

PEMBELAJARAN STEAM UNTUK MENINGKATKAN KEMAMPUAN LITERASI SAINS DAN KOGNITIF ANAK USIA DINI

Atas Miharini

Universitas Negeri Malang

Email: atas.miharini.2401548@students.um.ac.id

Imron Arifin

Universitas Negeri Malang

Email: imron.arifin.fip@um.ac.id

Sri Wahyuni

Universitas Negeri Malang

Email: sri.wahyuni.fip@um.ac.id

Abstrak: Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis penerapan pembelajaran STEAM dalam meningkatkan literasi sains dan perkembangan kognitif anak usia dini. Metode penelitian yang akan digunakan adalah Deskriptif Kualitatif. Subjek penelitian ini yaitu 4 anak kelompok B (AL, CA, NO, dan VI), 1 guru kelompok B (SU), dan kepala sekolah TK PKK Sumberboto 03 (AS). Teknik pengumpulan data menggunakan observasi, wawancara, dan dokumentasi. Teknik analisis data menggunakan triangulasi data Miles and Huberman yang terdiri dari reduksi data, penyajian data dan penarikan Kesimpulan. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa pembelajaran berbasis STEAM berdampak positif pada perkembangan anak usia dini dengan meningkatkan rasa ingin tahu, keberanian bertanya, dan keterampilan berpikir kritis melalui metode interaktif dan eksploratif. Pendekatan ini juga memperkuat literasi sains, pemecahan masalah, serta kreativitas dengan mengintegrasikan teknologi, teknik, seni, dan matematika dalam aktivitas berbasis proyek.

Kata Kunci: Pembelajaran STEAM; literasi sains; anak usia dini.

Abstract

This study aims to analyze the implementation of STEAM-based learning in enhancing scientific literacy and cognitive development in early childhood. The research method used is qualitative descriptive. The subjects of this study include four children from Group B (AL, CA, NO, and VI), one Group B teacher (SU), and the principal of TK PKK Sumberboto 03 (AS). Data collection techniques include observation, interviews, and documentation. Data analysis follows Miles and Huberman's triangulation method, consisting of data reduction, data presentation, and conclusion drawing. The findings indicate that STEAM-based learning positively impacts early childhood development by fostering curiosity, encouraging inquiry, and enhancing critical thinking skills through interactive and exploratory methods. This approach also strengthens scientific literacy, problem-solving abilities, and creativity by integrating technology, engineering, arts, and mathematics into project-based activities.

Keywords: STEAM learning; scientific literacy; early childhood.

PENDAHULUAN

Di era globalisasi, pengembangan kognitif dan literasi sains anak memiliki peran krusial dalam mendorong kemajuan suatu negara. Aspek perkembangan kognitif merupakan aspek yang berhubungan erat dengan kemampuan berpikir, memahami, bernalar, mempelajari, serta menyelesaikan masalah. Perkembangan kognitif anak sering dikaitkan dengan bidang matematika dan sains, karena proses ini melibatkan cara anak dalam mengolah dan mengembangkan pemikirannya¹. Pengembangan kognitif dalam pembelajaran anak usia dini dilakukan dengan menciptakan suasana yang mendukung kematangan proses berpikir dalam konteks bermain².

Penguasaan enam literasi dasar menjadi aspek penting dalam mendukung pembangunan Indonesia di abad ke-21. Literasi tersebut mencakup literasi baca tulis, numerasi, bahasa, digital, sains, serta budaya dan kewarganegaraan. Setiap aspek literasi memiliki peran dalam meningkatkan kualitas sumber daya manusia agar lebih siap menghadapi tantangan global³. Salah satu aspek literasi yang memiliki peran penting bagi anak usia dini adalah literasi sains.

Sains merupakan salah satu aspek penting dalam pendidikan anak usia dini⁴. Secara alami, anak-anak memiliki rasa kagum dan dorongan untuk mengeksplorasi lingkungan sekitar guna memahami dunia di sekitarnya. Mereka juga belajar melalui interaksi langsung dengan lingkungan. Anak usia dini memiliki rasa ingin tahu yang tinggi, mendorong mereka untuk menyelidiki dan mencoba berbagai hal⁵. Oleh

¹ Warmansyah et al., *Perkembangan Kognitif Anak Usia Dini*.

² Astuti, Rahmadani, and Lestari, "Analisis Permainan Edukatif Dalam Mendukung Perkembangan Kognitif Anak Usia Dini."

³ Mardhiyah et al., "Pentingnya Keterampilan Belajar Di Abad 21 Sebagai Tuntutan Dalam Pengembangan Sumber Daya Manusia."

⁴ Dini, "Tingkat Kemampuan Literasi Sains Guru Pendidikan Anak Usia Dini."

⁵ Nisfa and Putri, "Pembelajaran Sains Inquiry Pada Anak Usia Dini."

karena itu, masa kanak-kanak menjadi waktu yang ideal bagi guru untuk mengenalkan dan melibatkan anak dalam kegiatan sains⁶.

Literasi sains mencakup pemahaman terhadap konsep ilmiah serta kemampuan dalam mengidentifikasi pertanyaan, memperoleh informasi baru, dan menjelaskan fenomena secara ilmiah. Selain itu, literasi ini memungkinkan seseorang untuk menarik kesimpulan berdasarkan fakta, memahami karakteristik sains, serta menyadari dampak sains dan teknologi terhadap lingkungan, intelektual, dan budaya. Kesadaran serta kepedulian terhadap isu-isu yang berkaitan dengan sains juga menjadi bagian penting dalam literasi ini⁷.

Literasi sains bertujuan untuk mengukur kemampuan siswa dalam merespons berbagai isu sains dengan menggunakan konsep-konsep ilmiah⁸. Literasi ini tidak hanya mencakup keterampilan anak dalam mengendalikan proses berpikir dan memecahkan masalah secara individu, tetapi juga kemampuannya dalam menyelesaikan permasalahan sosial secara ilmiah⁹. Melalui literasi sains, anak diharapkan mampu bertanya, menemukan, serta memberikan jawaban atas rasa ingin tahu mereka terhadap berbagai hal. Keingintahuan tersebut perlu diarahkan pada pola pikir dan sikap ilmiah agar mereka dapat menyelesaikan masalah secara rasional dan berbasis sains¹⁰. Selain itu, pembelajaran sains bagi anak usia dini berfokus pada pemahaman terhadap fakta dan fenomena yang ada di lingkungan sekitar serta bagaimana pengetahuan tersebut dapat dimanfaatkan dalam kehidupan sehari-hari¹¹. Dengan

⁶ Monika, Watini, and Ardana, "Peran Program Kelas Dalam Membina Literasi Sains Pada Anak Usia Dini."

⁷ Idris et al., "Mengintegrasikan Pendidikan, Lingkungan, Dan Nilai-Nilai Islam Sebagai Upaya Meningkatkan Etika Dan Literasi Lingkungan."

⁸ Hafizah and Nurhaliza, "Implementasi Problem Based Learning (PBL) Terhadap Kemampuan Literasi Sains Siswa."

⁹ Aswita et al., *Pendidikan Literasi: Memenuhi Kecakapan Abad 21*.

¹⁰ Monika, Watini, and Ardana, "Peran Program Kelas Dalam Membina Literasi Sains Pada Anak Usia Dini."

¹¹ Setiawati and Ekayanti, "Bermain Sains Sebagai Metode Yang Efektif Dalam Pembelajaran Sains Untuk Anak Usia Dini."

demikian, pengembangan literasi sains membantu anak menjadi lebih peduli dan peka terhadap lingkungan sekitarnya¹².

Guru taman kanak-kanak harus memiliki pemahaman yang mendalam tentang konsep-konsep sains agar dapat menyajikan materi secara tepat dan akurat. Hal ini penting karena kualitas pemahaman guru akan berpengaruh pada pengetahuan yang diperoleh anak. Guru perlu memiliki wawasan tentang sains dalam kehidupan sehari-hari agar dapat mengenali peluang pembelajaran, menjelaskan konsep dengan cara yang sederhana, serta memberikan bimbingan yang sesuai¹³. Selain itu, pembelajaran sains sebaiknya dikemas dalam bentuk permainan agar lebih menarik bagi anak¹⁴. Pendekatan berbasis bermain memungkinkan mereka memahami konsep sains secara lebih mudah dan menyenangkan¹⁵.

Inovasi dalam pendidikan anak usia dini semakin berkembang, menunjukkan meningkatnya kesadaran pendidik dan masyarakat akan pentingnya pendidikan sejak usia dini. Guru berupaya merancang pembelajaran yang efektif dan menyenangkan dengan menerapkan berbagai strategi, metode, serta media yang mendukung pencapaian tujuan pembelajaran. Dalam menghadapi tantangan era revolusi industri, pembelajaran STEAM menjadi salah satu inovasi yang diterapkan. Pendekatan ini memanfaatkan berbagai media untuk mendukung proses belajar yang lebih interaktif dan kreatif¹⁶.

Melalui pembelajaran STEAM, anak distimulasi dengan memanfaatkan lingkungan sekitar serta diberikan kebebasan untuk mengekspresikan diri dan mengeksplorasi pembelajaran yang lebih

¹² Fitria and Indra, *Pengembangan Model Pembelajaran PBL Berbasis Digital Untuk Meningkatkan Karakter Peduli Lingkungan Dan Literasi Sains*.

¹³ Safira and Ifadah, *Pembelajaran Sains Dan Matematika Anak Usia Dini*.

¹⁴ Setiawati and Ekyanti, "Bermain Sains Sebagai Metode Yang Efektif Dalam Pembelajaran Sains Untuk Anak Usia Dini."

¹⁵ Putri, *Pembelajaran Sains Untuk Anak Usia Dini*.

¹⁶ Asmara et al., "Media Pembelajaran Berbasis Teknologi: Apakah Memiliki Pengaruh Terhadap Peningkatan Kreativitas Pada Anak Usia Dini."

kontekstual dalam menciptakan sebuah karya¹⁷. Selain itu, mereka juga dilatih untuk mengembangkan sikap ilmiah, memahami konsep dasar teknologi, mengasah keterampilan pemecahan masalah, menghargai nilai estetika dalam berkarya, serta berpikir logis secara terukur dalam menyelesaikan tantangan.

Dalam pendekatan STEAM, guru berperan sebagai fasilitator yang memberikan dorongan serta provokasi positif kepada anak untuk menggali rasa ingin tahu dan meningkatkan motivasi belajar mereka. Kegiatan yang dilakukan berorientasi pada pengembangan keterampilan berpikir tingkat tinggi, seperti pemecahan masalah, kerja sama, pembelajaran mandiri, serta fokus pada tantangan dan penelitian. Hal ini menunjukkan bahwa pembelajaran STEAM selaras dengan konsep pembelajaran berbasis proyek, di mana pemecahan masalah dilakukan melalui pengamatan dari berbagai perspektif¹⁸.

Pendekatan pembelajaran STEAM dapat membantu anak mengembangkan kemampuan berpikir kritis dan kreatif dalam menyelesaikan masalah. Pendekatan STEAM merupakan metode pembelajaran yang memungkinkan anak mengungkapkan pemikiran kritis serta menyelesaikan masalah secara kreatif dalam bidang sains, teknologi, teknik, seni, dan matematika¹⁹. Selain itu, pendekatan STEAM juga dapat merangsang berbagai aspek perkembangan anak, termasuk perkembangan kognitif. Pendekatan ini dirancang untuk melatih keterampilan berpikir ilmiah pada anak melalui kegiatan seperti membedakan, mengklasifikasikan, mengurutkan, dan menyusun pola²⁰.

Selain itu, pembelajaran STEAM dianggap mampu mengintegrasikan keterampilan teknis (*hard skills*) dan keterampilan sosial

¹⁷ Hasanah, Hikmayani, and Nurjanah, "Penerapan Pendekatan STEAM Dalam Meningkatkan Kreativitas Anak Usia Dini."

¹⁸ Novitasari and Zaida, "Pembelajaran STEAM Pada Anak Usia Dini."

¹⁹ Sukmawati, Ika, and Rakhmawati, "Pengaruh Pembelajaran Steam (Science, Technology, Engineering, Art, And Mathematic) Untuk Meningkatkan Keterampilan Berpikir Tingkat Tinggi (Critical Thinking And Problem Solving) Pada Anak Usia Dini."

²⁰ Pohan, *Konsep Pembelajaran Daring Berbasis Pendekatan Ilmiah*.

(soft skills) yang penting bagi anak²¹. Integrasi berbagai disiplin ilmu dalam pembelajaran STEAM memberikan dampak positif terhadap perkembangan anak usia dini, terutama dalam meningkatkan minat mereka terhadap teknologi serta kemampuan memecahkan masalah dalam kehidupan nyata²².

Pendekatan pembelajaran STEAM (*Science, Technology, Engineering, Arts, and Mathematics*) semakin populer dalam pendidikan anak usia dini. Konsep ini didasarkan pada teori bahwa anak-anak belajar lebih cepat dan efektif melalui pengalaman langsung yang menyenangkan. Pendekatan STEAM pertama kali dikembangkan oleh Georgette Yakman pada tahun 2006 sebagai model pendidikan yang mengintegrasikan lima bidang ilmu tersebut ke dalam kurikulum yang holistik dan menyeluruh²³. Sejumlah penelitian menunjukkan bahwa pembelajaran STEAM berangkat dari asumsi bahwa manusia sulit mendalami ilmu pengetahuan tanpa dukungan teknologi, sehingga teknologi berperan penting dalam meningkatkan kualitas pendidikan²⁴.

Pentingnya pemahaman guru terhadap konsep sains serta inovasi dalam pendidikan anak usia dini saling berkaitan dalam menciptakan pembelajaran yang bermakna. Guru yang memiliki wawasan sains yang baik dapat merancang kegiatan berbasis STEAM yang menarik, sehingga anak lebih termotivasi untuk bereksplorasi dan berpikir kritis. Pendekatan berbasis bermain dalam pembelajaran sains juga sejalan dengan prinsip STEAM, yang menekankan pengalaman langsung dan keterlibatan aktif anak dalam proses belajar. Dengan demikian, kombinasi antara pemahaman sains yang kuat pada guru dan inovasi pembelajaran

²¹ Zubaidah, "STEAM (Science, Technology, Engineering, Arts, and Mathematics): Pembelajaran Untuk Memberdayakan Keterampilan Abad Ke-21."

²² Jaya, Marliah, and Apriliany, "Implementasi Pembelajaran STEAM Dalam Mengembangkan Kemampuan Berpikir Kritis Pada Anak Usia Dini."

²³ Wibawa, *Buku Ajar Pembelajaran Berbasis STEAM*.

²⁴ Barkah, Awaludin, and Bahtiar, "Implementasi Model Pembelajaran Steam (Science, Technology, Engineering, Art and Mathematics): Strategi Peningkatan Kecakapan Abad 21."

berbasis STEAM akan mendukung perkembangan kognitif, kreativitas, serta keterampilan pemecahan masalah anak sejak usia dini²⁵.

Berdasarkan pemaparan di atas, penelitian ini bertujuan untuk menganalisis penerapan pembelajaran STEAM dalam meningkatkan literasi sains dan perkembangan kognitif anak. Pembelajaran berbasis STEAM diharapkan dapat merangsang rasa ingin tahu serta keterampilan berpikir kritis anak. Dengan demikian, penelitian ini dapat memberikan wawasan mengenai efektivitas STEAM dalam mendukung perkembangan anak usia dini.

METODE

Penelitian ini menggunakan metode kualitatif dengan pendekatan deskriptif. Metode penelitian deskriptif merupakan salah satu bentuk penelitian dasar yang bertujuan untuk menggambarkan berbagai fenomena, baik yang terjadi secara alami maupun yang merupakan hasil rekayasa manusia²⁶. Penelitian ini tidak melibatkan perlakuan, manipulasi, atau perubahan terhadap variabel bebas, melainkan hanya mendeskripsikan kondisi sebagaimana adanya.

Penelitian ini dilaksanakan di TK PKK Sumberboto 03. Subjek penelitian terdiri dari 4 anak kelompok B, yaitu AL, CA, NO, dan VI. Selain itu, penelitian ini juga melibatkan 1 guru kelompok B bernama SU. Kepala sekolah TK PKK Sumberboto 03, yaitu AS, turut menjadi subjek dalam penelitian ini.

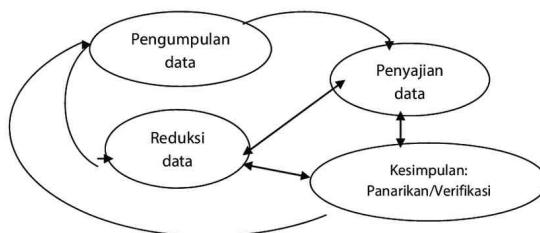
Teknik pengumpulan data dilakukan melalui observasi, wawancara, dan dokumentasi. Observasi digunakan sebagai metode untuk mengamati proses pembelajaran STEAM dalam meningkatkan kemampuan literasi sains dan kognitif anak usia dini. Wawancara dilakukan secara langsung dengan pihak yang terlibat dalam pembelajaran STEAM untuk meningkatkan kemampuan literasi sains dan kognitif anak kelompok B.

²⁵ Fitri and Suryana, "Pembelajaran STEAM Dalam Mengembangkan Kemampuan Kreativitas Anak Usia Dini."

²⁶ Ramdhan, *Metode Penelitian*.

Dokumentasi dilakukan untuk mendukung hasil observasi dan wawancara. Data dokumentasi yang dikumpulkan meliputi foto kegiatan pembelajaran dan hasil karya anak.

Teknik analisis data menggunakan triangulasi data Miles and Huberman untuk reduksi data, penyajian data dan penarikan kesimpulan²⁷.



Gambar 1. Triangulasi Data

HASIL DAN PEMBAHASAN

Berdasarkan hasil yang observasi yang diperoleh terhadap 4 anak kelompok B (AL, CA, NO, dan VI) di TK PKK Sumberboto 03 memperoleh hasil yaitu pembelajaran berbasis STEAM memberikan dampak positif terhadap peningkatan literasi sains dan perkembangan kognitif anak, termasuk pada subjek penelitian dengan inisial AL. Selama kegiatan eksperimen air meramban dengan tisu, AL menunjukkan antusiasme tinggi dalam mengamati bagaimana air dapat bergerak melalui serat-serat tisu. AL memperhatikan dengan saksama perubahan yang terjadi pada tisu saat menyerap air dan berusaha menjelaskan apa yang AL lihat dengan kata-katanya sendiri. Ketika diberikan kaca pembesar untuk mengamati proses ini lebih detail, AL tampak tertarik dan mencoba melihat dari berbagai sudut. AL menyadari bahwa air yang meresap melalui tisu membentuk pola tertentu, dan ini mendorongnya untuk mengajukan pertanyaan lebih lanjut mengenai bagaimana air dapat bergerak meskipun tidak dituangkan langsung ke bagian tisu lainnya.

AL mencoba memahami bagaimana struktur tisu dapat memengaruhi pergerakan air. Meskipun masih dalam tahap eksplorasi, AL

²⁷ Miles et al., "F. Analisis Data."

mulai memahami bahwa ada hubungan antara jenis bahan dan daya serapnya terhadap cairan. AL juga mulai menghubungkan fenomena ini dengan hal-hal yang ditemui dalam kehidupan sehari-hari, seperti bagaimana kain bisa menyerap air atau bagaimana tanah menjadi lembab setelah terkena hujan. Proses ini menunjukkan bahwa pembelajaran berbasis STEAM telah membantu AL mengembangkan pemahaman ilmiah sederhana melalui pengalaman langsung.

AL juga menunjukkan kreativitasnya saat membuat gambar dari benang. AL dengan teliti memilih warna dan menyusun benang hingga membentuk pola yang menarik. Proses ini tidak hanya mengasah keterampilan motorik halusnya tetapi juga memperkuat pemahamannya tentang konsep tekstur dan bentuk. Saat diminta untuk menjelaskan gambar yang dibuatnya, AL mampu menghubungkan karyanya dengan pengalaman yang baru AL alami selama eksperimen air meramban. AL mengatakan bahwa benang yang AL gunakan mirip dengan serat tisu yang menyerap air, menunjukkan bahwa ia mulai mengembangkan kemampuan berpikir kritis dan menghubungkan konsep lintas disiplin.

AL dengan antusias mengikuti instruksi untuk mengisi air berdasarkan bilangan ganjil. AL berhati-hati dalam menuangkan air ke dalam wadah yang ditentukan dan mulai memahami pola angka ganjil dalam proses tersebut. Aktivitas ini tidak hanya memperkuat pemahamannya tentang bilangan ganjil tetapi juga melatih koordinasi tangan dan mata serta kemampuannya untuk mengikuti instruksi dengan tepat. Saat diminta untuk menghitung jumlah wadah yang telah diisi, AL menunjukkan pemahaman yang baik tentang konsep bilangan ganjil dan genap, meskipun masih perlu bimbingan dalam mengenali pola secara lebih luas.

Pada subjek penelitian dengan inisial CA, dalam kegiatan eksperimen air meramban dengan tisu, CA menunjukkan rasa ingin tahu yang besar terhadap bagaimana air dapat berpindah melalui serat-serat tisu. Perubahan warna dan pola pergerakan air di dalam tisu diamati

dengan penuh perhatian, lalu dijelaskan kembali dengan bahasa yang mudah dipahami. Saat diberikan kaca pembesar untuk mengamati proses ini lebih detail, berbagai sudut pandang digunakan untuk melihat bagaimana air bergerak secara perlahan. Dari pengamatan ini, muncul pertanyaan tentang alasan air dapat berpindah meskipun tidak dituangkan langsung ke bagian tisu lainnya.

Dalam proses eksplorasi lebih lanjut, CA mencoba memahami bagaimana sifat tisu memengaruhi daya serap air. Beberapa perbandingan dilakukan dengan benda lain yang memiliki sifat serupa, seperti kain dan kapas. Kesadaran mulai tumbuh bahwa setiap bahan memiliki tingkat penyerapan yang berbeda terhadap cairan. Hubungan antara fenomena yang diamati dengan kehidupan sehari-hari mulai terbentuk, misalnya dengan mengamati bagaimana tanah menjadi basah setelah terkena hujan. Pembelajaran berbasis STEAM memberikan kesempatan bagi CA untuk memahami konsep ilmiah melalui pengalaman langsung yang menyenangkan dan bermakna.

Pada aspek seni, kreativitas terlihat saat CA membuat gambar menggunakan benang. Berbagai warna dipilih secara hati-hati untuk menciptakan pola yang menarik. Kegiatan ini tidak hanya meningkatkan keterampilan motorik halus tetapi juga membantu memahami konsep tekstur dan bentuk secara lebih mendalam. Saat diminta untuk menceritakan kembali hasil karyanya, hubungan antara pola yang dibuat dengan eksperimen air meramban mulai disadari. Benang yang digunakan dianggap memiliki kesamaan dengan serat tisu yang menyerap air, menunjukkan adanya kemampuan dalam menghubungkan konsep dari berbagai bidang pembelajaran.

Dalam aktivitas matematika, antusiasme tinggi terlihat ketika CA mengisi air pada wadah sesuai dengan bilangan ganjil. Perhatian penuh diberikan agar air tidak tumpah dan dituangkan dengan jumlah yang tepat. Proses ini membantu dalam memahami pola angka ganjil serta melatih koordinasi tangan dan mata. Saat menghitung jumlah wadah yang telah

diisi, pemahaman mengenai bilangan ganjil dan genap mulai terbentuk, meskipun masih memerlukan bimbingan untuk mengenali pola yang lebih kompleks.

Pada subjek penelitian dengan inisial NO, saat melakukan eksperimen air meramban dengan tisu, perhatian penuh diberikan untuk mengamati bagaimana air bergerak melalui serat-serat tisu. Rasa ingin tahu terlihat ketika perubahan warna mulai tampak di sepanjang tisu, lalu muncul pertanyaan mengenai alasan air bisa berpindah tanpa dituangkan langsung ke seluruh bagian tisu. Ketika diberikan kaca pembesar, pengamatan dilakukan lebih teliti dengan mencoba melihat pergerakan air dari berbagai sudut. Dari proses ini, pemahaman mulai berkembang bahwa air dapat bergerak melalui jalur kecil di dalam tisu, serupa dengan bagaimana akar tanaman menyerap air dari tanah.

Eksplorasi lebih lanjut dilakukan dengan mencoba membandingkan daya serap tisu dengan bahan lain yang sering ditemukan dalam kehidupan sehari-hari, seperti kain dan kapas. Kesadaran mulai muncul bahwa setiap bahan memiliki tingkat penyerapan yang berbeda terhadap cairan. Hubungan antara eksperimen dengan situasi nyata juga mulai terlihat, seperti bagaimana handuk dapat mengeringkan air lebih cepat dibandingkan dengan pakaian biasa. Pembelajaran berbasis STEAM memungkinkan NO memahami konsep ilmiah secara konkret melalui pengalaman langsung yang menarik dan penuh eksplorasi.

Dalam aspek seni, ketelitian tinggi terlihat saat membuat gambar menggunakan benang. Berbagai warna dipilih dengan cermat untuk menciptakan pola yang sesuai dengan imajinasi. Proses menyusun benang hingga membentuk gambar tidak hanya melatih koordinasi tangan dan mata, tetapi juga meningkatkan pemahaman tentang tekstur dan bentuk. Ketika diminta menjelaskan hasil karya, keterkaitan antara pola benang dengan eksperimen air meramban mulai disadari. Benang yang tersusun menyerupai jalur air yang bergerak di dalam tisu, menunjukkan

adanya kemampuan dalam menghubungkan konsep dari berbagai bidang pembelajaran.

Dalam aktivitas matematika, antusiasme tampak jelas saat mengisi air pada wadah sesuai dengan bilangan ganjil. Konsentrasi penuh diberikan untuk memastikan jumlah air yang dituangkan sesuai dengan angka yang ditentukan. Dengan mengikuti pola bilangan ganjil, pemahaman terhadap konsep matematika semakin kuat. Saat diminta menghitung kembali wadah yang telah diisi, pemahaman tentang perbedaan antara bilangan ganjil dan genap mulai terbentuk. Meskipun masih memerlukan latihan lebih lanjut, dasar yang kuat telah mulai berkembang dalam mengenali pola angka secara lebih sistematis.

Pada subjek penelitian dengan inisial VI, saat melakukan eksperimen air meramban dengan tisu, perhatian penuh diberikan untuk mengamati bagaimana air berpindah dari satu bagian ke bagian lain. Proses pergerakan air yang meresap perlahan ke dalam serat tisu menimbulkan rasa penasaran, mendorong keinginan untuk memahami lebih dalam tentang cara kerja fenomena tersebut. Ketika diberikan kaca pembesar, observasi menjadi lebih terfokus dengan memperhatikan detail kecil pada jalur yang dilalui air. Diskusi tentang bagaimana air bisa berpindah tanpa dituangkan secara langsung mulai berkembang, diikuti dengan upaya menghubungkannya dengan kejadian sehari-hari, seperti bagaimana tanah di taman tetap lembab meskipun hujan tidak turun langsung di seluruh permukaannya.

Eksplorasi berlanjut dengan membandingkan daya serap berbagai bahan selain tisu, seperti kapas dan kain. Melalui percobaan ini, pemahaman tentang perbedaan sifat material mulai terbentuk, terutama dalam hal menyerap dan menahan air. Kesadaran semakin bertambah ketika menyadari bahwa beberapa benda memiliki struktur lebih padat sehingga tidak dapat menyerap air sebaik bahan lainnya. Dengan pendekatan berbasis STEAM, pengalaman langsung dalam mengamati fenomena sains tidak hanya meningkatkan pemahaman, tetapi juga

membangun pola berpikir kritis dalam melihat keterkaitan antara konsep yang dipelajari dengan realitas di sekitar.

Pada kegiatan seni, ketelitian tinggi terlihat saat menyusun benang untuk membentuk gambar. Warna-warna dipilih dengan hati-hati, menciptakan pola yang sesuai dengan imajinasi yang berkembang selama proses kreatif berlangsung. Aktivitas ini tidak hanya melatih koordinasi tangan dan mata, tetapi juga memberikan pemahaman lebih dalam tentang konsep tekstur dan bentuk. Saat karya selesai, refleksi terhadap hasil yang dibuat menunjukkan adanya keterkaitan dengan eksperimen sebelumnya. Garis-garis benang yang tersusun di atas kertas dibandingkan dengan jalur air yang terbentuk saat meresap melalui tisu, menunjukkan adanya pemahaman yang lebih luas tentang konsep keterhubungan antar bidang ilmu.

Dalam kegiatan matematika, antusiasme terlihat jelas saat menuangkan air sesuai dengan pola bilangan ganjil. Fokus penuh diberikan untuk memastikan jumlah air yang dituangkan sesuai dengan urutan angka yang telah ditentukan. Kesabaran dalam mengikuti langkah-langkah yang diberikan menunjukkan pemahaman yang semakin berkembang terhadap konsep bilangan ganjil dan pola angka secara umum. Saat diminta menghitung ulang wadah yang telah diisi, proses berpikir semakin tajam dalam mengenali pola yang telah dibuat. Meskipun masih membutuhkan bimbingan dalam memahami konsep lebih kompleks, dasar yang kuat dalam berpikir logis dan sistematis mulai terbentuk melalui aktivitas ini.

Melalui pembelajaran berbasis STEAM, perkembangan literasi sains dan kognitif mengalami peningkatan yang signifikan. Kemampuan dalam mengamati fenomena ilmiah semakin berkembang, diiringi dengan rasa ingin tahu yang tinggi terhadap berbagai hal di sekitar. Keterlibatan dalam berbagai aspek pembelajaran sains, teknologi, teknik, seni, dan matematika membantu membangun pemahaman yang lebih mendalam serta meningkatkan keterampilan berpikir kritis, kreatif, dan pemecahan

masalah. Dengan memberikan pengalaman belajar yang menyenangkan dan berbasis eksplorasi, pendekatan ini terbukti efektif dalam memperkuat pemahaman terhadap konsep-konsep mendasar yang menjadi dasar bagi perkembangan akademik dan sosial di masa depan.

Pendekatan pembelajaran berbasis STEAM memberikan dampak positif terhadap perkembangan literasi sains dan kognitif, termasuk bagi subjek penelitian dengan inisial VI. Saat melakukan eksperimen air meramban dengan tisu, perhatian penuh diberikan untuk mengamati bagaimana air berpindah dari satu bagian ke bagian lain. Proses pergerakan air yang meresap perlahan ke dalam serat tisu menimbulkan rasa penasaran, mendorong keinginan untuk memahami lebih dalam tentang cara kerja fenomena tersebut. Ketika diberikan kaca pembesar, observasi menjadi lebih terfokus dengan memperhatikan detail kecil pada jalur yang dilalui air. Diskusi tentang bagaimana air bisa berpindah tanpa dituangkan secara langsung mulai berkembang, diikuti dengan upaya menghubungkannya dengan kejadian sehari-hari, seperti bagaimana tanah di taman tetap lembab meskipun hujan tidak turun langsung di seluruh permukaannya.

Eksplorasi berlanjut dengan membandingkan daya serap berbagai bahan selain tisu, seperti kapas dan kain. Melalui percobaan ini, pemahaman tentang perbedaan sifat material mulai terbentuk, terutama dalam hal menyerap dan menahan air. Kesadaran semakin bertambah ketika menyadari bahwa beberapa benda memiliki struktur lebih padat sehingga tidak dapat menyerap air sebaik bahan lainnya. Dengan pendekatan berbasis STEAM, pengalaman langsung dalam mengamati fenomena sains tidak hanya meningkatkan pemahaman, tetapi juga membangun pola berpikir kritis dalam melihat keterkaitan antara konsep yang dipelajari dengan realitas di sekitar.

Pada kegiatan seni, ketelitian tinggi terlihat saat menyusun benang untuk membentuk gambar. Warna-warna dipilih dengan hati-hati, menciptakan pola yang sesuai dengan imajinasi yang berkembang selama

proses kreatif berlangsung. Aktivitas ini tidak hanya melatih koordinasi tangan dan mata, tetapi juga memberikan pemahaman lebih dalam tentang konsep tekstur dan bentuk. Saat karya selesai, refleksi terhadap hasil yang dibuat menunjukkan adanya keterkaitan dengan eksperimen sebelumnya. Garis-garis benang yang tersusun di atas kertas dibandingkan dengan jalur air yang terbentuk saat meresap melalui tisu, menunjukkan adanya pemahaman yang lebih luas tentang konsep keterhubungan antar bidang ilmu.

Dalam kegiatan matematika, antusiasme terlihat jelas saat menuangkan air sesuai dengan pola bilangan ganjil. Fokus penuh diberikan untuk memastikan jumlah air yang dituangkan sesuai dengan urutan angka yang telah ditentukan. Kesabaran dalam mengikuti langkah-langkah yang diberikan menunjukkan pemahaman yang semakin berkembang terhadap konsep bilangan ganjil dan pola angka secara umum. Saat diminta menghitung ulang wadah yang telah diisi, proses berpikir semakin tajam dalam mengenali pola yang telah dibuat. Meskipun masih membutuhkan bimbingan dalam memahami konsep lebih kompleks, dasar yang kuat dalam berpikir logis dan sistematis mulai terbentuk melalui aktivitas ini.

Hasil wawancara dengan guru kelompok B, yang memiliki inisial SU menunjukkan bahwa penerapan pembelajaran berbasis STEAM dalam meningkatkan literasi sains dan kognitif anak usia dini memberikan wawasan mendalam. Selama diskusi, pengalaman dalam mengajar dengan pendekatan ini dijelaskan dengan detail, terutama dalam mengaitkan konsep sains dengan kegiatan sehari-hari yang mudah dipahami oleh anak-anak. Penggunaan metode eksploratif menjadi bagian penting dalam pembelajaran, di mana berbagai eksperimen sederhana diperkenalkan untuk merangsang rasa ingin tahu dan kemampuan berpikir kritis. Salah satu contoh yang diberikan adalah eksperimen air meramban dengan tisu, yang dirancang untuk memperkenalkan konsep kapilaritas secara konkret. Ketika anak-anak mengamati bagaimana air bergerak

melalui serat tisu, pertanyaan spontan sering muncul, menunjukkan ketertarikan yang besar terhadap proses yang sedang berlangsung.

Selain eksperimen sederhana, alat bantu seperti kaca pembesar dimanfaatkan untuk memperjelas observasi. Penggunaan alat ini membantu anak-anak lebih fokus pada detail kecil, seperti perubahan warna tisu saat menyerap air dan pola yang terbentuk selama proses tersebut berlangsung. Pengalaman ini tidak hanya memperkuat pemahaman sains, tetapi juga melatih keterampilan observasi yang lebih mendalam. Dalam menjelaskan fenomena yang terjadi, pendekatan berbasis tanya jawab sering diterapkan untuk mendorong anak berpikir secara mandiri. Sering kali, diskusi berkembang hingga mencakup fenomena lain dalam kehidupan sehari-hari, seperti bagaimana tanaman menyerap air dari tanah atau bagaimana kain dapat menyerap cairan dengan cara yang serupa.

Selain aspek sains, kreativitas juga mendapat perhatian melalui aktivitas seni yang menjadi bagian dari pembelajaran STEAM. Salah satu kegiatan yang diperkenalkan adalah membuat gambar dari benang, di mana anak-anak diajak untuk menyusun pola yang sesuai dengan imajinasi masing-masing. Proses ini tidak hanya mengembangkan koordinasi motorik halus, tetapi juga melatih kemampuan menghubungkan konsep visual dengan pengalaman nyata. Saat anak-anak melihat bagaimana benang yang disusun membentuk pola tertentu, refleksi terhadap eksperimen sebelumnya muncul secara alami. Beberapa anak mulai mengaitkan garis-garis benang dengan jalur air yang terbentuk saat meresap melalui tisu, menunjukkan adanya pemahaman lintas disiplin yang berkembang melalui pembelajaran ini.

Dalam aspek matematika, kegiatan mengisi air pada wadah dengan pola bilangan ganjil menjadi salah satu metode untuk memperkenalkan konsep angka secara lebih menarik. Anak-anak diajak menuangkan air sesuai urutan yang telah ditentukan, sambil mengamati pola yang terbentuk dari jumlah air yang dituangkan. Pendekatan ini

membantu dalam memahami konsep bilangan dengan lebih konkret, karena pengalaman langsung memberikan pemahaman yang lebih mendalam dibandingkan sekadar mengenali angka di atas kertas. Saat diminta menghitung ulang wadah yang telah terisi, pemahaman tentang konsep ganjil dan genap mulai terbentuk, meskipun bimbingan tetap diperlukan dalam beberapa kasus untuk memastikan pemahaman yang lebih menyeluruh.

Dalam wawancara, tantangan yang dihadapi dalam penerapan pembelajaran berbasis STEAM juga dijelaskan dengan cukup detail. Salah satu tantangan utama adalah memastikan setiap anak mendapatkan kesempatan yang sama untuk terlibat dalam eksplorasi tanpa merasa tertekan. Beberapa anak menunjukkan ketertarikan yang besar sejak awal, sementara yang lain membutuhkan waktu lebih lama untuk beradaptasi dengan metode pembelajaran yang lebih aktif ini. Oleh karena itu, strategi pengelolaan kelas yang fleksibel diterapkan, termasuk membagi kelompok kecil agar setiap anak bisa lebih fokus dan mendapatkan bimbingan yang sesuai dengan kebutuhannya.

Selain itu, keterbatasan dalam ketersediaan alat dan bahan juga menjadi tantangan tersendiri. Meskipun eksperimen sederhana dapat dilakukan dengan bahan yang mudah ditemukan, tetap diperlukan kreativitas dalam memanfaatkan sumber daya yang ada agar pembelajaran tetap menarik dan efektif. Pendekatan kolaboratif dengan orang tua menjadi salah satu solusi yang diterapkan, di mana mereka diajak untuk mendukung proses belajar di rumah dengan memberikan pengalaman tambahan yang selaras dengan konsep yang dipelajari di sekolah.

Dampak positif dari pembelajaran berbasis STEAM terlihat secara signifikan dalam perkembangan anak-anak. Rasa ingin tahu meningkat, dan keberanian untuk bertanya serta mengungkapkan pendapat menjadi lebih menonjol. Selain itu, keterampilan pemecahan masalah mulai berkembang, terlihat dari cara anak-anak mencoba mencari jawaban

sendiri sebelum meminta bantuan. Melalui kombinasi sains, teknologi, teknik, seni, dan matematika, pengalaman belajar menjadi lebih menyenangkan dan bermakna, mempersiapkan anak-anak untuk menghadapi tantangan akademik di masa mendatang dengan pemahaman yang lebih kuat dan keterampilan berpikir yang lebih tajam.

Wawancara dengan kepala sekolah TK PKK Sumberboto 03, yaitu AS, memberikan gambaran mengenai penerapan pembelajaran berbasis STEAM dalam meningkatkan literasi sains dan kognitif anak usia dini. Sebagai pemimpin lembaga, perhatian besar diberikan pada inovasi pendidikan yang dapat membantu perkembangan anak secara optimal. Salah satu fokus utama dalam kebijakan sekolah adalah memastikan bahwa setiap metode pembelajaran yang diterapkan sesuai dengan tahap perkembangan anak dan mampu memberikan pengalaman belajar yang menyenangkan serta bermakna.

Dalam wawancara, dijelaskan bahwa pendekatan STEAM mulai diterapkan sebagai bagian dari upaya meningkatkan kualitas pembelajaran. Berbagai eksperimen sederhana diperkenalkan untuk membantu anak memahami konsep sains melalui pengalaman langsung. Salah satu eksperimen yang menarik perhatian adalah pengamatan air meramban melalui tisu. Melalui kegiatan ini, anak diajak untuk mengamati bagaimana air dapat bergerak melalui serat tisu dan membentuk pola tertentu. Dengan menggunakan alat bantu seperti kaca pembesar, observasi dilakukan secara lebih mendalam, sehingga anak tidak hanya sekadar melihat tetapi juga memahami proses yang terjadi.

Selain aspek sains, penguatan kreativitas juga menjadi bagian penting dalam pendekatan pembelajaran di sekolah ini. Aktivitas seni yang melibatkan penggunaan benang untuk membuat pola gambar menjadi salah satu metode yang diterapkan. Proses ini membantu anak dalam mengembangkan koordinasi motorik halus serta melatih kemampuan berpikir kreatif. Saat menyusun pola dari benang, anak mulai menghubungkan pengalaman sebelumnya dengan karya yang dibuat,

menunjukkan bahwa pemahaman terhadap suatu konsep tidak hanya terbatas pada satu bidang saja, tetapi dapat diintegrasikan dengan berbagai aspek lain dalam kehidupan.

Pada aspek matematika, pengenalan konsep bilangan dilakukan melalui kegiatan mengisi air pada wadah dengan pola bilangan ganjil. Kegiatan ini memberikan pengalaman konkret dalam memahami angka dan pola bilangan. Anak diajak untuk menuangkan air sesuai urutan yang telah ditentukan dan mengamati pola yang terbentuk. Melalui aktivitas ini, pemahaman tentang konsep matematika dasar mulai terbentuk secara lebih alami, tanpa harus menggunakan metode pembelajaran yang terlalu teoritis.

Dalam penerapannya, berbagai tantangan juga dihadapi. Salah satu kendala utama adalah memastikan bahwa setiap anak memiliki kesempatan yang sama untuk aktif dalam pembelajaran. Beberapa anak menunjukkan antusiasme yang tinggi, sementara yang lain membutuhkan waktu lebih lama untuk menyesuaikan diri. Oleh karena itu, strategi pengelolaan kelas yang lebih fleksibel diterapkan agar semua anak mendapatkan pengalaman belajar yang optimal. Selain itu, keterbatasan sumber daya juga menjadi tantangan yang perlu diatasi dengan cara kreatif, termasuk dengan memanfaatkan bahan-bahan sederhana yang tersedia di lingkungan sekitar.

Pembelajaran berbasis STEAM memberikan dampak positif bagi perkembangan anak di TK PKK Sumberboto 03. Peningkatan rasa ingin tahu, keberanian bertanya, serta kemampuan berpikir kritis mulai terlihat dalam keseharian anak. Dengan penerapan metode yang lebih interaktif dan eksploratif, proses belajar menjadi lebih menyenangkan sekaligus efektif, mempersiapkan anak dengan keterampilan yang diperlukan untuk jenjang pendidikan berikutnya. Berikut merupakan dokumentasi pembelajaran STEAM dalam meningkatkan kemampuan literasi sains dan kognitif anak di TK PKK Sumberboto 03 :



Gambar 1. Kegiatan Pembelajaran STEAM

Pembelajaran STEAM sejak dulu membantu anak mengembangkan pola pikir kritis layaknya ilmuwan. Anak-anak tumbuh menjadi individu yang produktif dan berperan dalam kemajuan ekonomi melalui sains dan teknologi. Perkembangan kognitif anak usia dini mencakup berbagai aspek, seperti kemampuan memecahkan masalah dan rasa ingin tahu yang tinggi. Selain itu, anak juga belajar mengenali benda-benda di sekitarnya serta memahami lingkungan dengan lebih baik²⁸.

Dalam konteks penelitian di TK PKK Sumberboto 03, observasi menunjukkan bahwa anak-anak yang terlibat dalam eksperimen air meramban dengan tisu menunjukkan antusiasme tinggi dalam mengamati fenomena ilmiah secara langsung. Pendekatan *hands-on* dalam sains membantu anak memahami konsep abstrak dengan lebih baik²⁹. Penggunaan kaca pembesar dalam eksperimen ini juga mendukung merupakan alat bantu eksplorasi dapat meningkatkan keingintahuan dan keterampilan observasi anak usia dini³⁰.

Integrasi seni dalam pembelajaran STEAM memperkuat pemahaman konsep melalui ekspresi kreatif³¹. Hal ini terlihat dalam kegiatan menggambar dengan benang yang dilakukan oleh anak-anak, di mana mereka tidak hanya mengembangkan keterampilan motorik halus

²⁸ Faizah et al., "Pemanfaatan Benda-Benda Di Lingkungan Sekitar Untuk Menanamkan Konsep Bilangan Pada Anak Usia Dini."

²⁹ Asmawati, Karmana, and Hunaepi, "Pengaruh Pendekatan Kontekstual Berbasis Hands on Activity Terhadap Keterampilan Proses Sains Dan Kemampuan Kognitif Siswa."

³⁰ Budiarti, *Kreativitas Dan Inovasi, Model Pembelajaran Anmitsukane*.

³¹ Mu'minah, "Implementasi STEAM (Science, Technology, Engineering, Art and Mathematics) Dalam Pembelajaran Abad 21."

tetapi juga memahami pola pergerakan air pada tisu. Hal ini sejalan dengan temuan sebelumnya yang menyatakan bahwa mengintegrasikan seni dalam pembelajaran matematika memungkinkan siswa memahami konsep-konsep matematika secara lebih menyeluruh dan kreatif³². Selain itu, studi lain mengungkapkan bahwa penggunaan data sains dalam matematika dapat meningkatkan keterampilan analitis serta kemampuan anak dalam memecahkan masalah³³.

Dalam aspek matematika, kegiatan mengisi wadah berdasarkan pola bilangan ganjil mencerminkan prinsip pembelajaran berbasis pola. Mereka menemukan bahwa eksplorasi pola numerik di usia dini berkontribusi pada perkembangan pemahaman konsep bilangan yang lebih baik di tahap pendidikan selanjutnya³⁴. Lebih lanjut, wawancara dengan guru mengungkapkan bahwa metode STEAM efektif dalam meningkatkan literasi sains anak. Temuan ini didukung oleh studi sebelumnya yang menyatakan bahwa pendekatan berbasis eksplorasi meningkatkan pemahaman sains anak dengan menghubungkan konsep-konsep abstrak ke pengalaman nyata mereka³⁵.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian di atas, dapat disimpulkan bahwa pembelajaran berbasis STEAM memberikan dampak positif terhadap perkembangan anak usia dini, terutama dalam meningkatkan rasa ingin tahu, keberanian bertanya, serta kemampuan berpikir kritis. Metode interaktif dan eksploratif menjadikan proses belajar lebih menyenangkan sekaligus efektif. Selain itu, pendekatan ini membantu membangun keterampilan yang diperlukan untuk jenjang pendidikan berikutnya,

³² Siregar, *Integrasi Etnomatematika Dengan Kearifan Budaya Lokal*.

³³ Christi and Rajiman, "Pentingnya Berpikir Komputasional Dalam Pembelajaran Matematika."

³⁴ Akhyar and Yusuf, *Panduan Guru: Mengenalkan Konsep Matematika Melalui Pembelajaran Kolaboratif Berbasis Imaginative Play Untuk Meningkatkan Perkembangan Kognitif Anak Usia Dini*.

³⁵ Ali et al., *Eksplorasi Sains Melalui Inquiry: Pendekatan Inovatif Dalam Pembelajaran IPA*.

khususnya dalam literasi sains dan pengembangan kognitif. Literasi sains menjadi lebih mudah dipahami melalui eksplorasi langsung, sementara aspek teknologi, teknik, seni, dan matematika yang terintegrasi membantu meningkatkan pemecahan masalah serta kreativitas dalam berpikir. Aktivitas berbasis proyek memungkinkan anak untuk bereksperimen, berkolaborasi, dan menghubungkan pengalaman belajar dengan kehidupan sehari-hari.

DAFTAR PUSTAKA

- Akhyar, Muhammad, and Munawir Yusuf. *Panduan Guru: Mengenalkan Konsep Matematika Melalui Pembelajaran Kolaboratif Berbasis Imaginative Play Untuk Meningkatkan Perkembangan Kognitif Anak Usia Dini*. Unisri Press, 2021.
- Ali, Aisyah, Daud Kaigere, Apriyanto Apriyanto, Titik Haryanti, and Tiffany Shahnaz Rusli. *Eksplorasi Sains Melalui Inquiry: Pendekatan Inovatif Dalam Pembelajaran IPA*. PT. Sonpedia Publishing Indonesia, 2024.
- Asmara, Adi, Loso Judijanto, IPAD Hita, and Kundharu Saddhono. "Media Pembelajaran Berbasis Teknologi: Apakah Memiliki Pengaruh Terhadap Peningkatan Kreativitas Pada Anak Usia Dini." *Jurnal Obsesi: Jurnal Pendidikan Anak Usia Dini* 7, no. 6 (2023): 7253–61.
- Asmawati, Asti, I Wayan Karmana, and Hunaepi Hunaepi. "Pengaruh Pendekatan Kontekstual Berbasis Hands on Activity Terhadap Keterampilan Proses Sains Dan Kemampuan Kognitif Siswa." *Prisma Sains* 5, no. 2 (2017): 33–41.
- Astuti, Rina Windah, Nafa Dela Rahmadani, and Sruni Rama Lestari. "Analisis Permainan Edukatif Dalam Mendukung Perkembangan Kognitif Anak Usia Dini." *MENTARI: Jurnal Pendidikan Anak Usia Dini* 4, no. 2 (2024).
- Aswita, Dian, M Pd Nurmawati, M Si Salamia, Siti Sarah, S Pd Si, Syifa Saputra, Eko Setyadi Kurniawan, Marisa Yoestara, Sarah Fazilla, and S Zulfikar. *Pendidikan Literasi: Memenuhi Kecakapan Abad 21*. Penerbit K-Media, 2022.
- Barkah, Eka Siti, Dodi Awaludin, and Muhammad Iqbal El Asykuri Bahtiar. "Implementasi Model Pembelajaran Steam (Science, Technology, Engineering, Art and Mathematics): Strategi Peningkatan Kecakapan Abad 21." *Jurnal Syntax Admiration* 5, no. 9 (2024): 3501–11.
- Budiarti, Erna. *Kreativitas Dan Inovasi, Model Pembelajaran Anmitsukane*.

- Kaizen Media Publishing, 2024.
- Christi, Sabinus Rainer N, and Widyawanti Rajiman. "Pentingnya Berpikir Komputasional Dalam Pembelajaran Matematika." *Journal on Education* 5, no. 4 (2023): 12590–98.
- Dini, JPAU. "Tingkat Kemampuan Literasi Sains Guru Pendidikan Anak Usia Dini." *Jurnal Obsesi: Jurnal Pendidikan Anak Usia Dini* 6, no. 5 (2022): 3868–76.
- Faizah, Hanim, Moh Syukron Maftuh, Silviana Maya Purwasih, and Annisa Dwi Sulistyaningtyas. "Pemanfaatan Benda-Benda Di Lingkungan Sekitar Untuk Menanamkan Konsep Bilangan Pada Anak Usia Dini." *Jurnal SOLMA* 9, no. 1 (2020): 176–85.
- Fitri, Dwi Anisak Nurul, and Dadan Suryana. "Pembelajaran STEAM Dalam Mengembangkan Kemampuan Kreativitas Anak Usia Dini." *Jurnal Pendidikan Tambusai* 6, no. 2 (2022): 12544–52.
- Fitria, Yanti, and Widya Indra. *Pengembangan Model Pembelajaran PBL Berbasis Digital Untuk Meningkatkan Karakter Peduli Lingkungan Dan Literasi Sains*. Deepublish, 2021.
- Hafizah, Ellyna, and Siti Nurhaliza. "Implementasi Problem Based Learning (PBL) Terhadap Kemampuan Literasi Sains Siswa." *Quantum: Jurnal Inovasi Pendidikan Sains* 12, no. 1 (2021): 1.
- Hasanah, Aas, Ajeng Sri Hikmayani, and Nani Nurjanah. "Penerapan Pendekatan STEAM Dalam Meningkatkan Kreativitas Anak Usia Dini." *Jurnal Golden Age* 5, no. 2 (2021): 275–81.
- Idris, Muh, Sabil Mokodenseho, Evra Willya, and Yusno Abdullah Otta. "Mengintegrasikan Pendidikan, Lingkungan, Dan Nilai-Nilai Islam Sebagai Upaya Meningkatkan Etika Dan Literasi Lingkungan." *Journal of Islamic Education Policy* 7, no. 2 (2022).
- Jaya, Allan Firman, Siti Marliah, and Firdausi Nuzula Apriliyan. "Imlementasi Pembelajaran STEAM Dalam Mengembangkan Kemampuan Berpikir Kritis Pada Anak Usia Dini." *AT-THUFULY: Jurnal Pendidikan Islam Anak Usia Dini* 5, no. 1 (2024): 1–6.
- Mardhiyah, Rifa Hanifa, Sekar Nurul Fajriyah Aldriani, Febyana Chitta, and Muhamad Rizal Zulfikar. "Pentingnya Keterampilan Belajar Di Abad 21 Sebagai Tuntutan Dalam Pengembangan Sumber Daya Manusia." *Lectura: Jurnal Pendidikan* 12, no. 1 (2021): 29–40.
- Miles, Matthew B, A Michael Huberman, Johnny Saldana, and Tjetjep Rohindi Rohidi. "F. Analisis Data." *IMPLEMENTASI KURIKULUM MERDEKA DI SEKOLAH*, 1996, 61.
- Monika, Delia, Sri Watini, and Athala Ardana. "Peran Program Kelas Dalam Membina Literasi Sains Pada Anak Usia Dini." *Jurnal MENTARI: Manajemen, Pendidikan Dan Teknologi Informasi* 2, no.

2 (2024): 176–87.

- Mu'minah, Ilim Halimatul. "Implementasi STEAM (Science, Technology, Engineering, Art and Mathematics) Dalam Pembelajaran Abad 21." *Bio Educatio* 5, no. 1 (2020): 377702.
- Nisfa, Nia Lailin, and Farah Kamelia Ali Putri. "Pembelajaran Sains Inquiry Pada Anak Usia Dini." *Tinta Emas: Jurnal Pendidikan Islam Anak Usia Dini* 1, no. 1 (2022): 29–42.
- Novitasari, Nurul, and Nur Aini Zaida. "Pembelajaran STEAM Pada Anak Usia Dini." *Al Hikmah Indonesian Journal of Early Childhood Islamic Education* 6, no. 1 (2022): 69–82.
- Pohan, Albert Efendi. *Konsep Pembelajaran Daring Berbasis Pendekatan Ilmiah*. Penerbit CV. Sarnu Untung, 2020.
- Putri, Suci Utami. *Pembelajaran Sains Untuk Anak Usia Dini*. Upi sumedang press, 2019.
- Ramdhan, Muhammad. *Metode Penelitian*. Cipta Media Nusantara, 2021.
- Safira, Ajeng Rizki, and Ayunda Sayyidatul Ifadah. *Pembelajaran Sains Dan Matematika Anak Usia Dini*. Caremedia Communication, 2020.
- Setiawati, Gusti Ayu Dewi, and Ni Wayan Ekayanti. "Bermain Sains Sebagai Metode Yang Efektif Dalam Pembelajaran Sains Untuk Anak Usia Dini." *Pratama Widya: Jurnal Pendidikan Anak Usia Dini* 6, no. 2 (2021): 126–36.
- Siregar, Torang. *Integrasi Etnomatematika Dengan Kearifan Budaya Lokal*. Goresan Pena, 2025.
- Sukmawati, Nur Indah, Nur Ika, and Sari Rakhmawati. "Pengaruh Pembelajaran Steam (Science, Technology, Engineering, Art, And Mathematic) Untuk Meningkatkan Keterampilan Berpikir Tingkat Tinggi (Critical Thinking And Problem Solving) Pada Anak Usia Dini." *Concept: Journal of Social Humanities and Education* 2, no. 1 (2023): 127–41.
- Warmansyah, Jhoni, Tri Utami, Faizatul Faridy, Tria Marini, and Novita Ashari. *Perkembangan Kognitif Anak Usia Dini*. Bumi Aksara, 2023.
- Wibawa, Kadek Adi. *Buku Ajar Pembelajaran Berbasis STEAM*. Nilacakra, 2024.
- Zubaidah, Siti. "STEAM (Science, Technology, Engineering, Arts, and Mathematics): Pembelajaran Untuk Memberdayakan Keterampilan Abad Ke-21." In *Seminar Nasional Matematika Dan Sains, September*, 1–18, 2019.