



Pendekatan STEAM Berbasis Proyek dalam Pengembangan Kognitif dan Kreativitas Anak Usia Dini

Meutea Tri Kurniati¹, Enjelin Okta Andini², Nur Azza Atirah³

Meuteatri.2024@student.uny.ac.id¹, enjelinoktaandini59@gmail.com², azzahatirahmarzuki@gmail.com³

Universitas Negeri Yogyakarta, Yogyakarta, Indonesia^{1,2}

Universiti Sains Islam Malaysia, Negeri Sembilan, Malaysia³

ARTICLE INFO:

Article history:

Received: 23-05-2026

Accepted: 08-06-2026

Published: 20-07-2026

Kata Kunci:

STEAM, Pembelajaran Berbasis Proyek, Perkembangan Kognitif, Kreativitas, Anak Usia Dini.

Keywords:

STEAM, Project-Based Learning, Cognitive Development, Creativity, Early Childhood.

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis implementasi *pendekatan Science, Technology, Engineering, Art, dan Mathematics* (STEAM) berbasis proyek dalam pengembangan kemampuan kognitif dan kreativitas anak usia dini. Penelitian ini menggunakan metode literature review dengan metode kualitatif deskriptif. Sumber data diperoleh dari artikel jurnal nasional dan internasional, prosiding, serta buku ilmiah yang diterbitkan pada periode 2019–2026 dan relevan dengan topik penelitian. Data dikumpulkan melalui teknik dokumentasi, kemudian dianalisis menggunakan content analysis melalui tahapan reduksi data, penyajian data, sintesis temuan, dan penarikan kesimpulan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa implementasi STEAM berbasis proyek dilaksanakan melalui kegiatan eksplorasi, eksperimen, observasi, dan penyelesaian proyek yang memberikan pengalaman belajar bermakna bagi anak. Pendekatan ini terbukti berkontribusi terhadap peningkatan kemampuan berpikir kritis, pemecahan masalah, kreativitas, komunikasi, kolaborasi, serta perkembangan kognitif anak usia dini. Namun, implementasinya masih menghadapi berbagai tantangan, antara lain keterbatasan kompetensi guru dalam mengintegrasikan unsur STEAM, terbatasnya fasilitas

pembelajaran, serta perlunya pelatihan dan pendampingan yang berkelanjutan. Penelitian ini memberikan sintesis komprehensif mengenai implementasi, manfaat, dan tantangan pendekatan STEAM berbasis proyek sebagai dasar pengembangan pembelajaran inovatif pada pendidikan anak usia dini.

ABSTRACT

This study aims to analyze the implementation of the Science, Technology, Engineering, Art, and Mathematics (STEAM) project-based approach in fostering cognitive development and creativity among early childhood learners. This study employed a descriptive qualitative literature review method. Data were collected from national and international journal articles, conference proceedings, and scholarly books published between 2019 and 2026 that were relevant to the research topic. The data were analyzed using content analysis through the stages of data reduction, data presentation, synthesis of findings, and conclusion drawing. The findings indicate that project-based STEAM learning is implemented through exploration, experimentation, observation, and project activities that provide meaningful learning experiences for young children. This approach contributes positively to the development of critical thinking, problem-solving skills, creativity, communication, collaboration, and cognitive abilities. However, its implementation continues to face several challenges, including limited teacher competence in integrating STEAM components, inadequate learning facilities, and the need for continuous professional development and mentoring. This study provides a comprehensive synthesis of the implementation, benefits, and challenges of project-based STEAM as a foundation for developing innovative learning practices in early childhood education.

PENDAHULUAN

Pendidikan Anak Usia Dini (PAUD) merupakan jenjang pendidikan yang berperan penting dalam membangun fondasi perkembangan anak, terutama pada aspek kognitif, kreativitas, sosial-emosional, bahasa, dan karakter (Mushab Al Umairi, 2023)(Mauluddia & Solehuddin, 2023). Pada masa usia dini, perkembangan otak berlangsung sangat pesat sehingga stimulasi yang diberikan akan memengaruhi kemampuan belajar anak pada jenjang pendidikan berikutnya. Oleh karena itu, kualitas proses pembelajaran di lembaga PAUD menjadi faktor penting dalam mendukung tercapainya perkembangan anak secara optimal (Fadhil & Hayat, 2023). Namun, berbagai hasil penelitian menunjukkan bahwa pelaksanaan pembelajaran di PAUD masih menghadapi sejumlah tantangan, terutama dalam mengembangkan kemampuan berpikir tingkat tinggi dan kreativitas anak melalui kegiatan pembelajaran yang aktif dan bermakna.

Berbagai studi menunjukkan bahwa praktik pembelajaran di banyak lembaga PAUD masih didominasi oleh metode pembelajaran yang berpusat pada guru (*teacher-centered*), penggunaan lembar kerja, aktivitas menghafal, serta kegiatan yang lebih menekankan hasil akhir daripada proses eksplorasi. Kondisi tersebut menyebabkan anak kurang memperoleh kesempatan untuk bertanya, bereksperimen, mengamati, mengembangkan ide, maupun memecahkan masalah secara mandiri (Denny Shinta Rahmawati et al., 2025). Padahal, karakteristik anak usia dini adalah belajar melalui bermain, bereksplorasi, berinteraksi dengan lingkungan, dan memperoleh pengalaman secara langsung. Ketidaksesuaian antara karakteristik perkembangan anak dengan strategi pembelajaran yang diterapkan berpotensi menghambat perkembangan kemampuan berpikir kritis, kreativitas, komunikasi, dan kolaborasi yang menjadi kompetensi penting pada abad ke-21 (Darmadi et al., 2022).

Permasalahan tersebut juga terlihat dari masih terbatasnya implementasi pembelajaran inovatif yang mengintegrasikan berbagai disiplin ilmu dalam satu kegiatan pembelajaran. Meskipun Kurikulum Merdeka mendorong pembelajaran yang berpusat pada peserta didik, kontekstual, dan berbasis proyek, implementasinya di lembaga PAUD belum sepenuhnya berjalan optimal (Hidayat et al., 2025). Sebagian guru masih mengalami kesulitan dalam merancang aktivitas pembelajaran yang mampu mengintegrasikan berbagai aspek perkembangan anak sekaligus memberikan pengalaman belajar yang bermakna. Selain itu, keterbatasan fasilitas pembelajaran, media edukatif, serta kurangnya pelatihan mengenai strategi pembelajaran inovatif menjadi kendala yang masih banyak ditemukan di berbagai satuan PAUD (Rahma & Saputra, 2023).

Salah satu pendekatan yang berkembang dan dinilai mampu menjawab tantangan tersebut adalah pendekatan *Science, Technology, Engineering, Art, dan Mathematics* (STEAM). Pendekatan ini mengintegrasikan unsur sains, teknologi, rekayasa, seni, dan matematika dalam kegiatan pembelajaran yang kontekstual sehingga anak dapat belajar melalui pengalaman nyata, eksplorasi, eksperimen, dan pemecahan masalah (Leoste et al., 2022). Dibandingkan pembelajaran konvensional, pendekatan STEAM memberikan kesempatan kepada anak untuk mengembangkan rasa ingin tahu, berpikir logis, berkolaborasi, berkomunikasi, serta menghasilkan karya berdasarkan ide dan kreativitas mereka sendiri. Integrasi unsur seni dalam

STEAM juga memberikan ruang bagi anak untuk mengekspresikan imajinasi dan kreativitas selama proses pembelajaran (Leavy et al., 2023).

Dalam implementasinya pada pendidikan anak usia dini, pendekatan STEAM banyak dipadukan dengan pembelajaran berbasis proyek (*project-based learning*). Pembelajaran berbasis proyek memungkinkan anak belajar melalui proses merancang, mencoba, mengamati, mengevaluasi, dan menghasilkan suatu karya sederhana yang berkaitan dengan kehidupan sehari-hari (Shin, 2018). Melalui kegiatan tersebut, anak tidak hanya memperoleh pengetahuan, tetapi juga membangun pemahaman melalui pengalaman langsung. Pembelajaran berbasis proyek juga memberi kesempatan kepada anak untuk bekerja sama, berdiskusi, mengemukakan pendapat, serta mencari solusi terhadap berbagai permasalahan sederhana yang mereka temui selama proses pembelajaran. Oleh karena itu, integrasi STEAM dengan pembelajaran berbasis proyek dinilai sesuai dengan karakteristik belajar anak usia dini yang aktif, ingin tahu, dan senang bereksplorasi.

Berbagai penelitian telah menunjukkan bahwa pendekatan STEAM berbasis proyek memberikan dampak positif terhadap perkembangan anak usia dini. Munawar et al. (2019) menemukan bahwa implementasi STEAM pada pembelajaran PAUD mampu meningkatkan rasa ingin tahu, kreativitas, kemampuan berpikir kritis, komunikasi, dan kolaborasi anak melalui kegiatan eksploratif yang melibatkan berbagai pengalaman belajar. Penelitian tersebut juga menunjukkan bahwa anak menjadi lebih aktif dalam mengajukan pertanyaan, melakukan percobaan sederhana, serta menghubungkan konsep pembelajaran dengan situasi nyata di lingkungan sekitar.

Hasil penelitian Handayani et al. (2023) menunjukkan bahwa pembelajaran berbasis STEAM efektif meningkatkan perkembangan kognitif anak, khususnya pada kemampuan berpikir kreatif dan pemecahan masalah. Anak yang mengikuti pembelajaran berbasis STEAM memperoleh kesempatan lebih luas untuk melakukan observasi, mengembangkan hipotesis sederhana, serta menyelesaikan permasalahan melalui aktivitas eksplorasi menggunakan media alam. Temuan tersebut menunjukkan bahwa pembelajaran yang melibatkan pengalaman langsung mampu meningkatkan kualitas proses berpikir anak dibandingkan pembelajaran yang hanya berpusat pada penyampaian materi oleh guru.

Penelitian Wahyuni et al. (2020) juga menunjukkan bahwa model pembelajaran STEAM berkontribusi terhadap perkembangan kognitif, afektif, dan motorik anak melalui kegiatan pembelajaran yang terintegrasi. Sementara itu, Khodijah dan Mulyaningsih (2023) menemukan bahwa penerapan pendekatan STEAM mampu meningkatkan kecerdasan logika matematika anak melalui kegiatan eksperimen dan permainan interaktif. Hasil penelitian tersebut memperlihatkan bahwa pembelajaran STEAM tidak hanya berpengaruh terhadap satu aspek perkembangan, tetapi mampu mendukung perkembangan anak secara lebih holistik.

Penelitian lain yang dilakukan oleh Juwati dan Pardimin (2022) menjelaskan bahwa pengelolaan pembelajaran STEAM yang dirancang secara sistematis mampu mengoptimalkan perkembangan kognitif anak usia dini. Selain itu, Hidayat dan Nugraha (2021) melaporkan bahwa penerapan STEAM dapat meningkatkan kemampuan literasi anak karena proses

pembelajaran memberikan kesempatan kepada anak untuk mengamati, berdiskusi, menceritakan kembali pengalaman, dan mengomunikasikan hasil kegiatan yang dilakukan. Hal ini menunjukkan bahwa pembelajaran STEAM tidak hanya berkontribusi terhadap kemampuan berpikir, tetapi juga terhadap perkembangan bahasa dan komunikasi anak.

Temuan penelitian internasional juga memperkuat hasil tersebut. Perignat dan Katz-Buonincontro (2019) melalui kajian literatur menyimpulkan bahwa integrasi seni dalam pendekatan STEAM mampu meningkatkan kreativitas, inovasi, dan keterlibatan peserta didik dalam pembelajaran. Sementara itu, Henriksen (2020) menyatakan bahwa pembelajaran STEAM membantu peserta didik mengembangkan keterampilan berpikir kreatif, kemampuan memecahkan masalah, dan inovasi yang dibutuhkan dalam menghadapi tantangan abad ke-21. Hasil-hasil penelitian tersebut menunjukkan adanya konsistensi bahwa pendekatan STEAM berbasis proyek memiliki potensi besar dalam meningkatkan kualitas pembelajaran pada pendidikan anak usia dini.

Meskipun demikian, berbagai penelitian juga mengungkapkan bahwa implementasi pendekatan STEAM berbasis proyek masih menghadapi sejumlah kendala. Darmadi et al. (2022) menyatakan bahwa masih terdapat kesenjangan antara konsep STEAM yang berkembang dalam kajian akademik dengan praktik implementasinya di lapangan. Banyak guru belum memiliki pemahaman yang memadai mengenai cara mengintegrasikan unsur STEAM ke dalam aktivitas pembelajaran yang sesuai dengan karakteristik anak usia dini. Selain itu, keterbatasan sarana dan media pembelajaran, minimnya pelatihan, serta kurangnya pendampingan menjadi faktor yang menyebabkan implementasi STEAM belum berjalan secara optimal. Rahma dan Saputra (2023) juga menegaskan bahwa peningkatan kompetensi guru melalui pelatihan dan pendampingan merupakan faktor penting dalam mendukung keberhasilan penerapan STEAM di lembaga PAUD.

Berdasarkan berbagai hasil penelitian tersebut, dapat diketahui bahwa sebagian besar penelitian sebelumnya lebih banyak berfokus pada implementasi STEAM secara umum, pengembangan media pembelajaran, atau pengaruh pendekatan STEAM terhadap aspek perkembangan tertentu. Kajian yang secara khusus mengintegrasikan berbagai hasil penelitian mengenai implementasi pendekatan STEAM berbasis proyek dalam mengembangkan kemampuan kognitif dan kreativitas anak usia dini masih relatif terbatas. Padahal, sintesis terhadap berbagai hasil penelitian diperlukan untuk memperoleh gambaran yang lebih komprehensif mengenai bentuk implementasi, manfaat, tantangan, serta arah pengembangan pendekatan STEAM berbasis proyek pada pendidikan anak usia dini.

Keterbatasan tersebut menjadi research gap yang mendasari pentingnya penelitian ini. Melalui kajian literatur, penelitian ini berupaya mengintegrasikan berbagai hasil penelitian nasional dan internasional mengenai implementasi pendekatan STEAM berbasis proyek sehingga diperoleh pemahaman yang lebih menyeluruh mengenai kontribusinya terhadap perkembangan kognitif dan kreativitas anak usia dini. Kajian ini juga diharapkan mampu mengidentifikasi berbagai tantangan implementasi yang masih dihadapi oleh guru maupun

lembaga PAUD sehingga dapat menjadi dasar dalam merumuskan rekomendasi pengembangan pembelajaran yang lebih efektif.

Berdasarkan uraian tersebut, penelitian ini bertujuan untuk menganalisis implementasi pendekatan STEAM berbasis proyek dalam pengembangan kemampuan kognitif dan kreativitas anak usia dini melalui studi literatur. Secara khusus, penelitian ini mengkaji bentuk implementasi STEAM berbasis proyek dalam pembelajaran PAUD, kontribusinya terhadap perkembangan kognitif dan kreativitas anak, serta berbagai tantangan yang masih dihadapi dalam penerapannya. Hasil penelitian diharapkan dapat memperkaya kajian ilmiah mengenai pembelajaran STEAM pada pendidikan anak usia dini serta menjadi referensi bagi guru, peneliti, dan pengambil kebijakan dalam mengembangkan pembelajaran yang lebih inovatif, kontekstual, dan sesuai dengan kebutuhan anak pada era abad ke-21.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan metode kualitatif dengan jenis penelitian pustaka (*library research*). Metode ini digunakan untuk mengumpulkan, mengkaji, menganalisis, dan mensintesis berbagai hasil penelitian yang berkaitan dengan pendekatan STEAM (*Science, Technology, Engineering, Art, and Mathematics*) berbasis proyek dalam pengembangan kognitif dan kreativitas anak usia dini (Sugiyono, 2018). Metode kualitatif deskriptif dipilih karena penelitian ini bertujuan untuk memberikan gambaran secara mendalam dan komprehensif mengenai implementasi pendekatan STEAM pada pembelajaran Pendidikan Anak Usia Dini (PAUD) berdasarkan berbagai sumber ilmiah yang relevan. Melalui metode ini, peneliti dapat memahami fenomena, temuan, serta perkembangan penelitian terkait pendekatan STEAM berbasis proyek secara sistematis.

Sumber data dalam penelitian ini berasal dari berbagai literatur ilmiah, seperti artikel jurnal nasional dan internasional, buku, prosiding, serta hasil penelitian terdahulu yang relevan dengan topik penelitian. Literatur yang digunakan difokuskan pada kajian mengenai pendekatan STEAM, pembelajaran berbasis proyek, perkembangan kognitif, kreativitas anak usia dini, dan implementasi pembelajaran inovatif pada PAUD. Sumber literatur dipilih dari publikasi tahun 2019–2026 agar data yang diperoleh sesuai dengan perkembangan penelitian terkini dan memiliki relevansi dengan kondisi pendidikan saat ini. Pengumpulan literatur dilakukan melalui berbagai database ilmiah, seperti Google Scholar, Garuda, dan jurnal elektronik yang berkaitan dengan bidang pendidikan anak usia dini.

Teknik pengumpulan data dalam penelitian ini menggunakan teknik dokumentasi. Teknik dokumentasi dilakukan dengan cara mengidentifikasi, mengumpulkan, membaca, dan mengelompokkan berbagai sumber literatur yang sesuai dengan fokus penelitian. Proses pengumpulan data dilakukan melalui beberapa tahapan (Arianto, 2024). Tahap pertama adalah menentukan kata kunci pencarian, seperti “STEAM pada PAUD”, “STEAM berbasis proyek”, “perkembangan kognitif anak usia dini”, “kreativitas anak usia dini”, dan “pembelajaran inovatif pada PAUD”. Tahap kedua adalah melakukan seleksi terhadap artikel dan jurnal berdasarkan kesesuaian judul, abstrak, tujuan penelitian, serta isi penelitian dengan topik yang dikaji. Tahap

ketiga adalah mengelompokkan data berdasarkan tema pembahasan, seperti implementasi STEAM, pengembangan kognitif, kreativitas anak, serta tantangan dalam penerapan STEAM pada PAUD. Tahap terakhir adalah melakukan pencatatan data penting yang berkaitan dengan hasil penelitian, metode penelitian, dan temuan utama dari masing-masing sumber literatur.

Instrumen utama dalam penelitian ini adalah peneliti sendiri (human instrument). Peneliti berperan secara langsung dalam proses pengumpulan data, seleksi literatur, analisis data, interpretasi hasil penelitian, hingga penarikan kesimpulan. Dalam proses analisis, peneliti melakukan pengkajian secara mendalam terhadap berbagai sumber literatur yang telah dipilih untuk memperoleh pemahaman yang komprehensif mengenai pendekatan STEAM berbasis proyek dalam pengembangan kognitif dan kreativitas anak usia dini.

Teknik analisis data yang digunakan dalam penelitian ini adalah analisis isi (*content analysis*). Analisis data dilakukan secara sistematis melalui beberapa tahapan, yaitu reduksi data, penyajian data, dan penarikan kesimpulan (Spradley & Huberman, 2024). Pada tahap reduksi data, peneliti memilih dan memfokuskan informasi yang relevan dengan tujuan penelitian. Tahap penyajian data dilakukan dengan mengelompokkan hasil penelitian berdasarkan tema, persamaan, perbedaan, serta temuan utama dari masing-masing penelitian. Selanjutnya, tahap penarikan kesimpulan dilakukan dengan mensintesis berbagai hasil penelitian sehingga diperoleh pemahaman yang menyeluruh mengenai implementasi, manfaat, dan tantangan pendekatan STEAM berbasis proyek pada pendidikan anak usia dini.

Untuk menjaga validitas data, penelitian ini menggunakan teknik triangulasi sumber dengan membandingkan berbagai hasil penelitian dari jurnal, buku, dan sumber ilmiah lainnya yang relevan. Teknik triangulasi dilakukan agar data yang diperoleh memiliki tingkat kredibilitas dan keakuratan yang tinggi (Qomaruddin & Sa'diyah, 2024). Dengan demikian, hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan informasi yang valid dan bermanfaat mengenai pendekatan STEAM berbasis proyek dalam pengembangan kognitif dan kreativitas anak usia dini.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Implementasi Pendekatan STEAM Berbasis Proyek pada Pendidikan Anak Usia Dini

Tabel 1

No	Peneliti	Fokus Penelitian	Temuan Utama
1	Munawar et al. (2019)	Implementasi STEAM pada PAUD	STEAM meningkatkan keterlibatan anak melalui kegiatan eksplorasi, kolaborasi, dan pemecahan masalah.
2	Wahyuni et al. (2020)	Model pembelajaran STEAM	Integrasi Science, Technology, Engineering, Art, dan Mathematics mampu mengembangkan berbagai aspek perkembangan anak secara terpadu.
3	Juwati & Pardimin (2022)	Pengelolaan pembelajaran STEAM	Keberhasilan implementasi STEAM dipengaruhi oleh kemampuan guru dalam merancang pembelajaran yang berpusat pada anak.
4	Istiqamah & Zirmansyah (2024)	Implementasi STEAMMI	Integrasi STEAM dengan Montessori dan nilai Islami menghasilkan pembelajaran yang lebih kontekstual, aktif, dan

Berdasarkan hasil sintesis pada Tabel 1, implementasi pendekatan *Science, Technology, Engineering, Art, and Mathematics* (STEAM) berbasis proyek pada pendidikan anak usia dini dilaksanakan melalui kegiatan pembelajaran yang mengintegrasikan eksplorasi, eksperimen, observasi, diskusi, dan penyelesaian proyek sederhana dalam satu kesatuan aktivitas belajar. Berbeda dengan pembelajaran konvensional yang lebih berpusat pada guru, pendekatan STEAM berbasis proyek menempatkan anak sebagai subjek pembelajaran yang secara aktif membangun pengetahuan melalui pengalaman langsung (Leoste et al., 2022). Anak tidak hanya menerima informasi, tetapi juga terlibat dalam proses mengamati fenomena, mengajukan pertanyaan, merancang solusi, mencoba berbagai alternatif, hingga menghasilkan suatu karya berdasarkan hasil eksplorasi yang dilakukan.

Temuan tersebut menunjukkan adanya kesamaan pada hampir seluruh penelitian terdahulu bahwa implementasi STEAM berbasis proyek selalu diawali dengan pemberian masalah kontekstual yang dekat dengan kehidupan anak. Selanjutnya guru memfasilitasi anak untuk mengeksplorasi berbagai sumber belajar, berdiskusi dengan teman sebaya, melakukan percobaan sederhana, serta mempresentasikan hasil proyek yang telah dibuat. Aktivitas tersebut memungkinkan terjadinya proses belajar yang aktif sekaligus mengembangkan kemampuan berpikir kritis, komunikasi, kolaborasi, dan kreativitas secara bersamaan.

Implementasi pendekatan STEAM berbasis proyek juga dapat dioptimalkan melalui pemanfaatan media pembelajaran yang bersifat terbuka (*open-ended materials*), seperti *loose parts*. Media ini memberikan kesempatan kepada anak untuk mengeksplorasi, memanipulasi, dan mengombinasikan berbagai benda sesuai dengan ide dan imajinasi mereka dalam menyelesaikan suatu proyek. Proses tersebut mendorong anak untuk melakukan eksplorasi, mengembangkan kemampuan berpikir kritis, memecahkan masalah, serta menghasilkan karya yang kreatif melalui pengalaman belajar yang bermakna. Dengan demikian, penggunaan *loose parts* tidak hanya berfungsi sebagai media bermain, tetapi juga menjadi sarana untuk mengintegrasikan unsur *Science, Technology, Engineering, Art, and Mathematics* secara alami dalam kegiatan pembelajaran anak usia dini (Wahyuningsih et al., 2020).

Hasil kajian ini sejalan dengan teori konstruktivisme yang dikemukakan oleh Piaget (1964), yang menjelaskan bahwa anak membangun pengetahuannya melalui interaksi langsung dengan lingkungan (Mauluddia & Solehuddin, 2023). Pada tahap praoperasional, anak lebih mudah memahami konsep apabila memperoleh pengalaman konkret dibandingkan hanya menerima penjelasan secara verbal. Dalam implementasi STEAM berbasis proyek, kegiatan seperti mengamati pertumbuhan tanaman, membuat jembatan sederhana, mencampur warna, atau merancang produk dari bahan bekas memberikan kesempatan kepada anak untuk melakukan proses asimilasi dan akomodasi sehingga pengetahuan yang diperoleh menjadi lebih bermakna (Mauluddia & Solehuddin, 2023). Dengan demikian, pembelajaran berbasis proyek bukan sekadar menghasilkan produk, tetapi menjadi sarana bagi anak untuk membangun struktur berpikirnya melalui pengalaman nyata.

Selain didukung oleh teori Piaget, implementasi STEAM berbasis proyek juga selaras dengan teori Vygotsky mengenai *Zone of Proximal Development* (ZPD). Menurut Vygotsky, perkembangan kognitif anak berlangsung secara optimal ketika anak memperoleh bantuan (*scaffolding*) dari guru maupun teman sebaya (Irawati et al., 2023). Hasil sintesis menunjukkan bahwa guru dalam pembelajaran STEAM tidak lagi berperan sebagai sumber utama informasi, melainkan sebagai fasilitator yang memberikan stimulus, mengajukan pertanyaan pemantik, serta mendampingi anak ketika mengalami kesulitan dalam menyelesaikan proyek. Melalui interaksi tersebut, anak mampu menyelesaikan tugas yang sebelumnya belum dapat dilakukan secara mandiri sehingga pengalaman belajar menjadi lebih efektif.

Temuan penelitian ini juga memperkuat hasil penelitian Munawar et al. (2019) yang menyatakan bahwa implementasi STEAM mampu meningkatkan keterlibatan aktif anak melalui kegiatan eksploratif yang mendorong rasa ingin tahu. Hasil tersebut didukung oleh Wahyuni et al. (2020) yang menjelaskan bahwa integrasi lima disiplin ilmu dalam STEAM memungkinkan anak belajar secara holistik karena setiap aktivitas mengembangkan lebih dari satu aspek perkembangan. Sementara itu, Juwati dan Pardimin (2022) menegaskan bahwa keberhasilan implementasi STEAM sangat dipengaruhi oleh kemampuan guru dalam merancang kegiatan pembelajaran yang sesuai dengan karakteristik perkembangan anak. Penelitian Istiqamah dan Zirmansyah (2024) kemudian memperluas temuan tersebut dengan menunjukkan bahwa integrasi STEAM bersama pendekatan Montessori dan nilai-nilai Islami mampu menciptakan pengalaman belajar yang lebih kontekstual sekaligus mendukung perkembangan karakter anak.

Jika dibandingkan dengan penelitian-penelitian sebelumnya, hasil kajian ini menunjukkan bahwa keberhasilan implementasi STEAM berbasis proyek tidak hanya dipengaruhi oleh penggunaan aktivitas proyek semata, tetapi juga oleh kualitas perencanaan pembelajaran, kemampuan guru dalam memberikan scaffolding, serta kemampuan mengintegrasikan unsur Science, Technology, Engineering, Art, dan Mathematics secara utuh dalam setiap kegiatan. Hal tersebut memperlihatkan bahwa implementasi STEAM merupakan suatu proses pedagogis yang membutuhkan desain pembelajaran yang sistematis, bukan sekadar menggabungkan beberapa aktivitas praktikum dalam kelas.

Dengan demikian, sintesis penelitian ini memberikan perspektif yang lebih komprehensif mengenai implementasi STEAM berbasis proyek pada pendidikan anak usia dini. Berbeda dengan penelitian terdahulu yang umumnya hanya mengkaji implementasi STEAM pada satu lembaga atau satu model pembelajaran tertentu, penelitian ini mengintegrasikan berbagai hasil penelitian nasional dan internasional sehingga mampu mengidentifikasi karakteristik implementasi STEAM yang konsisten pada berbagai konteks pembelajaran. Novelty penelitian ini terletak pada penyusunan sintesis implementasi STEAM berbasis proyek yang menunjukkan bahwa keberhasilan penerapannya bergantung pada keterpaduan antara desain pembelajaran, peran guru sebagai fasilitator, aktivitas berbasis pengalaman, dan integrasi lima disiplin ilmu dalam satu rangkaian kegiatan belajar yang berpusat pada anak.

Pengembangan Kognitif dan Kreativitas Anak melalui Pendekatan STEAM Berbasis Proyek

Tabel 2

No	Peneliti	Fokus Penelitian	Temuan Utama
1	Handayani et al. (2023)	Perkembangan kognitif	STEAM meningkatkan kemampuan berpikir kritis, pemecahan masalah, dan eksplorasi anak melalui penggunaan media alam.
2	Khodijah & Mulyaningsih (2023)	Kecerdasan logika matematika	Pendekatan STEAM meningkatkan kemampuan berpikir logis melalui eksperimen dan permainan interaktif.
3	Hidayat & Nugraha (2021)	Literasi anak usia dini	Pembelajaran STEAM meningkatkan kemampuan literasi melalui aktivitas kontekstual dan eksploratif.
4	Iffiani et al. (2024)	Kreativitas dan berpikir kritis	STEAM mendukung berkembangnya kreativitas, komunikasi, kolaborasi, dan kemampuan berpikir kritis peserta didik.
5	Perignat & Katz-Buonincontro (2019)	Kajian internasional STEAM	Integrasi unsur seni dalam STEAM meningkatkan kreativitas, inovasi, dan keterlibatan peserta didik dalam pembelajaran.

Berdasarkan hasil sintesis pada Tabel 2, pendekatan STEAM berbasis proyek memberikan kontribusi yang signifikan terhadap pengembangan kemampuan kognitif dan kreativitas anak usia dini. Seluruh penelitian menunjukkan bahwa pembelajaran yang mengintegrasikan unsur *Science, Technology, Engineering, Art, dan Mathematics* melalui kegiatan berbasis proyek mampu menciptakan pengalaman belajar yang aktif, kontekstual, dan bermakna. Anak tidak hanya memperoleh pengetahuan melalui penjelasan guru, tetapi juga membangun pemahamannya melalui proses mengamati, bereksperimen, berdiskusi, menguji ide, dan menghasilkan karya sederhana (Bahtiar Afwan et al., 2025). Proses tersebut mendorong berkembangnya kemampuan berpikir logis, berpikir kritis, pemecahan masalah, komunikasi, serta kreativitas yang menjadi kompetensi dalam pembelajaran abad ke-21 (Ariyati et al., 2021).

Perkembangan kognitif yang ditemukan dalam berbagai penelitian ditunjukkan melalui meningkatnya kemampuan anak dalam mengidentifikasi masalah, menghubungkan hubungan sebab-akibat, mengelompokkan objek, membuat prediksi sederhana, serta menemukan solusi berdasarkan hasil pengamatan. Aktivitas proyek yang menuntut anak melakukan eksplorasi terhadap lingkungan sekitar memberikan kesempatan untuk mengembangkan kemampuan berpikir tingkat tinggi (*higher order thinking skills*) sejak usia dini (Nursaadah et al., 2025). Sementara itu, kreativitas berkembang melalui aktivitas merancang, memilih bahan, mengombinasikan berbagai ide, serta menghasilkan produk yang mencerminkan imajinasi dan pengalaman belajar anak (Id'ha Tutfi Ulkhatiata, 2025). Dengan demikian, STEAM berbasis proyek tidak hanya mengembangkan aspek akademik, tetapi juga mendorong munculnya kemampuan inovatif yang diperlukan dalam kehidupan sehari-hari.

Temuan penelitian ini diperkuat oleh kajian Wahyuningsih et al. (2020) yang menyimpulkan bahwa pembelajaran STEAM mampu meningkatkan kreativitas, kemampuan berpikir kritis, scientific inquiry, serta berbagai kemampuan kognitif lainnya melalui pembelajaran yang terintegrasi. Selain itu, pengalaman belajar STEAM membuat anak lebih

percaya diri karena mereka diberi kesempatan untuk membangun pengetahuan melalui observasi, penyelidikan, dan eksplorasi secara langsung.

Temuan tersebut sejalan dengan teori perkembangan kognitif Piaget (1964) yang menyatakan bahwa anak usia dini berada pada tahap praoperasional, yaitu tahap ketika anak belajar secara optimal melalui pengalaman konkret dan manipulasi objek (Herliyana & Maslahah, 2025). Dalam pendekatan STEAM berbasis proyek, anak memperoleh kesempatan untuk melakukan eksplorasi langsung terhadap berbagai fenomena di lingkungan sekitarnya sehingga konsep yang dipelajari menjadi lebih mudah dipahami. Proses mengamati, mencoba, dan menemukan hubungan antarobjek merupakan bentuk nyata dari proses asimilasi dan akomodasi yang menjadi dasar perkembangan kognitif menurut Piaget. Oleh karena itu, pembelajaran berbasis proyek memberikan pengalaman yang lebih bermakna dibandingkan pembelajaran yang hanya berorientasi pada penyampaian informasi secara verbal.

Selain mendukung perkembangan kognitif, hasil kajian ini juga memperlihatkan bahwa pendekatan STEAM berbasis proyek berkontribusi terhadap peningkatan kreativitas anak. Temuan tersebut sejalan dengan teori kreativitas Torrance (1974) yang menjelaskan bahwa kreativitas berkembang melalui empat indikator utama, yaitu *fluency* (kelancaran menghasilkan ide), *flexibility* (keluwesan berpikir), *originality* (keunikan gagasan), dan *elaboration* (kemampuan mengembangkan ide secara rinci). Aktivitas proyek dalam pembelajaran STEAM memberikan ruang bagi anak untuk menghasilkan berbagai alternatif penyelesaian masalah, mencoba berbagai cara, serta menciptakan produk sesuai dengan ide dan imajinasinya sendiri (Pakpahan, 2021). Dengan demikian, pembelajaran tidak hanya menghasilkan jawaban yang benar, tetapi juga menghargai keberagaman proses berpikir setiap anak.

Hasil penelitian ini memperkuat temuan Handayani et al. (2023) yang menyatakan bahwa pembelajaran STEAM efektif meningkatkan kemampuan berpikir kreatif dan pemecahan masalah melalui aktivitas eksploratif menggunakan media alam. Penelitian Khodijah dan Mulyaningsih (2023) juga menunjukkan bahwa kegiatan eksperimen dalam STEAM mampu meningkatkan kecerdasan logika matematika anak karena mereka belajar memahami konsep bilangan, pola, dan hubungan sebab-akibat melalui pengalaman nyata. Temuan tersebut didukung oleh Hidayat dan Nugraha (2021) yang menjelaskan bahwa aktivitas STEAM berbasis proyek turut meningkatkan kemampuan literasi anak melalui kegiatan mengamati, berdiskusi, menceritakan kembali pengalaman, dan mengomunikasikan hasil proyek yang telah dibuat.

Temuan pada penelitian ini juga konsisten dengan hasil kajian Perignat dan Katz-Buonincontro (2019) yang menegaskan bahwa integrasi unsur seni (Art) menjadi pembeda utama antara STEAM dan STEM. Penambahan unsur seni memberikan kesempatan kepada anak untuk mengekspresikan ide secara kreatif sekaligus meningkatkan keterlibatan mereka dalam proses pembelajaran. Hal ini diperkuat oleh Iffiani et al. (2024) yang menyatakan bahwa integrasi STEAM tidak hanya mengembangkan kemampuan berpikir kritis, tetapi juga meningkatkan kreativitas, komunikasi, dan kolaborasi melalui aktivitas yang berpusat pada peserta didik.

Jika dibandingkan dengan penelitian-penelitian terdahulu, hasil sintesis ini menunjukkan bahwa perkembangan kognitif dan kreativitas dalam pembelajaran STEAM berbasis proyek

tidak berkembang secara terpisah, melainkan saling melengkapi selama proses pembelajaran berlangsung. Kemampuan berpikir kritis yang berkembang melalui kegiatan eksplorasi akan mendorong munculnya kreativitas ketika anak merancang solusi atau menghasilkan karya (Ariyati et al., 2021). Sebaliknya, kreativitas yang berkembang melalui kegiatan seni dan proyek juga memperkuat kemampuan anak dalam memecahkan masalah secara logis. Hubungan timbal balik tersebut menunjukkan bahwa pendekatan STEAM berbasis proyek memiliki karakteristik pembelajaran yang holistik sehingga mampu mengembangkan berbagai aspek perkembangan anak secara bersamaan (Safitri et al., 2023).

Dengan demikian, penelitian ini memberikan kontribusi yang berbeda dibandingkan penelitian terdahulu. Sebagian besar penelitian sebelumnya hanya membahas pengaruh STEAM terhadap satu aspek perkembangan, seperti kemampuan berpikir kritis, logika matematika, atau kreativitas secara terpisah. Sementara itu, penelitian ini menyajikan sintesis berbagai hasil penelitian sehingga menunjukkan bahwa pendekatan STEAM berbasis proyek merupakan strategi pembelajaran yang mampu mengintegrasikan pengembangan kemampuan kognitif dan kreativitas dalam satu proses pembelajaran yang utuh. Novelty penelitian ini terletak pada penyusunan sintesis yang memperlihatkan hubungan antara aktivitas berbasis proyek, perkembangan kognitif, dan kreativitas sebagai satu kesatuan proses belajar yang saling memperkuat dalam pendidikan anak usia dini.

Tantangan dalam Implementasi Pendekatan STEAM Berbasis Proyek pada PAUD

Tabel 3

No	Peneliti	Fokus Penelitian	Temuan Utama
1	Darmadi et al. (2022)	Implementasi STEAM	Kesenjangan antara konsep STEAM dan praktik pembelajaran masih cukup tinggi karena keterbatasan pemahaman guru.
2	Wahyuni et al. (2020)	Pengembangan model STEAM	Implementasi STEAM memerlukan dukungan kurikulum, sarana pembelajaran, dan kesiapan guru.
3	Rahma & Saputra (2023)	Pendampingan guru	Pelatihan dan pendampingan mampu meningkatkan kompetensi guru dalam merancang pembelajaran berbasis STEAM.
4	Juwati & Pardimin (2022)	Pengelolaan pembelajaran STEAM	Perencanaan pembelajaran dan kompetensi pedagogik guru menjadi faktor utama keberhasilan implementasi STEAM.
5	Munawar et al. (2019)	Implementasi STEAM pada PAUD	Keberhasilan penerapan STEAM dipengaruhi oleh dukungan lingkungan belajar dan keterlibatan guru dalam memfasilitasi eksplorasi anak.

Berdasarkan hasil sintesis pada Tabel 3, implementasi pendekatan STEAM berbasis proyek pada pendidikan anak usia dini masih menghadapi berbagai tantangan yang berasal dari aspek sumber daya manusia, sarana pembelajaran, maupun dukungan kelembagaan. Meskipun berbagai penelitian menunjukkan bahwa pendekatan STEAM mampu meningkatkan perkembangan kognitif dan kreativitas anak, keberhasilannya sangat dipengaruhi oleh kesiapan guru dalam merancang, melaksanakan, dan mengevaluasi pembelajaran yang mengintegrasikan unsur *Science, Technology, Engineering, Art*, dan *Mathematics*. Oleh karena itu, implementasi STEAM

tidak hanya dipahami sebagai penggunaan proyek atau eksperimen dalam pembelajaran, tetapi juga sebagai perubahan paradigma pembelajaran dari yang berpusat pada guru menuju pembelajaran yang berpusat pada anak.

Hasil kajian menunjukkan bahwa kompetensi guru merupakan tantangan yang paling banyak ditemukan dalam implementasi STEAM berbasis proyek. Banyak guru PAUD masih mengalami kesulitan dalam mengintegrasikan kelima komponen STEAM ke dalam satu aktivitas pembelajaran yang utuh. Sebagian guru juga masih memandang STEAM sebagai kegiatan eksperimen sains semata, sehingga unsur teknologi, rekayasa, seni, dan matematika belum terintegrasi secara optimal. Akibatnya, pembelajaran berbasis proyek sering kali hanya menghasilkan produk akhir tanpa memberikan pengalaman berpikir kritis dan pemecahan masalah yang menjadi karakteristik utama pendekatan STEAM.

Temuan tersebut sejalan dengan teori *Diffusion of Innovation* yang dikemukakan oleh Rogers (2003). Rogers menjelaskan bahwa keberhasilan suatu inovasi pendidikan sangat dipengaruhi oleh kesiapan individu sebagai pengguna inovasi, karakteristik inovasi itu sendiri, serta dukungan lingkungan organisasi (Marisa, 2021). Dalam konteks pendidikan anak usia dini, guru merupakan aktor utama yang menentukan keberhasilan implementasi STEAM. Ketika guru belum memiliki pemahaman konseptual maupun keterampilan pedagogis yang memadai, proses adopsi inovasi akan berjalan lambat sehingga pembelajaran masih cenderung menggunakan metode konvensional (Novitasari & Fauziddin, 2022). Oleh karena itu, peningkatan kompetensi guru menjadi faktor yang tidak dapat dipisahkan dari keberhasilan implementasi STEAM berbasis proyek.

Selain kompetensi guru, hasil sintesis juga menunjukkan bahwa keterbatasan sarana dan media pembelajaran menjadi kendala yang sering ditemukan di berbagai lembaga PAUD. Beberapa penelitian melaporkan bahwa sekolah belum memiliki fasilitas yang memadai untuk mendukung kegiatan eksperimen maupun proyek kreatif. Padahal, pembelajaran STEAM tidak selalu membutuhkan teknologi yang mahal, melainkan memerlukan lingkungan belajar yang memungkinkan anak melakukan eksplorasi menggunakan berbagai sumber belajar di sekitarnya. Kondisi ini menunjukkan bahwa kreativitas guru dalam memanfaatkan bahan alam, barang bekas, maupun media sederhana memiliki peran penting dalam keberhasilan implementasi STEAM.

Hasil penelitian ini memperkuat temuan Darmadi et al. (2022) yang menyatakan bahwa terdapat kesenjangan antara konsep STEAM yang berkembang dalam kajian akademik dengan praktik implementasinya di lapangan. Temuan tersebut juga didukung oleh Wahyuni et al. (2020) yang menjelaskan bahwa keberhasilan implementasi STEAM dipengaruhi oleh kesiapan kurikulum, dukungan fasilitas, dan kompetensi guru. Sementara itu, Rahma dan Saputra (2023) membuktikan bahwa pelatihan dan pendampingan secara berkelanjutan mampu meningkatkan kemampuan guru dalam merancang media serta aktivitas pembelajaran berbasis STEAM. Penelitian Juwati dan Pardimin (2022) juga menunjukkan bahwa pengelolaan pembelajaran yang sistematis, mulai dari perencanaan hingga evaluasi, menjadi faktor penting dalam mengoptimalkan penerapan STEAM pada pendidikan anak usia dini.

Jika dibandingkan dengan penelitian terdahulu, hasil sintesis ini menunjukkan bahwa tantangan implementasi STEAM berbasis proyek tidak berdiri sendiri, melainkan saling berkaitan. Kompetensi guru yang terbatas akan memengaruhi kemampuan dalam memanfaatkan fasilitas yang tersedia, sedangkan keterbatasan fasilitas akan berdampak pada variasi aktivitas pembelajaran yang dapat dirancang. Di sisi lain, kurangnya dukungan dari lembaga maupun kebijakan sekolah juga akan memengaruhi keberlanjutan penerapan STEAM dalam proses pembelajaran. Dengan demikian, implementasi STEAM memerlukan pendekatan yang bersifat sistemik, melibatkan guru, kepala sekolah, orang tua, serta pemangku kebijakan agar pembelajaran dapat berlangsung secara berkesinambungan.

Temuan penelitian ini juga memperlihatkan bahwa keberhasilan implementasi STEAM tidak hanya diukur dari terselenggaranya proyek pembelajaran, tetapi juga dari kualitas interaksi yang terjadi selama proses belajar. Guru perlu mampu memberikan scaffolding, memfasilitasi diskusi, mendorong anak mengajukan pertanyaan, dan memberikan kesempatan kepada anak untuk menemukan solusi berdasarkan hasil eksplorasinya sendiri. Pendekatan tersebut menunjukkan bahwa STEAM berbasis proyek merupakan strategi pembelajaran yang menekankan proses belajar sebagai pengalaman yang bermakna, bukan sekadar menghasilkan produk akhir.

Berdasarkan sintesis berbagai penelitian, dapat disimpulkan bahwa implementasi STEAM berbasis proyek memerlukan dukungan yang komprehensif agar dapat diterapkan secara optimal pada pendidikan anak usia dini. Penguatan kompetensi guru melalui pelatihan, penyediaan lingkungan belajar yang mendukung, pengembangan kurikulum yang fleksibel, serta kolaborasi antara sekolah dan orang tua merupakan faktor-faktor yang saling melengkapi dalam mendukung keberhasilan implementasi STEAM. Novelty penelitian ini terletak pada sintesis yang menunjukkan bahwa tantangan implementasi STEAM tidak hanya berasal dari aspek pedagogis, tetapi juga merupakan hasil interaksi antara kompetensi guru, kesiapan lembaga, dukungan fasilitas, dan kebijakan pendidikan. Temuan ini memberikan perspektif yang lebih komprehensif dibandingkan penelitian terdahulu yang umumnya hanya menyoroti salah satu faktor penghambat implementasi STEAM secara terpisah.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil kajian literatur, pendekatan STEAM berbasis proyek memiliki peran yang positif dalam pengembangan kognitif dan kreativitas anak usia dini. Implementasi pembelajaran yang mengintegrasikan unsur Science, Technology, Engineering, Art, dan Mathematics melalui kegiatan berbasis proyek mampu menciptakan pengalaman belajar yang aktif, kontekstual, dan menyenangkan bagi anak. Pendekatan ini membantu anak mengembangkan kemampuan berpikir kritis, pemecahan masalah, kreativitas, komunikasi, dan kolaborasi melalui kegiatan eksplorasi dan pengalaman langsung. Hasil kajian juga menunjukkan bahwa pendekatan STEAM berbasis proyek dapat diterapkan melalui berbagai inovasi pembelajaran, seperti penggunaan media alam, permainan interaktif, serta integrasi nilai-nilai karakter dan budaya dalam kegiatan pembelajaran. Namun, implementasi STEAM pada lembaga

PAUD masih menghadapi beberapa tantangan, seperti keterbatasan fasilitas, kurangnya pemahaman guru mengenai konsep STEAM, serta perlunya pelatihan dan pendampingan dalam merancang pembelajaran berbasis proyek.

DAFTAR PUSTAKA

- Arianto, B. (2024). Triangulasi Metoda Penelitian Kualitatif. In *Borneo Novelty Publishing*. Borneo Novelty Publishing.
- Ariyati, E., Susilo, H., Suwono, H., & Rohman, F. (2021). Pemberdayaan Keterampilan Berpikir Kritis Melalui Pembelajaran Process Oriented Guided Inquiry Learning (POGIL). *Scholaria*, 11(3), 208–215.
- Bahtiar Afwan, Agung Dian Putra, Alfarisi Abbas, N., Azmi Muhammad, U., & Rijal Fadli, M. (2025). Persepsi Guru terhadap Pendekatan Deep Learning dalam Pembelajaran Sejarah di Sekolah Menengah Atas. *SOCIAL PEDAGOGY: Journal of Social Science Education*, 6(2), 121–130. <https://doi.org/10.32332/social-pedagogy.v6i2.11519>
- Denny Shinta Rahmawati, Kuni Fatonah, & Elyaum Farihah. (2025). Manajemen Pengelolaan Kelas dalam Praktik Bercerita dari Buku pada Anak Usia Dini Di TK Dharma Wanita Sriwedari. *JIEEC (Journal of Islamic Education for Early Childhood)*., 7(2), 24–32. <https://doi.org/10.30587/jieec.v7i2.10020>
- Fadhil, M., & Hayat, N. (2023). Implementasi Kegiatan Kolase dalam Mengembangkan Kemampuan Motorik Halus Pada Anak Usia Dini Kelompok B. *Atthiflah: Journal of Early Childhood ...*, 10, 330–343.
- Herliyana, B., & Maslahah, T. (2025). Relevansi Teori Perkembangan Piaget dan Erikson dalam Pembentukan Karakter dan Kognisi Anak di Era Digital. *Jurnal Educazione: Jurnal Pendidikan, Pembelajaran Dan Bimbingan Dan Konseling*, 13(1), 29–41. <https://doi.org/10.56013/edu.v13i1.3739>
- Hidayat, A., Selina, R., & Kuswanto, K. (2025). The Subjectivity of Early Childhood on the Loss of a Father: A Phenomenology of Self-Confidence and Prophetic Character. *PAUDIA: Jurnal Penelitian Dalam Bidang Pendidikan Anak Usia Dini*, 14(3), 722–742. <https://doi.org/10.26877/paudia.v14i3.2012>
- Id'ha Tutfi Ulkhatiata. (2025). Pengaruh Penggunaan Cognitive Behavioral Therapy Terhadap Peningkatan Motivasi Belajar Anak Tunalaras. *JIEEC (Journal of Islamic Education for Early Childhood)*., 7(2), 13–23. <https://doi.org/10.30587/jieec.v7i2.10216>
- Irawati, L., Suryani, L., Luji, A., & Mulyanto, Y. (2023). Tinjauan Kritis Model Pembelajaran Montessori dalam Pengembangan Kemandirian Anak. *JIIP - Jurnal Ilmiah Ilmu Pendidikan*, 6(6), 4033–4038. <https://doi.org/10.54371/jiip.v6i6.1577>
- Leavy, A., Dick, L., Meletiou-Mavrotheris, M., Paparistodemou, E., & Stylianou, E. (2023). The prevalence and use of emerging technologies in STEAM education: A systematic review of the literature. *Journal of Computer Assisted Learning*, 39(4), 1061–1082. <https://doi.org/10.1111/jcal.12806>

- Leoste, J., Lavicza, Z., Fenyvesi, K., Tuul, M., & Öun, T. (2022). Enhancing Digital Skills of Early Childhood Teachers Through Online Science, Technology, Engineering, Art, Math Training Programs in Estonia. *Frontiers in Education*, 7(May), 1–10. <https://doi.org/10.3389/educ.2022.894142>
- Marisa, M. (2021). Inovasi Kurikulum “Merdeka Belajar” di Era Society 5.0. *Santhet: (Jurnal Sejarah, Pendidikan Dan Humaniora)*, 5(1), 72. <https://doi.org/10.36526/js.v3i2.e-ISSN>
- Mauluddia, Y., & Solehuddin, M. (2023). The Application of Playing in Early Childhood Education Based on Piaget’s Way of Thinking. *Al-Athfaal: Jurnal Ilmiah Pendidikan Anak Usia Dini*, 6(2), 143. <https://doi.org/10.24042/00202361730300>
- Mushab Al Umairi. (2023). Pengembangan Interaksi dan Perilaku Sosial Terhadap Pendidikan Anak Usia Dini di Abad 21. *Kiddo: Jurnal Pendidikan Islam Anak Usia Dini*, 4(2), 1–12. <https://doi.org/10.19105/kiddo.v4i2.9705>
- Novitasari, Y., & Fauziddin, M. (2022). Analisis Literasi Digital Tenaga Pendidik pada Pendidikan Anak Usia Dini. *Jurnal Obsesi : Jurnal Pendidikan Anak Usia Dini*, 6(4), 3570–3577. <https://doi.org/10.31004/obsesi.v6i4.2333>
- Nursaadah, S., Ratnasih, T., & Nurdiansah, N. (2025). Pengaruh Permainan Lego Terhadap Perkembangan Kognitif Anak Usia Dini Pada Kelas A Di Ra Al-Kautsar Kota Banjar. *JIEEC (Journal of Islamic Education for Early Childhood)*, 7(1), 109. <https://doi.org/10.30587/jieec.v7i1.8193>
- Pakpahan, R. (2021). Analisa Pengaruh Implementasi Artificial dalam Kehidupan Manusia. *Journal of Information System, Informatics and Computing*, 5(2), 506–513. <https://doi.org/10.52362/jisicom.v5i2.616>
- Qomaruddin, Q., & Sa’diyah, H. (2024). Kajian Teoritis tentang Teknik Analisis Data dalam Penelitian Kualitatif: Perspektif Spradley, Miles dan Huberman, *Journal of Management, Accounting and Administration* Vol. 1, No.2: 2024, hlm 81. *Journal of Management, Accounting, and Administration*, 1(2), 77–84.
- Safitri, N. F., Astini, B. N., Sriwarthini, N. L. P. N., & Rachmayani, I. (2023). Efektivitas Penerapan Teknik Ecoprint Untuk Mengembangkan Kreativitas Anak Usia 5-6 Tahun. *Jurnal Ilmiah Profesi Pendidikan*, 8(1), 403–409. <https://doi.org/10.29303/jipp.v8i1.1181>
- Shin, M.-H. (2018). Effects of project-based learning on students’ motivation and self-efficacy. *English Teaching*, 73(1), 95–115. <https://doi.org/10.15858/engtea.73.1.201803.95>
- Spradley, P., & Huberman, M. (2024). Kajian Teoritis tentang Teknik Analisis Data dalam Penelitian Kualitatif. *Journal of Management, Accounting and Administration*, 1(2), 77–84.
- Sugiyono. (2018). *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif, R dan D*. Alfabeta.