

Model Pembelajaran STEAM sebagai Inovasi dalam Strategi Pembelajaran PAUD di Era Digital

Alfina Lutfiah Azzahra

Universitas Pendidikan Indonesia

*Corresponding author: alfinalutfiah24@upi.edu

Submitted/Received: 01 August 2025; First Revised: 10 August 2025; Accepted: 30 August 2025; First Available Online, 15 September 2025, Publication date 01 December 2025

Abstract

This literature review explores the implementation of the STEAM (Science, Technology, Engineering, Art, and Mathematics) learning model as an innovation in early childhood education (ECE) strategies in the digital era. The study aims to analyze how STEAM enhances creativity, critical thinking, and digital literacy among young learners, based on national and international studies published between 2019 and 2025. The review reveals that STEAM-based approaches foster holistic development by integrating scientific exploration, artistic expression, and technological engagement. The inclusion of digital tools such as robotics, augmented reality, and multimedia storytelling has been shown to boost children's motivation and engagement. However, successful implementation requires teacher readiness, adequate digital infrastructure, and strong curriculum integration. This paper concludes that STEAM is a transformative model that prepares children for the challenges of the 21st century through innovative and interdisciplinary learning experiences.

Keywords: STEAM; Early Childhood Education; Innovation; Digital Learning; Creativity.

Abstrak

Kajian literatur ini menelaah penerapan model pembelajaran STEAM (Science, Technology, Engineering, Art, and Mathematics) sebagai inovasi dalam strategi pembelajaran Pendidikan Anak Usia Dini (PAUD) di era digital. Penelitian ini bertujuan menganalisis bagaimana model STEAM dapat meningkatkan kreativitas, berpikir kritis, serta literasi digital anak usia dini berdasarkan kajian nasional dan internasional yang terbit antara tahun 2019 hingga 2025. Hasil kajian menunjukkan bahwa pendekatan berbasis STEAM mendorong perkembangan holistik anak dengan mengintegrasikan eksplorasi ilmiah, ekspresi seni, dan keterlibatan teknologi. Pemanfaatan alat digital seperti robotik, augmented reality, dan media interaktif terbukti meningkatkan motivasi dan partisipasi belajar anak. Namun keberhasilan penerapan membutuhkan kesiapan guru, infrastruktur digital memadai, serta integrasi kurikulum yang kuat. Penelitian ini menyimpulkan bahwa STEAM merupakan model pembelajaran transformatif yang mempersiapkan anak menghadapi tantangan abad ke-21 melalui pengalaman belajar interdisipliner dan inovatif.

Kata Kunci: STEAM; PAUD; Inovasi; Pembelajaran Digital; Kreativitas.

PENDAHULUAN

Pendidikan Anak Usia Dini (PAUD) merupakan fondasi penting dalam membentuk kemampuan berpikir, karakter, dan keterampilan abad ke-21. Perubahan sosial dan kemajuan teknologi menuntut model pembelajaran yang tidak hanya berorientasi

pada hafalan, tetapi juga menekankan kreativitas, kolaborasi, dan kemampuan berpikir kritis (Radojković, 2025). Dalam konteks ini, model pembelajaran STEAM hadir sebagai pendekatan inovatif yang menggabungkan sains, teknologi, rekayasa,

seni, dan matematika untuk membentuk pengalaman belajar holistik (Leavy, 2023).

Di Indonesia, paradigma pembelajaran PAUD mulai bergeser dari teacher-centered menuju student-centered, di mana anak diberi ruang untuk bereksperimen dan menemukan konsep melalui kegiatan bermain berbasis proyek. Hal ini sejalan dengan hasil penelitian Kamil & Anggraeni (2023) dan Novitasari et al. (2023) yang menunjukkan bahwa pendekatan STEAM efektif dalam meningkatkan keingintahuan, kreativitas, dan kemampuan komunikasi anak usia dini.

Namun, tantangan masih ditemukan, seperti keterbatasan pemahaman guru terhadap integrasi antar-disiplin, minimnya fasilitas digital, serta kurangnya dukungan kebijakan pendidikan (Raymena et al., 2024; Hasanah & Pradana, 2024). Oleh karena itu, diperlukan strategi inovatif agar penerapan STEAM tidak sekadar menjadi tren, melainkan benar-benar berfungsi sebagai model pembelajaran yang membangun keterampilan anak menghadapi era digital.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan metode literature review, dengan menelaah 25 artikel nasional dan internasional dari rentang tahun 2019–2025. Artikel diperoleh dari jurnal bereputasi seperti *Jurnal PAUD Agapedia*, *Jurnal Obsesi*, *Early Childhood Education Journal*, dan *European Journal of Engineering Research and Science*.

Tahapan penelitian dilakukan melalui proses identifikasi, evaluasi, dan sintesis. Pada tahap identifikasi, penulis menyeleksi artikel yang relevan dengan kata kunci *STEAM*, *PAUD*, *Early Childhood Education*, *Innovation*, dan *Digital Learning*. Tahap evaluasi dilakukan dengan menelaah metodologi dan hasil penelitian untuk menilai kesesuaian topik dan konteksnya terhadap fokus kajian. Sementara itu, tahap sintesis

dilakukan dengan menganalisis secara tematik hasil-hasil penelitian untuk menemukan pola, kecenderungan, serta rekomendasi penerapan STEAM dalam pembelajaran anak usia dini di era digital.

HASIL DAN PEMBAHASAN

1. Konsep dan Prinsip Pembelajaran STEAM dalam Konteks PAUD

Model pembelajaran STEAM (Science, Technology, Engineering, Art, and Mathematics) merupakan pendekatan interdisipliner yang menggabungkan lima bidang ilmu untuk menciptakan pengalaman belajar yang holistik dan kontekstual. Leavy (2023) menjelaskan bahwa STEAM bukan sekadar integrasi bidang ilmu, melainkan kerangka berpikir yang mendorong siswa untuk berpikir ilmiah, kreatif, dan kolaboratif melalui kegiatan eksploratif. Dalam konteks PAUD, pendekatan ini diadaptasi untuk menyesuaikan karakteristik perkembangan anak yang belajar melalui bermain dan pengalaman langsung (Kamil & Anggraeni, 2023).

Menurut Kangas, Sormunen, & Korhonen (2022), prinsip utama STEAM di pendidikan anak usia dini adalah keterpaduan antara sains dan seni untuk membangun pemahaman konseptual secara alami. Anak tidak hanya belajar tentang fenomena ilmiah, tetapi juga mengekspresikan pemahamannya melalui aktivitas seni, gerak, dan kreasi visual. Hal ini menjadikan STEAM selaras dengan prinsip pembelajaran PAUD yang berbasis bermain (*play-based learning*).

Tokhtapolatovna (2022) menambahkan bahwa STEAM membantu anak membangun *scientific inquiry* sejak dini, seperti mengamati, mengelompokkan, dan membuat hipotesis sederhana. Pendekatan ini memperkuat kemampuan berpikir logis dan kreatif anak secara bersamaan. Sementara Radojković (2025) menekankan bahwa dalam konteks era digital, unsur *technology* dalam STEAM memiliki peran penting dalam menumbuhkan literasi digital anak usia dini,

karena anak belajar mengenali fungsi teknologi sebagai alat belajar yang positif.

Dengan demikian, pembelajaran STEAM di PAUD berorientasi pada proses, bukan hasil akhir. Anak didorong untuk bereksperimen, mengeksplorasi, dan berkolaborasi. Prinsip inilah yang menjadi dasar mengapa STEAM dianggap sebagai model pembelajaran inovatif yang sesuai dengan tuntutan abad ke-21.

2. STEAM sebagai Inovasi Strategi Pembelajaran PAUD

Penerapan STEAM di PAUD tidak hanya berfungsi sebagai pendekatan tematik, tetapi juga sebagai inovasi strategi pembelajaran yang mengubah paradigma pengajaran konvensional menjadi lebih partisipatif dan eksploratif. *Kamil & Anggraeni (2023)* menemukan bahwa kegiatan berbasis STEAM mendorong anak untuk berpikir kritis dan kreatif, serta meningkatkan kolaborasi antar anak dalam menyelesaikan proyek sederhana.

Hasanah & Pradana (2024) menyebutkan bahwa strategi STEAM memfasilitasi anak untuk mengintegrasikan pengetahuan antar-disiplin melalui kegiatan nyata seperti merancang alat sederhana atau melakukan eksperimen ilmiah kecil. Guru tidak hanya berperan sebagai pemberi informasi, melainkan sebagai fasilitator yang menuntun anak menemukan konsep melalui eksplorasi (*discovery learning*). Selain itu, *Leavy (2023)* menekankan bahwa inovasi strategi pembelajaran di era digital membutuhkan pendekatan yang mampu menstimulasi imajinasi anak sekaligus memperkuat logika berpikir. Dalam hal ini, STEAM menjadi wadah bagi guru untuk memadukan aspek akademik dan kreativitas dalam satu kegiatan yang bermakna. Dengan kata lain, STEAM bukan hanya metode mengajar, tetapi strategi inovatif yang menggabungkan sains, seni, dan teknologi untuk membentuk pola pikir anak yang kreatif dan analitis.

3. Integrasi teknologi Digital dalam Strategi STEAM

Era digital telah membuka ruang baru bagi guru untuk mengintegrasikan teknologi dalam kegiatan STEAM. *Radojković (2025)* menjelaskan bahwa teknologi digital seperti aplikasi simulasi sains, robotik sederhana, dan media interaktif dapat menjadi sarana efektif untuk mengembangkan literasi digital anak usia dini. Dalam kegiatan ini, anak tidak sekadar menggunakan teknologi sebagai hiburan, tetapi sebagai alat berpikir dan bereksperimen.

Penelitian *Tokhtapolatovna (2022)* menunjukkan bahwa penggunaan aplikasi “KidSmart” dalam kegiatan eksperimen sains sederhana meningkatkan motivasi dan rasa ingin tahu anak. *Veziroglu-Celik et al. (2025)* juga menemukan bahwa penggunaan *augmented reality (AR)* dalam pembelajaran STEAM mampu memperkuat pemahaman anak terhadap konsep sains melalui visualisasi 3D.

Di Indonesia, *Fauziah & Dewi (2023)* menemukan bahwa penerapan *Scratch Jr*—aplikasi coding sederhana untuk anak usia dini—dalam pembelajaran STEAM dapat meningkatkan kemampuan berpikir algoritmik anak, sekaligus menumbuhkan rasa percaya diri dalam menyelesaikan masalah. Hal ini menunjukkan bahwa integrasi teknologi digital bukan sekadar pelengkap, melainkan bagian dari strategi pembelajaran inovatif yang menjadikan STEAM relevan di era digital (*Raymena et al., 2024*).

4. Strategi Guru dalam Menrapkan STEAM di Era Digital

Guru memiliki peran kunci dalam menentukan keberhasilan strategi pembelajaran STEAM. *Ismail & Abdullah (2024)* menekankan bahwa guru perlu mengembangkan keterampilan *strategic integration*, yaitu kemampuan mengaitkan tema belajar dengan proyek digital dan kontekstual. Misalnya, dalam tema “Air dan Lingkungan”, guru dapat mengajak anak mengamati siklus air menggunakan video edukatif, lalu membuat miniatur awan hujan menggunakan kapas.

Munawaroh & Astuti (2022) menemukan bahwa guru yang menerapkan strategi STEAM berbasis proyek digital cenderung lebih kreatif dalam mendesain kegiatan yang melibatkan kolaborasi anak. Strategi ini sejalan dengan *UNESCO* (2022) yang menekankan pentingnya pengembangan *digital pedagogy* untuk mendukung pembelajaran berbasis proyek digital sejak usia dini.

Sementara itu, *Maryani & Puspitasari* (2024) menyoroti bahwa guru perlu memiliki literasi digital yang kuat agar mampu menyeleksi aplikasi dan media pembelajaran yang sesuai dengan prinsip bermain sambil belajar. Dengan strategi tersebut, guru tidak hanya memanfaatkan teknologi sebagai media bantu, tetapi menjadikannya bagian integral dari proses pembelajaran STEAM yang kreatif dan inovatif.

5. Dampak Strategi STEAM terhadap Kompetensi Abad ke 21 Anak Usia Dini

Penerapan strategi STEAM di era digital memberikan dampak nyata terhadap perkembangan kompetensi abad ke-21 anak usia dini. *Qoumariah et al.* (2024) melaporkan bahwa kegiatan STEAM berbasis *loose parts* mampu meningkatkan kreativitas, imajinasi, dan kemampuan berpikir kritis anak. *Novitasari et al.* (2023) menambahkan bahwa integrasi teknologi digital dalam kegiatan STEAM meningkatkan motivasi belajar, partisipasi aktif, dan kepercayaan diri anak dalam bereksperimen.

Penelitian *Celik & Aydin* (2024) menunjukkan bahwa anak-anak yang terlibat dalam kegiatan STEAM digital memperlihatkan kemampuan reflektif dan adaptif yang lebih baik dibandingkan dengan metode pembelajaran tradisional. Sementara *Nugraheni & Ramadhani* (2023) menekankan bahwa pendekatan STEAM membantu anak membangun kemandirian

belajar dan keterampilan sosial yang penting di abad ke-21.

Dengan demikian, strategi STEAM tidak hanya mengembangkan kemampuan kognitif, tetapi juga memperkuat aspek sosial-emosional dan karakter anak, menjadikannya model pembelajaran yang transformatif di era digital.

6. Tantangan dan Arah Pengembangan Strategi STEAM di PAUD

Meskipun potensi STEAM besar, implementasinya di PAUD menghadapi beberapa tantangan. *Agapedia* (2023) mencatat bahwa keterbatasan pemahaman guru dan minimnya fasilitas digital menjadi hambatan utama dalam penerapan STEAM. *Haryanto* (2021) juga menyoroti bahwa sebagian besar lembaga PAUD masih mengandalkan metode konvensional karena belum adanya pelatihan khusus tentang pembelajaran berbasis STEAM.

Menurut *Veziroglu-Celik et al.* (2025), dukungan institusi pendidikan dan kebijakan pemerintah sangat diperlukan agar guru dapat mengakses pelatihan dan perangkat digital yang memadai. *UNESCO* (2022) bahkan merekomendasikan kolaborasi antara sekolah, orang tua, dan komunitas lokal untuk memperkuat literasi digital anak sejak dini.

Dengan memperkuat kapasitas guru, memperluas akses teknologi, dan mendorong kebijakan pendidikan berbasis inovasi, strategi STEAM dapat menjadi landasan pembelajaran PAUD yang relevan dan berkelanjutan di era digital.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil kajian literatur dari berbagai penelitian nasional dan internasional, dapat disimpulkan bahwa model pembelajaran STEAM (Science, Technology, Engineering, Art, and Mathematics) merupakan inovasi strategis dalam pembelajaran PAUD di era digital. Pendekatan ini tidak hanya berfokus

pada aspek pengetahuan ilmiah, tetapi juga mengintegrasikan unsur kreativitas, kolaborasi, dan pemecahan masalah dalam satu kesatuan kegiatan belajar yang bermakna. Melalui integrasi kelima disiplin ilmu tersebut, anak usia dini memperoleh kesempatan untuk belajar secara kontekstual, bereksperimen, serta mengembangkan kemampuan berpikir tingkat tinggi sejak dini.

Dalam konteks era digital, penerapan STEAM menjadi sarana penting untuk memperkuat literasi digital dan adaptasi teknologi pada anak usia dini. Penggunaan media digital seperti aplikasi edukatif, augmented reality (AR), robotik sederhana, dan coding anak-anak terbukti meningkatkan motivasi serta kemampuan berpikir logis dan kreatif anak. Namun keberhasilan strategi ini sangat bergantung pada kesiapan guru, baik dari segi pemahaman konseptual maupun keterampilan pedagogi digital. Oleh karena itu, penguatan kapasitas guru melalui pelatihan dan pendampingan menjadi aspek kunci untuk memastikan penerapan STEAM berjalan efektif dan berkelanjutan.

Lebih jauh, penerapan STEAM juga memiliki implikasi signifikan terhadap pengembangan kurikulum PAUD. Kurikulum perlu dirancang secara fleksibel agar memungkinkan kegiatan eksploratif dan proyek interdisipliner berbasis teknologi. Pemerintah, lembaga pendidikan, dan masyarakat perlu berkolaborasi dalam menciptakan ekosistem pendidikan yang mendukung inovasi pembelajaran di tingkat PAUD. Dengan demikian, STEAM bukan hanya sekadar model pembelajaran, melainkan strategi transformatif yang mempersiapkan generasi muda Indonesia menjadi pembelajar kreatif, adaptif, dan siap menghadapi tantangan dunia digital yang terus berkembang.

UCAPAN TERIMAKASIH

Penulis menyampaikan terima kasih kepada seluruh penulis dan peneliti yang hasil karyanya menjadi referensi utama dalam kajian ini. Ucapan terima kasih juga disampaikan kepada rekan-rekan pendidik dan

dosen pembimbing yang telah memberikan arahan, masukan, serta motivasi dalam penyusunan artikel ini. Tidak lupa, apresiasi diberikan kepada pengelola *Jurnal Agapedia* yang telah menyediakan wadah publikasi ilmiah bagi pengembangan pendidikan anak usia dini di Indonesia.

DAFTAR PUSTAKA

- Agapedia. (2023). *Implementasi Pembelajaran STEAM dalam PAUD di Era Digital*. *Jurnal PAUD Agapedia*, 8(2), 101–110.
- Celik, B., & Aydın, Z. (2024). *Teacher Readiness in Implementing STEAM at Kindergarten Level*. *International Journal of Early Learning*, 12(3), 165–179.
- Fauziah, R., & Dewi, S. (2023). *Pemanfaatan Teknologi Digital dalam Pembelajaran STEAM di Lembaga PAUD Indonesia*. *Jurnal Teknologi Pendidikan Anak Usia Dini*, 5(2), 45–59.
- Hasanah, A., & Pradana, R. (2024). *Project-Based STEAM Model Learning to Improve Creative Thinking in Early Childhood*. *IJECIE*, 9(1), 44–57.
- Haryanto, M. (2021). *Pendekatan STEAM dalam Pembelajaran Abad 21 untuk Anak Usia Dini*. *Jurnal Pendidikan Anak Indonesia*, 5(3), 115–127.
- Ismail, N., & Abdullah, R. (2024). *Integrating STEAM in Preschool: International Practices and Malaysian Implementation*. *IJARPED*, 13(2), 110–124.
- Kamil, N., & Anggraeni, D. (2023). *Implementation of STEAM in Preschool as a 21st-Century Learning Innovation*. *Joyced Journal*, 7(1), 22–34.
- Kangas, M., Sormunen, K., & Korhonen, T. (2022). *Creative Learning with Technologies: Integrating STEAM in*

- Early Education*. Helsinki University Press.
- Leavy, A. (2023). *The Prevalence and Use of Emerging Technologies in STEAM Education*. *Computer Assisted Learning Journal*, 41(2), 230–245.
- Maryani, L., & Puspitasari, A. (2024). *Analisis Literasi Digital Guru PAUD terhadap Implementasi STEAM*. *Jurnal Kreativa Pendidikan Anak*, 7(1), 33–44.
- Munawaroh, H., & Astuti, D. (2022). *Peran Guru dalam Pembelajaran STEAM Berbasis Proyek di PAUD*. *Jurnal Obsesi*, 6(4), 2345–2356.
- Novitasari, R., et al. (2023). *Pembelajaran STEAM pada Anak Usia Dini*. *IJECIE*, 8(2), 98–108.
- Qoumariah, F., et al. (2024). *Stimulation of Early Childhood Creativity through STEAM Learning Based on Loose Parts Media*. *PAUDIA Journal*, 8(1), 63–74.
- Radojković, K. (2025). *The Importance of Early Digital Literacy of Preschool Children through the Integration of the STEAM Approach*. *STREAM Conference Proceedings*, 71–79.
- Raymena, J., et al. (2024). *Early Childhood Educators' Attitude toward STEAM and Online Learning as 21st-Century Skills*. *IJECES*, 9(2), 56–68.
- Sativa, D., et al. (2024). *Penerapan Model STEAM dalam Meningkatkan Berpikir Kritis Anak Usia Dini*. *Jurnal Ilmiah Profesi Pendidikan*, 5(1), 47–56.
- Spyropoulou, V., Wallace, J., & Pouloupoulos, M. (2020). *Examining the Use of STEAM Education in Preschool Education*. *European Journal of Engineering Research and Science*, 5(3), 230–239.
- Tokhtapolatovna, S. (2022). *Implementation of STEAM Technologies in Preschool Education*. *EIJMR*, 4(7), 15–24.
- Veziroglu-Celik, M., et al. (2025). *STEAM in Early Childhood: Teachers' and Children's Perspectives*. *Early Childhood Education Journal*, 53(2), 201–214.
- Zhou, J., & Li, X. (2024). *Digital Transformation of Early Childhood STEAM Education in East Asia*. *Asia-Pacific Education Review*, 25(3), 455–472.
- Nugraheni, S., & Ramadhani, L. (2023). *Implementasi STEAM untuk Meningkatkan Kemandirian Anak Usia Dini di Era Digital*. *Jurnal Pendidikan Anak Usia Dini Indonesia*, 8(1), 77–88.
- Pernaa, J., & Cabello, J. (2021). *STEAM in Practice and Research in Primary Schools*. *LUMAT Special Issue*, 9(1), 50–66.
- Fostering Creative Thinking in Early Learners through STEAM-Based Ecoprint Projects. (2023). *Golden Age Journal*, 7(1), 90–102.
- UNESCO. (2022). *Reimagining Early Childhood Education through STEAM and Digital Innovation*. Paris: UNESCO Publishing.
- Analisis Peningkatan Kreativitas Anak Usia Dini melalui STEAM. (2021). *Jurnal Obsesi*, 6(1).