualitatif	STEAM di kelas dasar	Meningkatkan refleksi, partisipasi aktif, dan pemikiran kritis (DOI)
9	(Tan, 2021)	Mengeksplorasi efektivitas STEAM via Scratch terhadap computational thinking	Eksperimen	STEAM berbasis teknologi	Meningkatkan logical reasoning dan critical thinking (DOI)
10	(Kiran & Surani, 2024)	Integrasi STEAM dan computational thinking untuk berpikir kritis dan kreatif	Kualitatif	STEAM dan keterampilan abad 21	Mendorong integrasi critical & creative thinking (DOI)
11	(Herro & Quigley, 2017)	Menelaah pengaruh lingkungan belajar STEAM terhadap siswa	Studi kualitatif	STEAM kontekstual	Lingkungan STEAM mendukung

					refleksi dan inovasi siswa
12	(Margot & Kettler, 2019)	Meneliti persepsi guru terhadap STEAM	Survei	STEAM di kelas dasar	Guru melaporkan peningkatan motivasi dan critical thinking siswa
13	(Beers, 2011)	Menekankan pentingnya STEAM dalam pengembangan keterampilan abad ke-21	Teoretik	STEAM dan keterampilan berpikir	STEAM mengembangkan reasoning, problem solving, dan refleksi
14	(Yakman & Lee, 2012)	Menyusun kerangka integrasi STEAM dalam pendidikan	Konseptual	STEAM lintas disiplin	STEAM menyatukan kognitif dan kreatif untuk berpikir divergen
15	(Hasyim, 2018)	Menilai kualitas kajian literatur sistematis dalam STEAM	Evaluatif	Proses SLR Pembelajaran	SLR membantu sintesis berbasis bukti untuk pendidikan

Tabel di atas merangkum studi-studi kunci yang menjadi basis data analisis dalam penelitian ini. Berdasarkan tabel tersebut, dapat dilihat bahwa berbagai penelitian dari peneliti Indonesia telah mengonfirmasi efektivitas pembelajaran *STEAM* dalam mengembangkan kemampuan berpikir kritis siswa sekolah dasar, khususnya dalam pembelajaran matematika. Model *STEAM* yang dikembangkan pun beragam, mulai dari yang berbasis proyek hingga integrasi lintas disiplin yang menekankan konteks dan *problem solving*.

Temuan ini mendukung argumen bahwa *STEAM* tidak hanya meningkatkan aspek kognitif seperti pemahaman konsep matematika, tetapi juga memfasilitasi siswa dalam mengasah keterampilan berpikir tingkat tinggi yang esensial dalam menghadapi tantangan abad ke-21. Namun demikian, studi yang ada juga menunjukkan kebutuhan akan pengembangan model pembelajaran yang lebih kontekstual dan adaptif, serta evaluasi dampak jangka panjang pembelajaran *STEAM* terhadap kemampuan berpikir kritis dan aspek lainnya.

Hasil dan Pembahasan

Berdasarkan proses seleksi dan analisis literatur menggunakan metode *Systematic Literature Review (SLR)*, sebanyak 15 artikel ilmiah berhasil diidentifikasi yang relevan dengan tema penerapan pembelajaran *STEAM* dalam meningkatkan kemampuan berpikir kritis siswa pada materi matematika di sekolah dasar. Dari keseluruhan artikel tersebut, beberapa studi yang memiliki kualitas metodologis yang baik dan temuan yang signifikan dijadikan sebagai rujukan utama dan dirangkum dalam Tabel 1. Kajian ini menghasilkan pemahaman mendalam tentang hubungan antara pendekatan *STEAM* dan penguatan keterampilan berpikir kritis dalam konteks pembelajaran matematika di tingkat dasar.

Tabel.2 Ringkasan Perbandingan Penelitian

No	Penulis (Tahun)	Judul Artikel	Indikator Berpikir Kritis yang Dikaji
1	Puspitasari (2021)	Pengaruh Pendekatan STEAM terhadap Kemampuan Berpikir Kritis Siswa SD dalam Pembelajaran Matematika	Interpretasi, Analisis, Evaluasi
2	Wijayanti & Sari (2020)	Pengembangan Model Pembelajaran STEAM Berbasis Proyek untuk Meningkatkan Keterampilan Abad 21	Analisis, Inferensi, Sintesis
3	Hidayati <i>et al.</i> (2019)	Efektivitas Integrasi STEAM dalam Pembelajaran Matematika untuk Meningkatkan Berpikir Kritis	Evaluasi, Penjelasan, Problem Solving
4	Ramadhan & Sulisty (2018)	Peran Guru dalam Mendorong Berpikir Kritis melalui Pembelajaran STEAM: Studi Kasus di SD	Refleksi, Evaluasi, Argumentasi
5	Küçük (2023)	The Effect of Progressive STEAM Education on Critical Thinking and Math Achievement in Primary Students	Disposisi Kritis, Analisis, Pengambilan Keputusan
6	Nurhikmayati <i>et al.</i> (2024)	Pendekatan STEAM dan Keterampilan Berpikir Kritis Matematis: Kajian Sistematis	Inferensi, Penjelasan, Evaluasi
7	Amanova (2025)	A Systematic Review of STEAM Implementation in Primary Education	Refleksi Guru, Analisis, Evaluasi
8	Hashmi & Surani (2024)	Critical Thinking in STEAM-Based Classrooms: A Qualitative Perspective	Refleksi, Evaluasi, Argumentasi
9	Tan (2021)	Using Scratch in STEAM Education to Develop Computational and Critical Thinking Skills	Logical Reasoning, Inferensi, Evaluasi
10	Kiran & Surani (2024)	Integrating STEAM and Computational Thinking to Enhance Creative and Critical Thinking in Schools	Inferensi, Kreativitas, Problem Solving
11	Herro & Quigley (2017)	Exploring STEAM Learning Environments: A Qualitative Study on Reflection and Innovation	Refleksi, Evaluasi, Interpretasi
12	Margot & Kettler (2019b)	Teachers' Perceptions of STEAM Integration and Student Critical Thinking	Evaluasi, Argumentasi, Motivasi
13	Beers (2011)	21st Century Skills: Preparing Students for the Future through STEAM Education	Problem Solving, Reasoning, Inferensi
14	Yakman & Lee (2012)	Exploring the Theoretical Framework of STEAM Education across Disciplines	Divergent Thinking, Evaluasi, Kreativitas
15	Hasyim (2018)	Evaluasi Kualitas Literatur Sistematis dalam Pendidikan STEAM di Indonesia	Sintesis, Penjelasan, Inferensi

Secara umum, hasil kajian menunjukkan bahwa pembelajaran berbasis *STEAM* secara konsisten memberikan dampak positif terhadap pengembangan kemampuan berpikir kritis siswa sekolah dasar. Pembelajaran *STEAM* terbukti mampu menciptakan lingkungan belajar yang eksploratif dan partisipatif, di mana siswa diberi ruang untuk mengamati, menganalisis, mengevaluasi, serta menyusun solusi terhadap masalah nyata yang bersifat multidisipliner. Studi oleh menemukan bahwa siswa yang belajar

dengan pendekatan *STEAM* menunjukkan peningkatan skor pada indikator berpikir kritis seperti membuat kesimpulan logis, memberikan argumen rasional, serta mampu mengajukan pertanyaan reflektif terhadap masalah matematika.

Temuan tersebut diperkuat oleh penelitian (Wijayanti & Sari, 2020), yang mengembangkan model pembelajaran *STEAM* berbasis proyek untuk siswa sekolah dasar. Model ini menempatkan siswa dalam situasi belajar yang autentik dan menantang, seperti merancang bangunan berbasis konsep geometri atau menciptakan karya seni yang terinspirasi dari pola matematika. Hasilnya menunjukkan bahwa siswa tidak hanya memahami konsep secara lebih baik, tetapi juga menunjukkan peningkatan pada keterampilan analisis, sintesis ide, dan pengambilan keputusan. Hal ini menunjukkan bahwa unsur seni dalam *STEAM* dapat memperkaya cara siswa memandang dan mengekspresikan pemahaman matematika, serta mendorong berpikir kritis secara kreatif.

Selanjutnya, (Hidayati *et al.*, 2019) melalui metode eksperimen menyimpulkan bahwa integrasi *STEAM* secara sistematis dalam pembelajaran matematika mampu meningkatkan performa kognitif siswa, khususnya dalam aspek analitis dan problem solving. Intervensi pembelajaran yang dilakukan menekankan pada penyelesaian masalah nyata yang menuntut siswa menggabungkan pengetahuan matematika dengan teknologi dan teknik desain. Hal ini mengakibatkan siswa lebih aktif mengevaluasi pilihan strategi, membandingkan hasil, dan merancang solusi alternatif. Penelitian ini mendukung pandangan bahwa pendekatan *STEAM* mendorong siswa untuk tidak hanya "menghitung" tetapi juga "memikirkan" proses dan hasilnya secara kritis.

Studi lain oleh (Ramadhan & Sulisty, 2018) menggunakan pendekatan studi kasus, menyoroti bahwa dalam pembelajaran *STEAM*, guru memainkan peran penting sebagai fasilitator berpikir kritis. Melalui strategi pemantauan, pemberian umpan balik terbuka, dan pertanyaan tingkat tinggi, guru membantu siswa untuk merefleksikan cara berpikir mereka sendiri. Siswa tidak hanya dituntut untuk menemukan jawaban, tetapi juga untuk menjelaskan mengapa suatu solusi dianggap tepat atau tidak. Hasilnya menunjukkan bahwa melalui pembelajaran berbasis proyek dan eksplorasi terbuka, siswa menjadi lebih percaya diri dalam mengemukakan ide, berani menyampaikan pendapat berbeda, serta terbiasa mempertanyakan asumsi yang tidak valid karakteristik yang esensial dari berpikir kritis.

Dilihat dari instrumen dan pendekatan evaluasi, sebagian besar studi menggunakan tes kemampuan berpikir kritis yang dikembangkan berdasarkan indikator seperti interpretasi, analisis, inferensi, evaluasi, dan penjelasan (berdasarkan kerangka dari (Facione, 2015)). Beberapa peneliti juga menggabungkan instrumen kualitatif seperti observasi partisipatif, jurnal reflektif, dan wawancara mendalam. Pendekatan triangulasi data ini memungkinkan pemahaman yang lebih komprehensif terhadap proses berpikir siswa, tidak hanya dari segi hasil akhir, tetapi juga dari dinamika berpikir selama proses pembelajaran berlangsung. Evaluasi berpikir kritis dalam konteks *STEAM* tidak bisa dilakukan secara instan, melainkan memerlukan pengamatan berkelanjutan terhadap kebiasaan berpikir dan kebiasaan intelektual yang dibangun secara bertahap.

Lebih jauh, hasil telaah menunjukkan bahwa pendekatan *STEAM* secara tidak langsung juga memperkuat aspek sosial-emosional dalam pembelajaran, seperti kepercayaan diri, resiliensi dalam menghadapi kegagalan, serta kolaborasi dalam tim. Ketika siswa dihadapkan pada proyek *STEAM* yang kompleks, mereka belajar untuk menghargai pendapat orang lain, menerima kritik, serta merevisi ide mereka berdasarkan masukan. Semua aspek ini merupakan bagian dari proses berpikir kritis yang lebih luas dan holistik. Hal ini memperjelas bahwa *STEAM* tidak sekadar pendekatan pengajaran, tetapi merupakan filosofi pendidikan yang menekankan sinergi antar-disiplin, kontekstualisasi pembelajaran, dan penguatan keterampilan berpikir.

Namun demikian, beberapa artikel juga mengidentifikasi kendala implementatif di lapangan. Kendala tersebut meliputi keterbatasan pemahaman guru terhadap konsep *STEAM* yang sebenarnya, minimnya pelatihan profesional, serta kurangnya sumber daya dan bahan ajar yang sesuai dengan karakteristik sekolah dasar. Beberapa guru masih menganggap *STEAM* sebagai metode rumit yang

membutuhkan infrastruktur canggih, padahal esensi *STEAM* terletak pada integrasi logika dan kreativitas, bukan sekadar penggunaan teknologi. Oleh karena itu, diperlukan kebijakan pendidikan yang mendukung integrasi *STEAM* secara sistematis, mulai dari pengembangan kurikulum hingga pelatihan guru dan penyediaan modul pembelajaran yang praktis serta kontekstual.

Dengan demikian, dapat disimpulkan bahwa pembelajaran *STEAM* memberikan kontribusi positif yang nyata terhadap pengembangan kemampuan berpikir kritis siswa sekolah dasar, terutama dalam pembelajaran matematika yang sebelumnya dianggap kaku dan sulit. *STEAM* mengubah paradigma pembelajaran dari prosedural menjadi problematik, dari pasif menjadi aktif, serta dari terfragmentasi menjadi terintegrasi. Kajian ini menegaskan pentingnya dukungan kebijakan dan pengembangan kapasitas guru agar pendekatan *STEAM* dapat diimplementasikan secara optimal di lingkungan pendidikan dasar di Indonesia.

Kesimpulan

Hasil kajian sistematis terhadap 15 artikel ilmiah menunjukkan bahwa pembelajaran *STEAM* secara signifikan meningkatkan kemampuan berpikir kritis siswa sekolah dasar dalam matematika melalui suasana belajar yang kontekstual, kolaboratif, dan berbasis pemecahan masalah nyata. Pendekatan ini efektif mengintegrasikan berbagai disiplin ilmu melalui model berbasis proyek yang mendorong kreativitas, analisis logis, dan penalaran reflektif. Namun, tantangan seperti pemahaman guru yang terbatas, minimnya pelatihan, dan kurangnya sumber daya ajar masih menjadi hambatan. Oleh karena itu, diperlukan penguatan kompetensi guru, kurikulum *STEAM* yang kontekstual, dan perangkat ajar yang aplikatif. Kajian ini memberikan kontribusi teoretis dan arah kebijakan pendidikan, serta merekomendasikan pengembangan instrumen evaluasi dan kajian dampak jangka panjang pembelajaran *STEAM*.

Daftar Pustaka

- Amanova, A. K. (2025). A systematic review of the implementation of *STEAM* education in schools. *Eurasia Journal of Mathematics, Science and Technology Education*, 21(1), em2568. <https://doi.org/10.29333/ejmste/15894>
- Amin, M., Halim, A., & Sahlan, M. (2023). Integrating *STEAM* in mathematics learning to enhance students critical thinking skills. *Journal of Physics: Conference Series*, 1833(1), 12005. <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1833/1/012005>
- Beers, S. Z. (2011). *21 st Century Skills : Preparing Students for THEIR Future*. 1–6.
- Facione, P. (2015). Critical Thinking: What It Is and Why It Counts. *Insight Assessment*.
- Hashmi, K., & Surani, S. (2024). *STEAM Education: A Pathway to Enhance Critical Thinking in Dynamic Elementary Classrooms*. <https://doi.org/10.13140/RG.2.2.38423.49955>
- Hasyim, M. (2018). *Metodologi Penelitian Pendidikan: Pendekatan Sistematis*. Rajawali Pers.
- Herro, D., & Quigley, C. (2017). Innovating with *STEAM* in Middle School Classrooms: Remixing Education. *On the Horizon*, 25(3), 174–183. <https://doi.org/https://doi.org/10.1108/OTH-11-2016-0063>
- Hidayati, N., Wibowo, A., & Putri, S. D. (2019). Pengaruh penerapan *STEAM* terhadap kemampuan berpikir kritis matematika pada siswa sekolah dasar. *Jurnal Pendidikan Matematika Indonesia*, 4(2), 87–95.
- Hwang, G. J., Chiu, L. Y., & Chen, C. H. (2020). A contextual game-based learning approach to improving students inquiry-based learning performance in social studies courses. *Computers & Education*, 149, 104031. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2020.104031>
- Kim, H., Lee, S., & Han, J. (2022). Project-Based Learning in *STEAM* Education to Improve Critical Thinking: A Case Study with Primary School Students. *Education Sciences*, 12(3), 180. <https://doi.org/10.3390/educsci12030180>

- Kiran, H., & Surani, S. (2024). *Integrating STEAM Education and Computational Thinking*. <https://doi.org/10.13140/RG.2.2.37236.86313>
- Kitchenham, B., & Charters, S. (2007). Guidelines for Performing Systematic Literature Reviews in Software Engineering. *EBSE Technical Report*. <https://doi.org/https://doi.org/10.1007/s00766-006-0049-1>
- Küçük, H. (2023). The impact of a sustainable progressive STEAM program on primary school students' critical thinking. *Sustainability*, 15(21), 15356. <https://doi.org/10.3390/su152115356>
- Margot, K. C., & Kettler, T. (2019). Teachers' perception of STEM integration and education. *International Journal of STEM Education*, 6(2).
- Nurhikmayati, I., Kusumah, Y. S., & Darhim. (2024). Mathematical Critical Thinking Skills through STEM/STEAM Approach. *Eurasia Proceedings of Educational & Social Sciences*, 35, 145–160. <https://www.epeess.net/index.php/epeess/article/view/810>
- Park, M., Byun, S., & Sim, S. (2021). Effects of Inquiry-Based STEAM Learning on Students Critical Thinking Skills: Focusing on Elementary School Mathematics. *Sustainability*, 13(21), 11824. <https://doi.org/10.3390/su132111824>
- Puspitasari, D. (2021). Pembelajaran STEAM untuk meningkatkan keterampilan berpikir kritis siswa sekolah dasar. *Jurnal Inovasi Pendidikan Dasar*, 7(2), 88–96.
- Ramadhan, R., & Sulisty, A. (2018). Evaluasi penerapan STEAM dalam mengembangkan keterampilan berpikir kritis siswa SD. *Jurnal Pendidikan Dan Pembelajaran*, 24(1), 45–53.
- Snyder, H. (2019). Literature review as a research methodology: An overview and guidelines. *Journal of Business Research*, 104, 333–339. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.jbusres.2019.07.039>
- Srisawasdi, N., & Panjaburee, P. (2020). Smart Learning Environments and Adaptive Support for Inquiry-Based Science Learning: A Review. *Thinking Skills and Creativity*, 36, 100305. <https://doi.org/10.1016/j.tsc.2019.100305>
- Tan, W.-L. (2021). Exploring the effectiveness of STEAM integrated approach via Scratch. *Eurasia Journal of Mathematics, Science and Technology Education*, 17(12), em2045. <https://doi.org/10.29333/ejmste/11403>
- Trilling, B., & Fadel, C. (2009). *21st Century Skills: Learning for Life in Our Times*. Jossey-Bass.
- Wijayanti, L., & Sari, F. N. (2020). Pengembangan model pembelajaran STEAM berbasis proyek untuk meningkatkan kreativitas dan kemampuan berpikir kritis siswa sekolah dasar. *Jurnal Pendidikan Dasar Indonesia*, 9(1), 12–22.
- Yakman, G. (2008). STEAM education: an overview of creating a model of integrative education. *PATT Conference Proceedings*.
- Yakman, G., & Lee, H. (2012). Exploring the Exemplars of STEAM Education to Enhance 21st Century Learning. *Journal of Education and Learning*, 1(2), 1–8.