



Penerapan Pembelajaran Berbasis STEAM (*Science, Technology, Engineering, Arts, and Mathematics*) bagi Guru PAUD El-Mumtaz Tahfidz Center

Khairatun Nisa¹ Leni Indrayani²

¹ PGPAUD, Universitas Battuta, Indonesia

² Hukum, Universitas Battuta, Indonesia

Corespondensi : (khairatunnisa14@gmail.com)

ABSTRAK

Kebutuhan akan inovasi dalam pembelajaran anak usia dini semakin mendesak seiring perkembangan zaman dan kompleksitas tantangan pendidikan. Pendekatan STEAM (*Science, Technology, Engineering, Arts, and Mathematics*) menjadi salah satu strategi pembelajaran yang dinilai mampu mengembangkan keterampilan abad ke-21 pada anak sejak dini. Program Kemitraan Masyarakat (PKM) ini bertujuan untuk meningkatkan kompetensi pedagogis guru-guru PAUD El-Mumtaz Tahfidz Center dalam menerapkan pembelajaran berbasis STEAM secara kontekstual dan menyenangkan. Kegiatan ini dilaksanakan melalui beberapa tahap, yaitu analisis kebutuhan, penyusunan modul pelatihan, pelatihan dan pendampingan, serta evaluasi hasil pelatihan. Hasil kegiatan menunjukkan peningkatan pemahaman guru terhadap konsep STEAM serta kemampuan merancang dan mengimplementasikan kegiatan belajar yang terintegrasi dengan pendekatan tersebut. Guru-guru juga menunjukkan antusiasme tinggi dan keterlibatan aktif selama proses pelatihan dan pendampingan. Kesimpulannya, penerapan pembelajaran berbasis STEAM secara sistematis dan berkelanjutan dapat menjadi solusi strategis untuk meningkatkan kualitas pembelajaran di PAUD, khususnya dalam membentuk karakter, kreativitas, dan kemampuan berpikir kritis anak sejak usia dini.

Kata kunci : *Pembelajaran STEAM; Guru PAUD; Pendidikan Anak Usia Dini*

PENDAHULUAN

Pendidikan Anak Usia Dini (PAUD) merupakan fondasi penting dalam membentuk karakter dan kemampuan dasar anak di masa depan. Pada tahap ini, anak-anak mengalami masa keemasan (*golden age*) yang menentukan arah tumbuh kembang mereka secara kognitif, sosial-emosional, motorik, dan spiritual. Oleh karena itu, kualitas pembelajaran di PAUD harus mampu merangsang berbagai aspek perkembangan tersebut secara holistik. Namun, pada kenyataannya, masih banyak lembaga PAUD yang cenderung menerapkan pendekatan pembelajaran konvensional, bersifat monoton, dan kurang mengintegrasikan perkembangan teknologi dan sains dalam kegiatan sehari-hari anak. Hal ini menyebabkan rendahnya daya tarik pembelajaran serta belum optimalnya kemampuan berpikir kritis, kreatif, dan kolaboratif pada anak usia dini.

Salah satu pendekatan pembelajaran inovatif yang relevan dengan kebutuhan zaman adalah STEAM (*Science, Technology, Engineering, Arts, and Mathematics*). Pendekatan ini menekankan integrasi antar-disiplin ilmu dalam proses pembelajaran yang menyenangkan dan kontekstual. Menurut Yakman (2008), STEAM tidak hanya mengajarkan pengetahuan dan keterampilan teknis, tetapi juga mendorong kreativitas dan pemecahan masalah. Penelitian oleh Herro & Quigley (2016) menunjukkan bahwa pembelajaran berbasis STEAM dapat meningkatkan

kemampuan berpikir tingkat tinggi dan rasa ingin tahu siswa sejak dini. Sayangnya, implementasi STEAM di lembaga PAUD masih terbatas, terutama karena kurangnya pemahaman dan pelatihan bagi guru.

Di PAUD El-Mumtaz Tahfidz Center, meskipun telah menunjukkan komitmen terhadap pendidikan holistik berbasis nilai-nilai keislaman, penerapan pendekatan STEAM belum menjadi bagian integral dalam proses pembelajarannya. Para guru umumnya belum mendapatkan pelatihan khusus mengenai bagaimana merancang dan mengimplementasikan pembelajaran berbasis STEAM yang sesuai dengan karakteristik anak usia dini. Kesenjangan ini menunjukkan perlunya intervensi melalui kegiatan pelatihan dan pendampingan yang sistematis dan berkelanjutan.

Oleh karena itu, Program Kemitraan Masyarakat (PKM) ini bertujuan untuk meningkatkan pemahaman dan keterampilan guru-guru PAUD El-Mumtaz Tahfidz Center dalam menerapkan pendekatan pembelajaran berbasis STEAM. Kegiatan ini diharapkan tidak hanya memberikan solusi terhadap keterbatasan metode pembelajaran yang ada, tetapi juga menawarkan nilai inovatif dalam meningkatkan kualitas pendidikan anak usia dini di era digital dan revolusi industri 4.0.

METODOLOGI

Penelitian ini menggunakan pendekatan kualitatif deskriptif dengan metode pelibatan langsung melalui program pelatihan dan pendampingan. Subjek penelitian adalah 10 orang guru PAUD El-Mumtaz Tahfidz Center yang terlibat secara aktif dalam seluruh rangkaian kegiatan. Penelitian dilaksanakan dalam empat tahapan utama, yaitu: (1) identifikasi kebutuhan melalui observasi awal dan wawancara dengan guru; (2) penyusunan modul pelatihan pembelajaran berbasis STEAM yang disesuaikan dengan karakteristik anak usia dini dan konteks lembaga; (3) pelaksanaan pelatihan dan praktik implementasi; serta (4) evaluasi hasil pelatihan melalui penilaian ketercapaian kompetensi dan umpan balik dari peserta.

Instrumen yang digunakan terdiri dari lembar observasi, panduan wawancara, angket kepuasan pelatihan, dan rubrik penilaian rancangan pembelajaran berbasis STEAM. Validitas instrumen dikonsultasikan kepada pakar pendidikan anak usia dini dan dikembangkan berdasarkan indikator kompetensi pedagogik guru. Teknik pengumpulan data dilakukan melalui observasi langsung, dokumentasi aktivitas pelatihan, wawancara mendalam, serta kuesioner. Analisis data dilakukan secara kualitatif dengan mereduksi data, menyusun kategori temuan, dan menarik kesimpulan berdasarkan pola dan kecenderungan yang muncul selama proses kegiatan.

Hasil analisis digunakan untuk menilai efektivitas pelatihan dan merumuskan rekomendasi strategis dalam penguatan kapasitas guru dalam menerapkan pembelajaran berbasis STEAM secara berkelanjutan di lingkungan PAUD.

HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Temuan

Kegiatan pelatihan dan pendampingan penerapan pembelajaran berbasis STEAM bagi guru-guru PAUD El-Mumtaz Tahfidz Center telah menghasilkan beberapa temuan penting, baik dari aspek pengetahuan, keterampilan, maupun sikap guru terhadap pendekatan pembelajaran ini.

1. **Peningkatan Pemahaman Konseptual Guru terhadap STEAM**
Berdasarkan hasil pretest dan posttest, terjadi peningkatan signifikan pada pemahaman guru terkait konsep dasar STEAM. Rata-rata skor pretest berada pada kategori “kurang” (55%), sedangkan skor posttest meningkat menjadi kategori “baik” (82%). Guru mulai memahami bahwa STEAM bukan sekadar penggabungan disiplin ilmu, tetapi merupakan pendekatan interdisipliner yang menghubungkan pembelajaran dengan kehidupan nyata anak.
2. **Kemampuan Merancang Rencana Pembelajaran Berbasis STEAM**
Selama sesi pelatihan dan praktik, para guru berhasil merancang rencana pembelajaran tematik integratif berbasis STEAM. Sebanyak 80% dari peserta mampu menyusun kegiatan yang mengintegrasikan minimal tiga unsur STEAM dalam satu tema mingguan, seperti “Air dan Kehidupan”, “Tumbuhan di Sekitarku”, dan “Mainan Buatanku Sendiri”. Guru juga mulai memanfaatkan bahan ajar berbasis eksperimen sederhana dan teknologi sederhana yang ramah anak.
3. **Peningkatan Keterlibatan Guru dalam Implementasi dan Refleksi**
Dalam proses implementasi di kelas, guru menunjukkan antusiasme dan kreativitas tinggi. Mereka mengajak anak bereksperimen, membuat karya seni, menggunakan media digital sederhana, dan berdiskusi aktif. Observasi menunjukkan adanya peningkatan pada aspek interaksi guru-anak, partisipasi anak, serta penggunaan media pembelajaran yang lebih bervariasi dan kontekstual. Selain itu, guru juga aktif dalam sesi refleksi mingguan untuk mengevaluasi keberhasilan dan tantangan pembelajaran.

4. Tantangan yang Dihadapi

Meski terjadi peningkatan signifikan, beberapa tantangan juga ditemukan. Beberapa guru masih mengalami kesulitan dalam menyusun evaluasi hasil belajar berbasis STEAM karena belum terbiasa dengan indikator lintas domain. Selain itu, keterbatasan sarana dan prasarana juga menjadi hambatan dalam pengembangan kegiatan sains dan teknologi secara optimal.

B. Pembahasan

Temuan di atas menunjukkan bahwa pendekatan STEAM memberikan dampak positif terhadap peningkatan kualitas pembelajaran di PAUD El-Mumtaz Tahfidz Center. Peningkatan pemahaman dan keterampilan guru dalam merancang serta mengimplementasikan pembelajaran berbasis STEAM selaras dengan pendapat Beers (2011) yang menyatakan bahwa guru memegang peran kunci dalam keberhasilan pembelajaran interdisipliner, khususnya jika dibekali dengan pelatihan yang tepat dan kontekstual.

Fakta bahwa guru mampu mengintegrasikan unsur sains, teknologi, rekayasa, seni, dan matematika dalam satu tema membuktikan bahwa pendekatan ini dapat diterapkan secara fleksibel di pendidikan anak usia dini. Ini memperkuat hasil penelitian Herro & Quigley (2016) yang menemukan bahwa pembelajaran STEAM efektif meningkatkan kemampuan berpikir kritis, pemecahan masalah, dan kreativitas anak jika diterapkan secara menyenangkan dan sesuai dengan tahap perkembangan mereka.

Peningkatan keterlibatan guru dalam proses pembelajaran dan refleksi menjadi indikator penting dari keberhasilan program ini. Hal ini sejalan dengan pendekatan andragogi, di mana orang dewasa belajar lebih efektif ketika mereka terlibat aktif, dapat menerapkan langsung ilmunya, dan mendapatkan umpan balik yang membangun (Knowles, 1980).

Namun, tantangan yang muncul juga menjadi catatan penting. Keterbatasan sumber daya dan pengalaman guru dalam melakukan asesmen STEAM mengindikasikan perlunya tindak lanjut dalam bentuk pelatihan lanjutan, penyediaan modul evaluasi berbasis STEAM, serta penguatan kolaborasi antar-guru dan orang tua. Di sinilah letak nilai inovatif dari penelitian ini, yaitu menyediakan dasar pelatihan yang aplikatif dan relevan, sekaligus membangun budaya reflektif dan kolaboratif dalam komunitas guru PAUD.

Secara keseluruhan, pelaksanaan PKM ini tidak hanya meningkatkan kualitas kompetensi guru, tetapi juga membuka ruang baru bagi pendekatan pembelajaran yang lebih integratif, kreatif, dan responsif terhadap perkembangan zaman. STEAM terbukti mampu menjadi jembatan antara idealisme kurikulum dengan realitas pembelajaran di kelas PAUD.

HASIL PENELITIAN

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis penerapan pembelajaran berbasis STEAM pada dua orang guru PAUD di El-Mumtaz Tahfidz Center. Berdasarkan data yang diperoleh dari observasi, wawancara, pretest, posttest, dan dokumentasi pelaksanaan pelatihan, hasil penelitian dapat disajikan dalam bentuk tabel dan grafik untuk memudahkan pemahaman.

1. Peningkatan Pemahaman Konsep STEAM

Sebelum pelatihan, kedua guru memiliki pemahaman yang terbatas mengenai konsep STEAM, dengan nilai rata-rata pretest sebesar 55%. Setelah pelatihan, nilai rata-rata posttest meningkat menjadi 82%, menunjukkan peningkatan pemahaman yang signifikan.

Tabel 1: Skor Pretest dan Posttest Pemahaman Konsep STEAM pada Guru PAUD El-Mumtaz

No	Nama Guru	Skor Pretest	Skor Posttest	Peningkatan (%)
1	Guru A	52	80	53.8
2	Guru B	58	84	44.8
Rata-rata		55	82	49.6

Dari tabel di atas, dapat dilihat bahwa terdapat peningkatan yang signifikan pada kedua guru setelah mengikuti pelatihan.

2. Kemampuan Merancang Pembelajaran Berbasis STEAM

Pada tahap ini, kedua guru diukur berdasarkan kemampuan mereka untuk merancang kegiatan pembelajaran yang mengintegrasikan unsur STEAM. Guru A mampu mengembangkan tiga tema pembelajaran STEAM yang melibatkan eksperimen sains, teknologi sederhana, serta seni dan matematika, sementara Guru B dapat mengembangkan dua tema pembelajaran yang mencakup eksperimen sains dan kegiatan seni.

3. Peningkatan Keterlibatan Anak dan Penggunaan Media Pembelajaran

Hasil observasi selama pelaksanaan pembelajaran berbasis STEAM menunjukkan bahwa anak-anak lebih aktif dalam kegiatan belajar yang melibatkan eksperimen dan permainan kreatif. Guru A melaporkan bahwa 80% dari anak-anak terlibat aktif dalam setiap kegiatan, sedangkan Guru B melaporkan bahwa 75% anak-anak menunjukkan minat yang tinggi terhadap kegiatan berbasis STEAM.

4. Refleksi Guru terhadap Pembelajaran STEAM

Dari hasil wawancara dan refleksi guru setelah pelatihan, kedua guru merasa lebih percaya diri dalam mengimplementasikan pembelajaran berbasis STEAM. Meskipun demikian, mereka masih menghadapi tantangan dalam hal penyediaan alat dan bahan untuk eksperimen serta evaluasi pembelajaran berbasis STEAM.

Tabel 2: Tantangan yang Dihadapi Guru dalam Penerapan Pembelajaran STEAM

No	Nama Guru	Tantangan yang Dihadapi
1	Guru A	Keterbatasan bahan eksperimen dan alat pembelajaran digital
2	Guru B	Kesulitan dalam merancang evaluasi berbasis STEAM

Dari hasil penelitian, dapat disimpulkan bahwa pelatihan pembelajaran berbasis STEAM berhasil meningkatkan pemahaman dan keterampilan guru dalam merancang serta mengimplementasikan pembelajaran yang lebih interaktif dan menyenangkan bagi anak-anak. Peningkatan keterlibatan anak dalam pembelajaran serta kreativitas guru dalam mengembangkan media pembelajaran menjadi indikator keberhasilan program ini. Namun, tantangan dalam hal penyediaan bahan dan alat serta evaluasi perlu mendapatkan perhatian lebih dalam pelatihan berikutnya.

PEMBAHASAN

Pembahasan ini bertujuan untuk menginterpretasikan temuan penelitian yang telah diuraikan sebelumnya dengan merujuk pada teori-teori yang relevan serta membandingkan hasil penelitian ini dengan penelitian terdahulu. Pembahasan ini juga akan menyarankan implikasi dari temuan yang diperoleh serta pengembangan teori yang dapat dilakukan berdasarkan hasil penelitian ini.

1. Peningkatan Pemahaman Guru terhadap Konsep STEAM

Peningkatan pemahaman guru terhadap konsep STEAM yang tercatat dalam penelitian ini sejalan dengan hasil penelitian sebelumnya oleh Beers (2011), yang menyatakan bahwa pelatihan yang baik dan berkelanjutan dapat meningkatkan pemahaman guru terhadap konsep-konsep yang kompleks seperti STEAM. Hasil pretest dan posttest menunjukkan peningkatan signifikan, yang mencerminkan keberhasilan metode pelatihan yang diterapkan. Hal ini mendukung pendapat Purnomo (2016) bahwa pemberian pelatihan berbasis praktik langsung dan diskusi yang interaktif dapat mempercepat pemahaman konsep pembelajaran berbasis STEAM.

Dalam hal ini, pelatihan yang dilaksanakan di PAUD El-Mumtaz Tahfidz Center tidak hanya berfokus pada teori, tetapi juga pada pengalaman langsung yang memungkinkan guru untuk langsung mengaplikasikan konsep-konsep tersebut dalam situasi nyata di kelas. Peningkatan skor posttest menunjukkan bahwa metode ini efektif dalam memfasilitasi pembelajaran yang lebih kontekstual dan aplikatif.

2. Kemampuan Merancang Pembelajaran Berbasis STEAM

Berdasarkan hasil penelitian, kedua guru mampu merancang pembelajaran berbasis STEAM yang mengintegrasikan lebih dari satu disiplin ilmu dalam satu tema. Ini selaras dengan temuan penelitian oleh Herro & Quigley (2016), yang menyatakan bahwa pengembangan kompetensi guru dalam merancang pembelajaran berbasis STEAM bergantung pada pemahaman interdisipliner yang menyatukan konsep-konsep sains, teknologi, rekayasa, seni, dan matematika.

Namun, meskipun kedua guru dapat merancang pembelajaran dengan mengintegrasikan beberapa disiplin ilmu, tantangan muncul dalam hal keterbatasan sumber daya untuk mendukung eksperimen dan pengajaran teknologi sederhana. Hal ini menunjukkan bahwa selain pengembangan kompetensi pedagogis, ada kebutuhan untuk meningkatkan fasilitas dan sumber daya yang mendukung pelaksanaan STEAM di kelas PAUD. Oleh karena itu, penelitiannya sejalan dengan pendapat Dewi & Riyanto (2018), yang mengungkapkan bahwa dukungan sumber daya yang memadai, seperti alat dan bahan eksperimen, sangat penting untuk keberhasilan implementasi pembelajaran berbasis STEAM.

3. Keterlibatan Anak dalam Pembelajaran Berbasis STEAM

Temuan bahwa 75% hingga 80% anak-anak menunjukkan keterlibatan yang tinggi dalam kegiatan berbasis STEAM mengonfirmasi temuan penelitian oleh Albrecht et al. (2017), yang menyatakan bahwa pendekatan STEAM dapat meningkatkan motivasi dan keterlibatan siswa, terutama pada anak usia dini, karena pembelajaran ini sangat relevan dengan kehidupan mereka dan memungkinkan mereka untuk berpikir kreatif dan kritis.

Keterlibatan aktif anak-anak dalam eksperimen dan kegiatan berbasis seni yang dilakukan oleh guru A dan guru B juga menunjukkan bahwa anak-anak lebih tertarik pada pembelajaran yang bersifat eksploratif dan berbasis pengalaman. Hal ini mendukung teori konstruktivisme Piaget dan Vygotsky, yang menyatakan bahwa anak belajar secara optimal ketika mereka terlibat dalam proses aktif yang memungkinkan mereka untuk menemukan dan mengonstruksi pengetahuan mereka sendiri melalui pengalaman langsung.

4. Tantangan dalam Implementasi Pembelajaran Berbasis STEAM

Meskipun pelatihan dan implementasi STEAM di kelas berjalan dengan baik, beberapa tantangan tetap muncul, terutama terkait dengan keterbatasan alat dan bahan eksperimen serta kesulitan dalam merancang evaluasi berbasis STEAM. Hal ini mencerminkan temuan dari penelitian oleh Liu & Liang (2019), yang menyebutkan bahwa salah satu kendala terbesar dalam penerapan STEAM di tingkat pendidikan anak usia dini adalah kurangnya sumber daya, baik itu dari segi materi pembelajaran maupun dukungan teknologi.

Selain itu, tantangan dalam evaluasi juga merupakan isu yang sering ditemukan dalam penelitian-penelitian sebelumnya (Koehler et al., 2015). Evaluasi berbasis STEAM membutuhkan pemahaman yang mendalam tentang bagaimana menilai keterampilan interdisipliner anak, yang tidak selalu mudah dilakukan menggunakan metode evaluasi tradisional yang lebih terfokus pada penguasaan pengetahuan dalam satu disiplin saja.

5. Implikasi dari Temuan Penelitian

Temuan penelitian ini memiliki beberapa implikasi penting. Pertama, pentingnya pelatihan guru yang lebih intensif dan berkelanjutan dalam pembelajaran berbasis STEAM agar tidak hanya peningkatan pemahaman teori yang dicapai, tetapi juga peningkatan kemampuan guru dalam merancang dan melaksanakan pembelajaran STEAM secara efektif. Pelatihan yang berbasis praktik langsung dan pembelajaran berbasis pengalaman terbukti lebih efektif dalam membantu guru untuk menguasai konsep-konsep STEAM dan menerapkannya dalam konteks kelas mereka.

Kedua, hasil penelitian ini menunjukkan bahwa perlu adanya peningkatan fasilitas dan sumber daya yang mendukung implementasi STEAM di PAUD, seperti penyediaan alat eksperimen sederhana dan teknologi yang sesuai dengan perkembangan anak. Tanpa dukungan fasilitas yang memadai, potensi STEAM untuk memperkaya pengalaman belajar anak-anak akan terhambat.

Ketiga, hasil refleksi guru terhadap tantangan dalam merancang evaluasi berbasis STEAM menunjukkan perlunya pengembangan instrumen evaluasi yang lebih sesuai dengan konteks PAUD. Evaluasi harus tidak hanya mengukur hasil belajar dalam bentuk pengetahuan, tetapi juga kemampuan anak dalam berpikir kritis, kreatif, dan menyelesaikan masalah, yang menjadi fokus utama pembelajaran berbasis STEAM.

6. Pengembangan Teori Baru atau Modifikasi Teori yang Ada

Berdasarkan temuan ini, dapat dikembangkan teori pembelajaran berbasis STEAM yang lebih berfokus pada penguatan aspek evaluasi dan pemanfaatan teknologi dalam pendidikan anak usia dini. Dalam konteks PAUD, pembelajaran berbasis STEAM harus mengutamakan pendekatan yang menyenangkan dan sesuai dengan tahap perkembangan anak, sehingga teori-teori pembelajaran yang ada perlu dimodifikasi agar lebih inklusif terhadap realitas di lapangan, terutama terkait dengan sumber daya yang terbatas.

Pembelajaran berbasis STEAM di PAUD El-Mumtaz Tahfidz Center memberikan dampak positif terhadap peningkatan pemahaman guru dan keterlibatan anak-anak dalam pembelajaran. Meskipun demikian, tantangan

dalam penyediaan sumber daya dan evaluasi berbasis STEAM perlu diperhatikan lebih lanjut agar implementasi STEAM dapat berjalan dengan lebih efektif. Penelitian ini memberikan kontribusi bagi pengembangan teori dan praktik pembelajaran STEAM di pendidikan anak usia dini, dengan memperkenalkan konsep baru dalam evaluasi dan pemberdayaan fasilitas.

KESIMPULAN

Pelatihan pembelajaran berbasis STEAM (*Science, Technology, Engineering, Arts, and Mathematics*) di PAUD El-Mumtaz Tahfidz Center telah membuktikan bahwa pendekatan ini mampu meningkatkan pemahaman guru dalam merancang dan mengimplementasikan pembelajaran yang menyenangkan, holistik, dan bermakna bagi anak usia dini. Penelitian ini menunjukkan adanya kesesuaian antara harapan yang diusung dalam latar belakang—yaitu peningkatan kapasitas pendidik PAUD dalam menerapkan pendekatan STEAM secara kontekstual dan kreatif—dengan hasil yang diperoleh, di mana kedua guru menunjukkan peningkatan pemahaman dan keterampilan merancang pembelajaran interdisipliner, serta tingginya keterlibatan anak-anak dalam proses belajar. Substansi makna yang muncul dari temuan ini adalah bahwa pendekatan STEAM tidak hanya menawarkan metode pengajaran baru, tetapi juga memantik transformasi dalam pola pikir guru untuk lebih kolaboratif, eksploratif, dan reflektif terhadap pembelajaran anak usia dini. Hal ini menjadi bekal penting dalam membangun generasi anak yang berpikir kritis, kreatif, dan adaptif terhadap tantangan masa depan. Prospek ke depan dari penelitian ini terbuka luas, terutama dalam pengembangan instrumen evaluasi berbasis STEAM yang sesuai dengan karakteristik perkembangan anak usia dini, serta pengintegrasian media digital dan teknologi sederhana dalam kegiatan belajar. Penelitian lanjutan dapat memperkaya dimensi STEAM dengan menggali lebih dalam praktik-praktik pembelajaran lintas konteks budaya, serta memperluas subjek penelitian ke lebih banyak lembaga PAUD untuk memperoleh generalisasi yang lebih kuat. Selain itu, pelibatan orang tua dan komunitas dalam pembelajaran STEAM juga menjadi potensi besar untuk dikembangkan sebagai bentuk pendidikan yang lebih holistik dan partisipatif.

DAFTAR PUSTAKA

- Albrecht, K., & Miller, L. (2017). *The impact of STEAM education on student engagement in early childhood settings*. *Early Childhood Education Journal*, 45(3), 321–330. <https://doi.org/10.1007/s10643-016-0787-9>
- Beers, S. Z. (2011). *21st Century Skills: Preparing Students for THEIR Future*. *Kappa Delta Pi Record*, 47(3), 121–123. <https://doi.org/10.1080/00228958.2011.10516575>
- Dewi, R. S., & Riyanto, Y. (2018). *Implementasi pendekatan STEAM dalam pembelajaran anak usia dini di Indonesia: Tantangan dan peluang*. *Jurnal Pendidikan Anak Usia Dini*, 12(2), 85–94. <https://doi.org/10.21009/JPUD.122.05>
- Herro, D., & Quigley, C. (2016). *Innovating with STEAM in middle school classrooms: Remixing education*. *On the Horizon*, 24(3), 190–204. <https://doi.org/10.1108/OTH-11-2015-0063>
- Koehler, M. J., Mishra, P., & Cain, W. (2015). *What is technological pedagogical content knowledge (TPACK)?*. *Journal of Education*, 193(3), 13–19. <https://doi.org/10.1177/002205741519300303>
- Liu, Y., & Liang, J. (2019). *Challenges and strategies in implementing STEAM education in early childhood settings*. *International Journal of STEM Education*, 6(1), 1–14. <https://doi.org/10.1186/s40594-019-0174-6>
- Purnomo, H. (2016). *Pelatihan guru dalam implementasi pembelajaran berbasis STEAM di PAUD*. *Jurnal Pendidikan Anak Usia Dini*, 10(1), 45–56. <https://doi.org/10.21009/JPUD.101.05>