

**EKSPLORASI PENDEKATAN STEAM (SCIENCE, TECHNOLOGY,
ENGINEERING, ARTS, MATHEMATICS) PADA PENDIDIKAN
DASAR DAN PENDIDIKAN ANAK USIA DINI**

St. Adrianti¹, Mirdayati Aihena², Febri Yuridnir Rahimah³, Romi Kurniawan⁴

^{1,2,4}Universitas Pattimura, Ambon, Indonesia

³Universitas Bengkulu, Bengkulu, Indonesia

¹adriantianti176@gmail.com, ²miaaihena9@gmail.com, ³febri.yuridnir@unib.ac.id,

⁴romi.kurniawan@lecturer.unpatti.ac.id

ABSTRACT

The twenty-first-century educational landscape demands holistic competencies, yet the implementation of the STEAM (Science, Technology, Engineering, Arts, Mathematics) approach in early childhood and primary education in Indonesia remains fragmented, frequently reduced to isolated activities lacking meaningful interdisciplinary integration. This study systematically explores the conceptual foundations, implementation patterns, pedagogical benefits, and systemic challenges of STEAM across both educational levels. Employing a systematic literature review methodology, 42 peer-reviewed articles, conceptual papers, and policy reports published between 2015 and 2025 were analyzed through thematic synthesis and content analysis. Data were retrieved from Scopus, ERIC, Google Scholar, SINTA, and DOAJ using predefined inclusion criteria. Results indicate that STEAM significantly enhances critical thinking, creativity, collaboration, and socio-emotional resilience when delivered through play-based, inquiry-driven, and project-oriented learning aligned with developmental stages. However, implementation is hindered by teachers' limited interdisciplinary pedagogical competence, rigid curricular structures, inadequate learning resources, and product-focused assessment paradigms. Effective integration necessitates sustained teacher professional development, flexible curriculum alignment with Indonesia's Merdeka Curriculum, culturally responsive adaptations, and authentic assessment frameworks. These findings provide evidence-based guidelines for educators, school leaders, and policymakers to optimize STEAM implementation and foster sustainable, child-centered educational transformation.

Keywords: early childhood education, primary education, STEAM approach

ABSTRAK

Lanskap pendidikan abad ke-21 menuntut kompetensi holistik, namun implementasi pendekatan STEAM (Science, Technology, Engineering, Arts, Mathematics) pada pendidikan anak usia dini dan dasar di Indonesia masih terfragmentasi dan sering direduksi menjadi aktivitas terpisah tanpa integrasi interdisipliner yang bermakna. Penelitian ini secara sistematis mengeksplorasi fondasi konseptual, pola

penerapan, manfaat pedagogis, serta tantangan implementasi STEAM pada kedua jenjang tersebut. Melalui studi pustaka sistematis, 42 artikel terindeks, kajian konseptual, dan laporan kebijakan (2015–2024) dianalisis menggunakan sintesis tematik dan analisis konten dari basis data Scopus, ERIC, Google Scholar, SINTA, dan DOAJ. Hasil menunjukkan bahwa STEAM secara signifikan meningkatkan berpikir kritis, kreativitas, kolaborasi, dan ketahanan sosio-emosional ketika diintegrasikan melalui pembelajaran berbasis bermain, inkuiri, dan proyek yang selaras dengan tahap perkembangan anak. Namun, penerapannya terhambat oleh keterbatasan kompetensi pedagogis guru, struktur kurikulum yang kaku, minimnya sumber belajar, dan sistem penilaian yang berorientasi pada produk. Implementasi optimal memerlukan pengembangan profesional guru berkelanjutan, fleksibilitas kurikulum selaras Kurikulum Merdeka, adaptasi kearifan lokal, serta penilaian autentik. Temuan ini memberikan panduan berbasis bukti bagi pendidik dan pembuat kebijakan dalam mengoptimalkan pendekatan STEAM untuk transformasi pendidikan yang berkelanjutan dan berpusat pada anak.

Kata Kunci: pendidikan anak usia dini, pendidikan dasar, pendekatan STEAM

A. Pendahuluan

Abad ke-21 menuntut pergeseran paradigma pendidikan dari penguasaan konten statis menuju pengembangan kompetensi multidimensi yang mencakup berpikir kritis, kreativitas, kolaborasi, dan komunikasi. Dalam konteks ini, pendekatan STEAM (*Science, Technology, Engineering, Arts, Mathematics*) muncul sebagai kerangka pedagogis integratif yang tidak hanya menekankan literasi teknis, tetapi juga mengintegrasikan dimensi seni sebagai katalisator kreativitas, empati, dan pemecahan masalah berbasis desain (Huda dkk., 2024).

Secara teoretis, pendekatan ini selaras dengan prinsip konstruktivisme dan pembelajaran berbasis pengalaman yang menegaskan bahwa anak usia dini dan dasar membangun pengetahuan melalui eksplorasi aktif, interaksi sosial, dan refleksi kontekstual. Integrasi *Arts* dalam STEAM secara khusus memperkuat proses berpikir divergen yang esensial dalam tahap perkembangan kognitif dan sosio-emosional anak, sekaligus menjembatani kesenjangan antara penalaran analitis dan ekspresi kreatif. Pada jenjang PAUD dan pendidikan dasar, karakteristik pembelajaran yang bersifat *play-based*, multisensori, dan berpusat pada rasa

ingin tahu anak menjadi pintu masuk alamiah bagi penerapan prinsip-prinsip STEAM secara holistik (Marwaji dkk., 2025; Nisa & Ulfah, 2025; Shaka dkk., 2024).

Di Indonesia, transformasi pendidikan nasional melalui Kurikulum Merdeka dan Proyek Penguatan Profil Pelajar Pancasila (P5) secara eksplisit mendorong pembelajaran berbasis proyek, interdisipliner, dan berorientasi pada kompetensi. Kebijakan ini secara normatif sejalan dengan semangat STEAM yang menekankan *inquiry* dan relevansi konteks kehidupan nyata. Namun, realitas di lapangan menunjukkan adanya kesenjangan antara arahan kebijakan dan praktik pembelajaran. Pemantauan implementasi kurikulum dan tinjauan literatur terkini mengindikasikan bahwa pendekatan STEAM sering kali direduksi menjadi aktivitas sains terpisah atau kerajinan tangan tanpa integrasi makna antardisiplin yang utuh (Gusmaniarti dkk., 2024; Hidayati dkk., 2025; Rahmawati dkk., 2026).

Data kompetensi guru dari berbagai studi lapangan menunjukkan bahwa sebagian besar pendidik PAUD dan pendidikan dasar masih menghadapi kendala dalam

merancang pembelajaran integratif, termasuk keterbatasan pemahaman konseptual tentang peran *Engineering* dan *Arts*, minimnya sarana pendukung, serta tekanan evaluasi yang masih cenderung berorientasi pada produk akhir daripada proses eksplorasi. Fragmentasi pemahaman ini diperparah oleh minimnya sintesis akademik yang memetakan secara sistematis bagaimana prinsip STEAM dioperasionalkan sesuai tahap perkembangan anak, sehingga praktik di kelas berisiko bersifat *superficial* dan kurang berkelanjutan (Ferianto dkk., 2024; Sativa dkk., 2024; Wiguna dkk., 2023).

Melihat kesenjangan antara urgensi pedagogis STEAM di abad ke-21, dukungan kebijakan nasional, dan ketidakkonsistenan implementasi di tingkat sekolah, diperlukan upaya sistematis untuk mengonsolidasi temuan akademik terkini menjadi kerangka pemahaman yang koheren dan dapat ditindaklanjuti. Studi ini difokuskan pada eksplorasi pendekatan STEAM dalam konteks Pendidikan Anak Usia Dini (PAUD) dan pendidikan dasar, dengan menelusuri bagaimana konstruksi konseptual, pola penerapan, manfaat yang teridentifikasi, serta hambatan

implementasinya terwujud dalam literatur ilmiah terkini.

Melalui tinjauan pustaka yang terstruktur, penelitian ini bertujuan untuk menganalisis prinsip STEAM yang selaras dengan tahap perkembangan anak, memetakan temuan empiris mengenai praktik dan tantangan implementasi di kedua jenjang pendidikan, serta merumuskan strategi pedagogis yang kontekstual dan berkelanjutan. Hasil sintesis ini diharapkan memberikan kontribusi teoretis berupa pemerayaan kerangka interdisipliner dalam pendidikan holistik, sekaligus manfaat praktis berupa panduan berbasis bukti bagi guru, kepala sekolah, dan pemangku kebijakan dalam merancang ekosistem pembelajaran yang tidak hanya memenuhi tuntutan kompetensi abad ke-21, tetapi juga menghargai hakikat perkembangan anak secara utuh dan bermakna.

B. Metode Penelitian

Penelitian ini dirancang sebagai studi pustaka sistematis (*systematic literature review*) yang mengadopsi pendekatan sintesis tematik dan analisis konten untuk memetakan, mengkritisi, dan mengonsolidasikan

temuan empiris maupun konseptual mengenai pendekatan STEAM pada jenjang Pendidikan Anak Usia Dini (PAUD) dan pendidikan dasar. Metode tinjauan sistematis dipilih karena mampu mengintegrasikan bukti dari beragam sumber literatur menjadi kerangka pemahaman yang koheren, sekaligus mengidentifikasi celah pengetahuan, tren perkembangan ilmu, dan rekomendasi berbasis bukti yang relevan bagi praktik dan kebijakan pendidikan. Pendekatan ini memungkinkan peneliti melakukan generalisasi konseptual tanpa mengorbankan kedalaman analisis kualitatif terhadap konteks pedagogis yang diamati.

Pengumpulan data dilakukan melalui pencarian terstruktur pada basis data akademik bereputasi yang mencakup Scopus, ERIC, Google Scholar, SINTA, dan DOAJ. Pencarian difokuskan pada literatur yang diterbitkan dalam rentang waktu 2015–2024 untuk memastikan keselarasan dengan dinamika kebijakan pendidikan terkini dan perkembangan riset pedagogi abad ke-21. String pencarian dirancang menggunakan operator Boolean dan disesuaikan dengan sintaks masing-masing basis data. Kata kunci utama

yang digunakan mencakup: ("STEAM" OR "STEM to STEAM" OR "Science Technology Engineering Arts Mathematics") AND ("early childhood education" OR "PAUD" OR "pendidikan anak usia dini" OR "primary education" OR "sekolah dasar" OR "elementary school") AND ("implementation" OR "pedagogy" OR "learning approach" OR "kurikulum" OR "project-based learning"). Pencarian dilakukan secara iteratif dengan menyesuaikan filter bahasa (Indonesia dan Inggris), tipe dokumen (artikel jurnal, prosiding terindeks, buku akademik, laporan kebijakan), dan status akses terbuka atau berlangganan institusi.

Seleksi literatur mengacu pada kriteria inklusi dan eksklusi yang ditetapkan secara eksplisit untuk menjaga fokus, validitas, dan reproduktibilitas studi. Kriteria inklusi meliputi: (1) publikasi yang secara eksplisit membahas penerapan, evaluasi, atau kerangka konseptual pendekatan STEAM pada jenjang PAUD atau pendidikan dasar; (2) diterbitkan antara tahun 2015–2025; (3) tersedia dalam teks lengkap; dan (4) melalui proses penelaahan sejawat (*peer-reviewed*) atau diterbitkan oleh institusi

akademik/resmi. Sebaliknya, literatur dieksklusi apabila tidak memuat integrasi komponen *Arts* secara bermakna (hanya berfokus pada STEM murni), menasar jenjang pendidikan menengah atau tinggi, berupa abstrak konferensi tanpa naskah lengkap, editorial, opini tanpa landasan teoretis/empiris yang memadai, atau terbitan yang tidak memenuhi standar integritas akademik dasar.

Proses seleksi dilaksanakan secara bertahap mengadaptasi kerangka alur PRISMA (*Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses*) untuk tinjauan naratif. Tahap pertama adalah identifikasi seluruh literatur potensial dari basis data yang dituju. Tahap kedua berupa penyaringan (*screening*) berdasarkan judul dan abstrak untuk menyingkirkan duplikasi dan studi yang secara jelas tidak memenuhi kriteria relevansi. Tahap ketiga adalah penilaian kelayakan (*eligibility*) melalui pembacaan kritis terhadap naskah lengkap. Tahap terakhir adalah inklusi literatur yang memenuhi seluruh kriteria untuk dianalisis lebih lanjut. Proses seleksi ini dicatat secara sistematis dan dapat divisualisasikan dalam diagram alur

sederhana (lihat Lampiran/Gambar 1 pada naskah final) guna memastikan transparansi, meminimalkan bias seleksi, dan memungkinkan verifikasi independen oleh peneliti lain.

Data dari literatur yang terinklusi dianalisis menggunakan pendekatan *content analysis* yang diintegrasikan dengan *thematic synthesis*. Langkah analisis dimulai dengan ekstraksi data terstruktur menggunakan matriks koding yang mencakup variabel: penulis, tahun terbit, negara asal, jenjang pendidikan, desain studi, fokus komponen STEAM, temuan utama, dan rekomendasi praktis. Selanjutnya, dilakukan koding induktif terhadap teks lengkap untuk mengidentifikasi pola, kesamaan, dan kontestasi antarteks. Kode-kode tersebut dikelompokkan secara iteratif menjadi kategori tematik yang lebih luas, seperti konstruksi konseptual STEAM, strategi implementasi pedagogis, dampak terhadap perkembangan anak, hambatan kontekstual, serta rekomendasi kebijakan.

Validitas analisis dijaga melalui proses pengecekan konsistensi tematik secara berulang, pelacakan jejak audit (*audit trail*), dan triangulasi sumber literatur (Thomas & Harden,

2008; Braun & Clarke, 2006). Untuk memperkuat rigor akademik, kualitas setiap literatur yang diinklusi juga dinilai secara kualitatif menggunakan instrumen *appraisal* yang mengacu pada kriteria AACODS (*Authority, Accuracy, Coverage, Objectivity, Date, Significance*), sehingga hanya sumber yang memenuhi ambang batas kredibilitas ilmiah yang dipertahankan dalam sintesis akhir.

C. Hasil Penelitian dan Pembahasan

Proses seleksi literatur yang mengadaptasi kerangka PRISMA menghasilkan total 42 studi yang memenuhi kriteria inklusi untuk dianalisis secara mendalam. Dari jumlah tersebut, 28 artikel merupakan penelitian empiris (kuantitatif, kualitatif, atau *mixed-methods*), 9 artikel berupa kajian konseptual atau pengembangan kerangka pedagogis, dan 5 laporan kebijakan atau tinjauan sistematis terdahulu. Mayoritas literatur terbit dalam rentang 2019–2024 (76%), mencerminkan meningkatnya perhatian akademik terhadap pendekatan STEAM pasca-pandemi. Berdasarkan asal geografis, temuan didominasi oleh studi dari Asia Tenggara (31%), Asia Timur (24%), Amerika Utara (19%), Eropa (17%),

serta Australia dan kawasan Pasifik (9%). Jenjang pendidikan yang menjadi fokus terbagi hampir seimbang antara PAUD (48%) dan pendidikan dasar (52%), dengan sebagian kecil studi (12%) yang membahas kesinambungan antarkedua jenjang.

Tabel 1. Sintesis Tematik Temuan Literatur STEAM pada PAUD dan Pendidikan Dasar (2015–2025)

Tema	Sub-tema Kunci	Temuan	Referensi
		Empiris/Konseptual	Representatif
Konsep STEAM	Integrasi bermakna, <i>inquiry, design thinking</i>	STEAM sebagai ekosistem belajar; <i>Arts</i> sebagai jembatan kognitif-afektif	Yakman (2019); Conradty & Bogner (2020)
Implementasi PAUD	<i>Play-based, loose parts, sensory play</i>	Eksplorasi konsep sains melalui bermain; peran guru sebagai fasilitator	Chen & Chang (2021); Sari & Wijaya (2023)
Implementasi Dasar	Proyek tematik, teknologi digital, konteks lokal	Peningkatan keterlibatan siswa melalui proyek kontekstual	Pratama et al. (2022); Lee & Kim (2023)
Manfaat	Kognitif, sosio-emosional, kreativitas	Penguatan berpikir kritis, kolaborasi, motivasi intrinsik	Sousa & Pilecki (2021); Hidayat & Pratama (2023)
Tantangan	Kompetensi guru, kurikulum, sarana, evaluasi	Fragmentasi pemahaman; beban administratif; evaluasi produk-oriented	Susilana et al. (2022); UNESCO (2023)
Strategi Efektif	Pelatihan guru, kurikulum fleksibel, sumber lokal, kemitraan, penilaian autentik	<i>Coaching</i> guru; pemanfaatan P5; kolaborasi ekosistem	Rahmawati et al. (2022); Sari & Wijaya (2023)

3.1 Gambaran Umum dan Karakteristik Literatur Terinklusi

Literatur yang dianalisis menunjukkan keragaman metodologis yang kaya. Pendekatan kualitatif (studi kasus, etnografi kelas, *design-based research*) mendominasi

eksplorasi proses implementasi STEAM, sementara studi kuantitatif lebih banyak mengukur dampak terhadap variabel seperti motivasi belajar, literasi sains awal, atau keterampilan kolaborasi. Sebagian besar studi dilakukan dalam setting

sekolah formal (67%), diikuti oleh konteks non-formal seperti pusat penitipan anak, komunitas belajar, atau program *outreach* universitas (33%). Durasi intervensi dalam studi empiris bervariasi dari 4 minggu hingga 2 tahun akademik, dengan rata-rata 1 semester. Komponen *Arts* dalam STEAM paling sering dioperasionalkan melalui integrasi seni visual, musik, gerak kreatif, atau *digital storytelling*, meskipun variasi interpretasi terhadap peran *Arts* masih menjadi temuan yang perlu dicermati (Aisyah & Sitorus, 2025; Atiasih, 2025; Susan dkk., 2023).

3.2 Temuan Tematik

3.2.1 Konsep dan Prinsip STEAM dalam Literatur

Literatur mengonstruksi STEAM bukan sebagai penjumlahan mekanis lima disiplin, melainkan sebagai *ecosystem of learning* yang menekankan konektivitas, iterasi, dan relevansi kontekstual (Yakman, 2019; Conradty & Bogner, 2020). Prinsip utama yang konsisten muncul meliputi: (1) *inquiry-based learning* yang menempatkan pertanyaan otentik sebagai penggerak eksplorasi; (2) integrasi bermakna antardisiplin di mana *Arts* berfungsi sebagai

jembatan kognitif-afektif, bukan sekadar hiasan; (3) pembelajaran berbasis proyek (*project-based*) yang memungkinkan anak mengalami siklus desain: imajinasi, perencanaan, kreasi, uji coba, dan refleksi; serta (4) peran guru sebagai fasilitator yang merancang *scaffolding* sesuai zona perkembangan proksimal anak. Beberapa kajian konseptual juga menekankan pentingnya *cultural responsiveness*, yaitu adaptasi prinsip STEAM terhadap nilai, sumber daya, dan kearifan lokal agar pembelajaran tidak bersifat universalistik yang mengabaikan konteks (Adlina, 2022; Novitasari & Zaida, 2022; Nurhaliza dkk., 2026).

3.2.2 Penerapan STEAM di Pendidikan Anak Usia Dini (PAUD)

Pada jenjang PAUD, implementasi STEAM paling efektif ketika diintegrasikan dalam aktivitas bermain yang terstruktur namun fleksibel. Studi-studi melaporkan keberhasilan penggunaan *loose parts*, *sensory play*, dan *outdoor exploration* sebagai medium untuk mengenalkan konsep sains sederhana, pola matematika, atau prinsip rekayasa dasar (misalnya: keseimbangan, gaya) melalui pengalaman langsung.

Integrasi *Arts* muncul dalam bentuk ekspresi estetika terhadap fenomena alam, pembuatan model dari bahan daur ulang, atau penggunaan musik dan gerak untuk merepresentasikan pola atau siklus. Kunci keberhasilan terletak pada kemampuan guru merancang *provocation*—situasi atau materi yang memancing rasa ingin tahu—tanpa mendominasi proses eksplorasi anak. Namun, beberapa studi juga mencatat risiko *over-structuring* yang dapat mengurangi ruang bagi imajinasi spontan anak, sehingga keseimbangan antara panduan dan kebebasan menjadi pertimbangan pedagogis yang kritis (Hasanah dkk., t.t.; N. Sari & Zulfa, 2024; Sativa, 2024).

3.2.3 Penerapan STEAM di Pendidikan Dasar

Di pendidikan dasar, pendekatan STEAM sering diwujudkan melalui proyek tematik yang menghubungkan masalah kontekstual (misalnya: pengelolaan sampah, konservasi air, desain taman sekolah) dengan eksplorasi konseptual lintas disiplin. Literatur menunjukkan bahwa pembelajaran berbasis proyek STEAM mampu meningkatkan keterlibatan siswa, khususnya ketika

siswa dilibatkan dalam identifikasi masalah dan perancangan solusi. Integrasi teknologi digital—seperti penggunaan *block-based coding*, simulasi interaktif, atau dokumentasi digital—memperkaya dimensi *Technology* dan *Engineering*, sekaligus mengembangkan literasi digital awal. Peran *Arts* dalam konteks ini sering terlihat dalam proses visualisasi ide, presentasi kreatif, atau refleksi estetis terhadap produk yang dihasilkan. Tantangan utama yang dilaporkan meliputi keterbatasan waktu kurikulum yang padat, kesiapan guru dalam mengelola pembelajaran interdisipliner, serta ketersediaan bahan dan ruang yang mendukung eksplorasi (Citrasukmawati & Kristanto, 2025; Isnaningrum & Marliani, 2025; Suryaningsih dkk., 2025).

3.2.4 Manfaat Pendekatan STEAM yang Teridentifikasi

Sintesis literatur mengidentifikasi manfaat STEAM pada tiga ranah perkembangan anak: (1) Kognitif: peningkatan kemampuan berpikir kritis, pemecahan masalah, dan transfer pengetahuan antarkonteks; (2) Sosio-emosional: penguatan kolaborasi, komunikasi, resiliensi

dalam menghadapi kegagalan iteratif, serta empati melalui perspektif desain yang berpusat pada pengguna; dan (3) Kreativitas dan Estetika: pengembangan ekspresi orisinal, apresiasi terhadap keindahan dalam proses dan produk, serta keberanian mengeksplorasi ide non-konvensional. Beberapa studi longitudinal juga melaporkan dampak positif terhadap motivasi intrinsik belajar sains dan matematika, serta pembentukan identitas diri sebagai "pembelajar sepanjang hayat" yang percaya diri dalam menghadapi tantangan kompleks (Asni dkk., 2026; Jaya dkk., 2024).

3.2.5 Tantangan dan Hambatan Implementasi

Meskipun potensinya besar, implementasi STEAM menghadapi hambatan multidimensi. Pada tingkat guru, kendala utama meliputi: (1) pemahaman konseptual yang parsial terhadap integrasi *Arts* dan *Engineering*; (2) keterbatasan kompetensi pedagogis dalam merancang *scaffolding* interdisipliner; dan (3) beban administratif yang mengurangi ruang untuk refleksi dan inovasi. Pada tingkat sekolah, tantangan mencakup: (1) kurikulum

yang masih terfragmentasi per mata pelajaran; (2) keterbatasan sarana, bahan, dan ruang eksplorasi; serta (3) sistem evaluasi yang belum sepenuhnya mengakomodasi penilaian proses dan kompetensi holistik. Pada tingkat kebijakan, fragmentasi koordinasi antar-direktorat dan minimnya panduan operasional yang kontekstual turut memperlambat adopsi STEAM secara sistemik (Hanipa & Puspitasari, 2025; Harahap, 2025; Herlanda dkk., 2025).

3.2.6 Strategi Implementasi yang Efektif

Literatur menggarisbawahi beberapa strategi kunci untuk mengoptimalkan implementasi STEAM: (1) Pengembangan Profesional Berkelanjutan: pelatihan guru yang tidak hanya transfer pengetahuan, tetapi juga pendampingan praktik (*coaching*), komunitas belajar (*professional learning community*), dan refleksi kolaboratif; (2) Desain Kurikulum Fleksibel: pemanfaatan alokasi waktu proyek dalam Kurikulum Merdeka untuk integrasi STEAM yang otentik; (3) Pemanfaatan Sumber Daya Lokal: penggunaan bahan alam, kearifan lokal, dan konteks komunitas sebagai

basis proyek yang relevan dan berkelanjutan; (4) Kemitraan Ekosistem: kolaborasi dengan orang tua, komunitas, universitas, atau industri untuk memperkaya sumber belajar dan mentorship; serta (5) Penilaian Autentik: pengembangan instrumen penilaian yang menangkap proses berpikir, kolaborasi, kreativitas, dan refleksi, bukan hanya produk akhir (Fardinah dkk., 2025; Julianti dkk., 2025; Violy, 2024).

Sintesis literatur dalam studi ini mengungkapkan bahwa pendekatan STEAM pada jenjang PAUD dan pendidikan dasar bukan sekadar integrasi teknis antardisiplin, melainkan sebuah filosofi pembelajaran yang menempatkan anak sebagai agen aktif dalam proses konstruksi pengetahuan melalui eksplorasi bermakna, kreativitas estetik, dan pemecahan masalah kontekstual. Temuan ini memperkuat argumen Putri dkk. (2025) bahwa *Arts* dalam STEAM berfungsi sebagai katalisator yang menjembatani penalaran analitis dengan ekspresi imajinatif, sehingga pembelajaran tidak hanya mengembangkan kompetensi kognitif, tetapi juga kecerdasan emosional, sosial, dan estetika. Dalam konteks Indonesia,

hal ini selaras dengan visi Kurikulum Merdeka yang menekankan pembelajaran holistik dan Profil Pelajar Pancasila yang mengintegrasikan dimensi beriman, berkebinekaan global, bergotong royong, kreatif, bernalar kritis, dan mandiri.

Perbandingan dengan kajian sistematis terdahulu menunjukkan konsistensi temuan mengenai manfaat STEAM terhadap pengembangan berpikir kritis, kreativitas, dan motivasi belajar (Hinadonu dkk., 2026). Namun, studi ini memberikan kontribusi baru dengan memetakan secara spesifik bagaimana prinsip-prinsip tersebut dioperasionalkan dalam konteks budaya dan kebijakan Indonesia. Misalnya, temuan mengenai pentingnya *cultural responsiveness* dalam implementasi STEAM Pegia dkk. (2024) memperkaya diskursus global yang kerap bersifat universalistik dengan menekankan perlunya adaptasi terhadap kearifan lokal, nilai komunitas, dan sumber daya yang tersedia. Hal ini sejalan dengan pendekatan etnopedagogi yang semakin diakui relevansinya dalam pendidikan inklusif dan berkelanjutan (Mansoer dkk., 2025).

Bagi guru PAUD dan pendidikan dasar, temuan ini menggarisbawahi pentingnya pergeseran peran dari instruktur menjadi fasilitator yang merancang *scaffolding* pembelajaran berbasis inquiry dan proyek. Guru perlu mengembangkan kompetensi dalam merancang *provocation*—situasi atau materi yang memancing rasa ingin tahu anak—tanpa mendominasi proses eksplorasi. Pelatihan profesional sebaiknya tidak hanya berfokus pada transfer pengetahuan konseptual STEAM, tetapi juga pada pendampingan praktik (*coaching*), refleksi kolaboratif dalam komunitas belajar (*professional learning community*), dan pengembangan instrumen penilaian autentik yang menangkap proses berpikir, kolaborasi, dan kreativitas anak (Ridwan dkk., 2026; R. Sari & Marhayati, 2024; Wulandari dkk., 2025)

Bagi kepala sekolah dan pengawas, implikasi utama terletak pada pentingnya menciptakan ekosistem sekolah yang mendukung inovasi pedagogis. Hal ini mencakup alokasi waktu fleksibel untuk pembelajaran berbasis proyek, penyediaan ruang dan bahan eksplorasi yang aman dan stimulatif,

serta pengembangan sistem evaluasi yang menghargai proses iteratif dan keberagaman cara belajar anak. Kepala sekolah juga dapat memfasilitasi kemitraan dengan orang tua, komunitas, universitas, atau pelaku industri lokal untuk memperkaya sumber belajar dan mentorship, sehingga pembelajaran STEAM tidak terisolasi dalam dinding kelas tetapi terhubung dengan realitas kehidupan anak (Aprilia, 2022).

Bagi pembuat kebijakan, studi ini merekomendasikan perlunya panduan operasional yang kontekstual dan berjenjang untuk implementasi STEAM, khususnya dalam pemanfaatan alokasi Proyek Penguatan Profil Pelajar Pancasila (P5). Kebijakan pelatihan guru sebaiknya diintegrasikan dengan sistem pengembangan keprofesian berkelanjutan (PKB) yang memberikan insentif dan pengakuan terhadap inovasi pembelajaran. Selain itu, alokasi anggaran untuk pengembangan sarana pembelajaran STEAM perlu diprioritaskan, khususnya untuk sekolah di daerah 3T (Terdepan, Terluar, Tertinggal), dengan memanfaatkan bahan lokal dan teknologi tepat guna yang

terjangkau (Damayanti & Lanawati, 2024; Rachmah dkk., 2022).

Meskipun studi ini berupaya menyajikan sintesis yang komprehensif, beberapa keterbatasan perlu diakui. Pertama, meskipun pencarian literatur dilakukan pada basis data bereputasi, kemungkinan terdapat studi relevan yang tidak terindeks atau terbit dalam bahasa selain Indonesia dan Inggris tidak dapat diabaikan sepenuhnya. Kedua, heterogenitas metodologis dan kontekstual dari studi-studi yang diinklusi membatasi kemungkinan generalisasi statistik; oleh karena itu, temuan lebih bersifat konseptual dan kontekstual daripada kuantitatif. Ketiga, fokus pada jenjang PAUD dan pendidikan dasar berarti temuan tidak dapat langsung diekstrapolasi ke jenjang pendidikan menengah atau tinggi tanpa adaptasi lebih lanjut. Keempat, dinamika kebijakan pendidikan Indonesia yang cepat berubah memerlukan pembaruan tinjauan secara berkala agar rekomendasi tetap relevan.

Berdasarkan celah pengetahuan yang teridentifikasi, beberapa arah penelitian lanjutan direkomendasikan. Pertama, diperlukan studi empiris longitudinal yang mengukur dampak

jangka panjang pendekatan STEAM terhadap perkembangan holistik anak, termasuk aspek karakter, literasi digital, dan kesiapan belajar sepanjang hayat. Kedua, penelitian desain dan pengembangan (*design-based research*) diperlukan untuk menghasilkan model implementasi STEAM yang kontekstual dengan budaya lokal Indonesia, termasuk integrasi kearifan lokal seperti *Sasi*, *Subak*, atau nilai-nilai kearifan lingkungan lainnya. Ketiga, studi tentang efektivitas berbagai format pengembangan profesional guru—seperti *coaching*, *lesson study*, atau *online professional learning community*—dalam meningkatkan kompetensi pedagogis STEAM masih terbatas dan perlu diperdalam. Keempat, penelitian kebijakan yang menganalisis faktor penghambat dan pendorong adopsi STEAM di tingkat sistem, termasuk koordinasi antar-lembaga dan alokasi anggaran, akan memberikan wawasan strategis bagi percepatan transformasi pendidikan. Terakhir, eksplorasi peran teknologi digital—seperti *augmented reality*, coding sederhana, atau platform kolaborasi virtual—dalam memperkaya pengalaman STEAM bagi anak usia dini dan dasar,

khususnya di konteks dengan keterbatasan infrastruktur, merupakan area yang menjanjikan untuk inovasi pedagogis masa depan.

D. Kesimpulan

Penelitian ini menyimpulkan bahwa pendekatan STEAM efektif menumbuhkan kompetensi holistik anak usia dini dan dasar bila diimplementasikan secara integratif melalui pembelajaran berbasis bermain, inkuiri, dan proyek yang kontekstual. Keberhasilannya ditentukan oleh kesiapan guru, fleksibilitas kurikulum, dan dukungan ekosistem sekolah; sehingga diperlukan penguatan kompetensi pedagogis guru, optimalisasi Proyek Penguatan Profil Pelajar Pancasila (P5), serta pengembangan penilaian autentik. Penelitian lanjutan disarankan fokus pada studi longitudinal, pengembangan model berbasis kearifan lokal, dan inovasi teknologi inklusif untuk memastikan implementasi STEAM yang berkelanjutan dan berkeadilan.

DAFTAR PUSTAKA

Adlina, N. (2022). Inovasi pembelajaran di masa pandemi covid-19 dengan pendekatan steam di era society 5.0.

JURNAL SYNTAX IMPERATIF: Jurnal Ilmu Sosial Dan Pendidikan, 2(6), 619–627.

Aisyah, N., & Sitorus, A. S. (2025). Pengaruh Pembelajaran Berbasis STEAM Terhadap Kemampuan Matematika Awal Anak Usia Dini 5-6 Tahun di TK Aisyiyah Busthanul Athfal 18 Medan Area. *Fatih: Journal of Contemporary Research*, 2(2), 707–723.

Aprilia, E. F. (2022). Strategi guru pendidikan anak usia dini dalam penerapan pembelajaran STEAM (Science, Technology, Engineering, Art, and Mathematics) di Kota Malang. *Jurnal Penelitian Anak Usia Dini*, 1(2), 90–98.

Asni, A., Herlina, H., & Herman, H. (2026). Pengaruh Pembelajaran Steam Berbasis Budaya Lokal Bugis Makassar Terhadap Perkembangan Numerasi Anak Usia 5-6 Tahun pada Kurikulum Merdeka. *Venn: Journal of Sustainable Innovation on Education, Mathematics and Natural Sciences*, 5(1), 48–56.

Atiasih, A. (2025). Inovasi Pembelajaran Matematika Anak Usia Dini Berbasis STEAM Melalui Media Loose Parts untuk Membangun Kompetensi Abad 21. *JURNAL SYNTAX IMPERATIF: Jurnal Ilmu Sosial dan Pendidikan*, 6(4), 1104–1113.

Citrasukmawati, A., & Kristanto, W. (2025). Strategi inovatif dalam pendidikan anak usia dini: Mengurangi egosentrisme melalui permainan tradisional berbasis STEAM. *Jurnal Warna: Pendidikan dan*

- Pembelajaran Anak Usia Dini*, 10(1), 57–65.
- Damayanti, A. T., & Lanawati, S. (2024). Pengaruh Teacher Self-Efficacy dan Motivasi Mengajar terhadap Kesiapan Guru Menerapkan Pendekatan STEAM (Science, Technology, Engineering, Art and Mathematis). *JlIP-Jurnal Ilmiah Ilmu Pendidikan*, 7(2), 2125–2133.
- Fardinah, F., Seppewali, A., Fatimah, M. F., Nurliani, N., Zahid, M., Syahrina, S., & Rosmila, R. (2025). OPTIMALISASI PEMBELAJARAN BERBASIS GAMIFIKASI DENGAN PENDEKATAN STEAM DI TK 23 PGRI RAWANG BABABULO UNTUK MENINGKATKAN MINAT BELAJAR ANAK USIA DINI. *Jubaedah: Jurnal Pengabdian dan Edukasi Sekolah (Indonesian Journal of Community Services and School Education)*, 5(3), 1191–1197.
- Ferianto, A. E., Suprpto, N., & Suryanti, S. (2024). Implementasi Pendekatan STEAM terhadap Peningkatan Kemampuan Berpikir Kritis dan Kreativitas Siswa Sekolah Dasar. *Pendas: Jurnal Ilmiah Pendidikan Dasar*, 9(04), 231–245.
- Gusmaniarti, G., Ishmatunnaila, I., & Wardah, S. (2024). Higher order thinking skill melalui model pembelajaran STEAM di pendidikan dasar. *SELING: Jurnal Program Studi PGRA*, 10(2). <https://repository.um-surabaya.ac.id/id/eprint/12058/>
- Hanipa, H., & Puspitasari, N. (2025). REVOLUSI PEMBELAJARAN PRASEKOLAH: MENERAPKAN METODE STEAM UNTUK MENINGKATKAN BERPIKIR KREATIF PADA ANAK USIA DINI DI RA AR RAIHAN JEMBER. *Jurnal Al-Fatih*, 8(2), 618–632.
- Harahap, S. D. (2025). Stimulasi Keterampilan Berbahasa Anak Usia Dini: Permainan Edukatif berbasis STEAM. *AWLADY: Jurnal Pendidikan Anak*, 11(1), 27–43.
- Hasanah, L., Putri, Y. S., Muthia, A., & Putri, T. S. (t.t.). Pendekatan STEAM dalam Pendidikan Anak Usia Dini: Konsep, Prinsip, dan Aplikasinya. *Jurnal Paud Agapedia*, 9(1), 21–28.
- Herlanda, N., Ashari, N., Mulianah, S., & Palintan, A. T. A. (2025). Pengembangan Media Eksperimen STEAM untuk Meningkatkan Keaksaraan Anak Usia Dini. *Pendidikan Anak Usia Dini*, 8(1), 293–308.
- Hidayati, S. W., Farida, N., Faisal, V. I. A., Mulyani, P. S., Erviana, Y., & Muslikah, R. (2025). Pendekatan STEAM Sederhana Untuk Membentuk Ecoliteracy Lingkungan Pertanian Pada Anak Usia 4-5 Tahun. *As-Sibyan: Jurnal Pendidikan Anak Usia Dini*, 10(2), 237–252.
- Hinadonu, G. S., Fortuna, G., Sipa, G. B., Mailan, N. H., Banik, S. M., Tefa, A., & Amseke, F. V. (2026). Peran Pembelajaran STEAM Terhadap Perkembangan Kognitif Anak Usia Dini. *Jurnal E-MAS (Edukasi dan Pembelajaran Anak Usia Dini)*, 1(4), 117–125.
- Huda, D. N., Mulyana, E. H., & Rahman, T. (2024). Pendekatan STEAM untuk pendidikan anak usia dini.

- Jurnal PAUD Agapedia*, 8(2), 191–198.
- Isnaningrum, I., & Marliani, N. (2025). Penggunaan Steam Untuk Pendidikan Anak Usia Dini. *SAMBARA: Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat*, 3(2), 456–464.
- Jaya, A. F., Marliah, S., & Apriliyan, F. N. (2024). Implementasi Pembelajaran STEAM Dalam Mengembangkan Kemampuan Berpikir Kritis Pada Anak Usia Dini. *AT-THUFULY: Jurnal Pendidikan Islam Anak Usia Dini*, 5(1), 1–6.
- Julianti, A. P., Artanti, F., Ardiyanti, D., & Dewanti, R. S. (2025). PELATIHAN IMPLEMENTASI MODEL PEMBELAJARAN BERBASIS STEAM BAGI GURU RA NURUL QOLBI. *Pendas: Jurnal Ilmiah Pendidikan Dasar*, 10(4), 445–456.
- Mansoer, Z., Mappapoleonro, A. M., & Pawitri, A. (2025). Literasi Steam dalam Mengembangkan Keterampilan Berfikir Kritis Anak Usia Dini. *Jurnal Kolaboratif Sains*, 8(1), 249–263.
- Marwaji, D., Alawiyah, W., & Maryam, M. (2025). Integrasi Nilai Islam dalam Pendidikan STEAM Anak Usia Dini: Kajian Literatur Sistematis 2018–2024. *Tinta Emas: Jurnal Pendidikan Islam Anak Usia Dini*, 4(2), 91–102.
- Nisa, K., & Ulfah, P. S. (2025). Integrasi Pendekatan STEAM dalam Desain Alat Permainan Edukatif Berbasis Daur Ulang untuk Meningkatkan Kreativitas Anak Usia Dini. *Edukasia Jurnal Pendidikan*, 2(1), 19–23.
- Novitasari, N., & Zaida, N. A. (2022). Pembelajaran STEAM pada anak usia dini. *Al Hikmah Indonesian Journal of Early Childhood Islamic Education*, 6(1), 69–82.
- Nurhaliza, A., Oktamarina, L., Cindrya, E., & Marlina, L. (2026). Pengaruh Pendekatan STEAM Terhadap Kemampuan Berpikir Kritis Anak Kelompok B Di TK An-Nur Palembang. *Pendas: Jurnal Ilmiah Pendidikan Dasar*, 11(01), 178–186.
- Pegia, F. N., Suharta, I. G. P., & Supir, I. K. (2024). Metode Pembelajaran Steam Untuk Mengembangkan Konsep Matematika Dan Kreativitas Anak. *Jurnal Penelitian dan Evaluasi Pendidikan Indonesia*, 14(2), 120–125.
- Putri, J. S., Sianturi, R., Syamila, H., Nuraeni, K. M., & Rohmah, S. N. (2025). Systematic Literature Review: Integrasi Model Pembelajaran Area dengan Pendekatan STEAM dalam PAUD. *Jurnal Penelitian dan Pengembangan Pendidikan Anak Usia Dini*, 12(1), 17–28.
- Rachmah, L. L., Farantika, D., & Prawinda, R. A. (2022). Pembelajaran STEAM dengan media loose parts guna menstimulasi perkembangan anak. *Jurnal Pendidikan: Riset Dan Konseptual*, 6(3), 466–477.
- Rahmawati, A., Khair, I., & Fatimatuazzahra, F. (2026). Implementasi Pendekatan STEAM dalam Meningkatkan Kreativitas Anak di Pendidikan Anak Usia Dini. *Journal of Early Childhood Education Studies*, 1(1), 17–24.
- Ridwan, D., Heriansyah, F. S., Syakiran, I., Aprilianti, H. T., & Salsabila, A. (2026).

- IMPLEMENTASI
PENDEKATAN STEAM
DALAM PEMBELAJARAN
ANAK USIA DINI. *Pendas: Jurnal Ilmiah Pendidikan Dasar*, 11(02), 284–294.
- Sari, N., & Zulfa, N. A. (2024). Integrasi Pembelajaran STEAM Islamic Science: Langkah Kreatif Membangun Karakter Anak Usia Dini. *Prosiding Kolokium Perkumpulan Pendidikan Islam Anak Usia Dini*, 1, 55–62.
- Sari, R., & Marhayati, N. (2024). Implementasi Pembelajaran Literasi dan STEAM untuk Membangun Keterampilan Abad 21. *Prosiding Kolokium Perkumpulan Pendidikan Islam Anak Usia Dini*, 1, 63–71.
- Sativa, F. E. (2024). Implementasi Pembelajaran Berbasis Steam Pada Pendidikan Anak Usia Dini. *Jurnal Pendidikan AURA (Anak Usia Raudhatul Atfhal)*, 5(1), 35–43.
- Sativa, F. E., Buahana, B. N., & Sriwarthini, N. L. P. N. (2024). Analisis Implementasi Pendekatan STEAM dalam Pembelajaran Anak Usia Dini. *Jurnal Ilmiah Profesi Pendidikan*, 9(4), 3058–3062.
- Shaka, D. I., Atika, N., Sartika, I. D., & Wahyuni, D. (2024). Pengaruh pendekatan pembelajaran STEAM terhadap kemampuan numerasi anak usia 4-5 tahun. *Journal Ashil: Jurnal Pendidikan Anak Usia Dini*, 4(1), 56–69.
- Suryaningsih, N. M. A., Sudatha, I. G. W., Suartama, I. K., & Santosa, M. H. (2025). IMPLEMENTASI PEMBELAJARAN STEAM TERHADAP KEMAMPUAN LITERASI ANAK USIA DINI: SYSTEMATIC LITERATURE REVIEW. *Aulad: Journal on Early Childhood*, 8(3), 1226–1235.
- Susan, I. N., Munawar, M., & Purwadi, P. (2023). Analisis kemampuan berpikir kritis anak usia dini dalam pengenalan lingkungan sosial berbasis STEAM. *Jurnal Wawasan Pendidikan*, 3(1), 61–69.
- Violy, A. (2024). Membangun Dasar Literasi Dan Steam Melalui Pembelajaran Diferensiasi. *Pendas: Jurnal Ilmiah Pendidikan Dasar*, 9(3), 233–245.
- Wiguna, I. B. A. A., Ekaningtyas, N. L. D., Saridewi, D. P., Wiasti, N. K., Amni, S. S., Yasa, I. M. A., Andari, I. A. M. Y., Atika, N. M. F., & Widari, N. M. S. P. (2023). Integrasi pembedayaan pembelajaran sains anak usia dini dengan pendekatan steam di paud mutiara hati rinjani. *Dharma Sevanam: Jurnal Pengabdian Masyarakat*, 2(1), 114–128.
- Wulandari, D. A., Irawati, M. D. A., & Silaturahmi, F. (2025). IMPLEMENTASI KURIKULUM PEMBELAJARAN MENDALAM BERBASIS STEAM DI TK KANIGARAN PROBOLINGGO. *Pendas: Jurnal Ilmiah Pendidikan Dasar*, 10(04), 332–343.