



Pengembangan Model Pembelajaran *Science, Technology, Engineering, Arts, and Mathematics* pada Anak Usia Dini

Masganti Sit^{1✉}, Fibri Rakhmawati²

Pendidikan Islam Anak Usia Dini, Universitas Islam Negeri Sumatera Utara Medan, Indonesia⁽¹⁾

Pendidikan Matematika, Universitas Islam Negeri Sumatera Utara Medan, Indonesia⁽²⁾

DOI: [10.31004/obsesi.v6i6.3496](https://doi.org/10.31004/obsesi.v6i6.3496)

Abstrak

Model Pembelajaran *Science, Technology, Engineering, Arts, And Mathematics* (STEAM) merupakan model pembelajaran yang cocok untuk mengembangkan keterampilan abad 21 bagi anak usia dini. Namun masih banyak guru yang membutuhkan kolaborasi dengan ahli untuk menyediakan modul pembelajaran ini. Penelitian ini bertujuan mengembangkan modul pembelajaran STEAM dengan permainan tradisional yang layak dan efektif untuk mengembangkan kreativitas, berpikir kritis, sains awal, dan matematika permulaan anak usia dini serta dapat dijadikan guru sebagai sumber pembelajaran. Peneliti memilih metode penelitian dan pengembangan 4-D, yaitu *define, design, develop* dan *disseminate*. Hasil penelitian menunjukkan pengembangan pembelajaran STEAM dengan permainan tradisional layak dan efektif untuk mengembangkan kreativitas, berpikir kritis, sains awal, dan matematika permulaan pada anak usia dini, sehingga modul dapat dijadikan guru sebagai sumber pembelajaran STEAM pada anak usia dini. Pendidikan STEAM dengan permainan tradisional perlu dibahas.

Kata Kunci: *anak usia dini; modul; permainan tradisional; steam*

Abstract

The *Science, Technology, Engineering, Arts, And Mathematics* (STEAM) learning model is a learning model that is suitable for developing 21st century skills for early childhood. However, there are still many teachers who need collaboration with experts to provide this learning module. This study aims to develop a STEAM learning module with appropriate and effective traditional games to develop creativity, critical thinking, early science, and early childhood mathematics and can be used as a teacher as a learning resource. The researcher chose the 4-D research and development method, namely *define, design, develop* and *disseminate*. The results showed that the development of STEAM learning with traditional games is feasible and effective for developing creativity, critical thinking, early science, and early mathematics in early childhood, so that the module can be used as a teacher as a source of STEAM learning in early childhood. STEAM education with traditional games needs to be discussed.

Keywords: *early childhood education; modules; steam; traditional games*

Copyright (c) 2022 Masganti Sit & Fibri Rakhmawati2.

✉ Corresponding author :

Email Address: masganti@uinsu.ac.id (Medan, Indonesia)

Received 24 August 2022, Accepted 2 November 2022, Published 26 November 2022

Pendahuluan

Pemerintah Indonesia telah menawarkan pembelajaran Science, Technology, Engineering, Arts, and Mathematics (STEAM) untuk anak usia dini dengan tujuan meningkatkan kreativitas dan keterampilan pemecahan masalah pada anak (Yalçın & Erden, 2021). Untuk dapat melaksanakan pembelajaran STEAM, para guru membutuhkan pelatihan yang intensif (Sawangmek, 2019; Wan et al., 2021) namun sayangnya, masih banyak guru mengakui belum memahami integrasi STEAM ke dalam pembelajaran, tetapi mereka memiliki pandangan positif terhadap model pembelajaran ini (Kartal & Taşdemir, 2021). Oleh sebab itu, para guru anak usia dini di Indonesia membutuhkan media pembelajaran dan kolaborasi dengan guru sebaya dalam pelaksanaan pembelajaran STEAM (Sit, 2022). Para calon guru pendidikan anak usia dini di Lahore juga melaporkan bahwa mereka kurang memahami model pembelajaran STEAM, padahal banyak sekolah yang membutuhkan guru-guru yang mampu melaksanakan pembelajaran tersebut (Moghal et al., 2020).

Dalam rangka membantu guru melaksanakan pembelajaran STEAM dengan baik, Pemerintah Korea telah mengenalkan *Smart Devices for Early childhood*. Model ini telah memasukkan perangkat digital di dalam pembelajaran (Kim et al., 2018). Pemerintah Indonesia juga telah mengenalkan *Loose Parts* yaitu alat permainan bongkar pasang yang dapat digunakan guru untuk membelajarkan anak dengan pendekatan STEAM. Mastuinda et al. (2020) melaporkan bahwa 59,06% guru berpandangan bahwa penggunaan *Loose Parts* di PAUD kurang baik. Hal ini disebabkan banyak guru yang memaksa anak menyelesaikan pekerjaan sementara anak tidak berminat. Hal ini disebabkan guru menganggap bahwa produk lebih penting dari proses (Rahardjo, 2019).

Penggunaan permainan tradisional dalam pembelajaran pernah dilakukan di Jamaica, sebagai upaya memotret nilai-nilai yang muncul dalam permainan tradisional dikaitkan dengan pembelajaran STEAM pada anak usia dini dan sekolah dasar (Espigares-Gómez et al., 2020). Di sisi lain permainan tradisional juga dapat meningkatkan literasi (Rohayati & Erna Budiarti, 2022), dan meningkatkan kemampuan berpikir kritis dan sains awal (Twiningsih & Elisanti, 2021), meningkatkan keterampilan proses sains (Kusumaningrum & Wachyuni, 2020), keterampilan berpikir saintifik (Espigares-Gómez et al., 2020), dan kemampuan memecahkan masalah pada anak usia dini (Madondo & Tsikira, 2021). Misalnya permainan engklek untuk mengembangkan kemampuan kognitif anak usia dini baik terkait matematika, sains, atau statistika permulaan (Pahendra et al., 2021), mengajarkan konsep bangun datar dan kesimetrisan bentuk (Harahap & Jaelani, 2022), dan meningkatkan logika matematika anak usia dini (Badriyah & Jumiati, 2021). Sementara kemampuan matematika permulaan anak dapat dikembangkan dengan permainan congklak (Budianti et al., 2021), batu serimbang (Siregar & Lestari, 2018), dan permainan ular tangga (R. K. Nasution & Siregar, 2017). Berbagai permainan tradisional juga bermanfaat memperkenalkan angka pada anak usia dini (Samad et al., 2021). Pengaruh permainan tradisional terhadap peningkatan kemampuan anak dalam matematika disebabkan anak-anak selalu mengucapkan angka ketika bermain (de Vries et al., 2021). Permainan yang mengandung nilai-nilai matematika sangat disukai anak usia dini sebab anak-anak sebelum mengenal matematika secara formal mereka telah menggunakan berbagai proses matematika dalam permainan (Özdoğan, 2011).

Di sisi lain permainan tradisional membantu anak-anak secara berkelompok menemukan cara memenangkan permainan, sebab hampir tidak ada permainan tradisional yang dapat dimainkan secara individual, minimal harus dilakukan 2 (dua) orang pemain (Saputra, 2017). Hal ini selaras dengan tujuan pembelajaran STEAM untuk meningkatkan kolaborasi peserta didik (Herro et al., 2017). Nilai-nilai kolaborasi dalam permainan tradisional Indonesia merupakan perwujudan budaya masyarakat Indonesia. Beberapa permainan tradisional misalnya bakiak dan gatrik diinformasikan dapat mengembangkan nilai-nilai kerjasama anak usia dini (Febriani & Budiana, 2017). Permainan tradisional juga dapat mengembangkan seni dan literasi budaya (Zuhro, Aida Roihana, 2022). Permainan angklung misalnya dapat mengembangkan kemampuan solimsasi (pengenalan not) pada

anak usia dini (Ramdani, Cepi, Muqodas, 2021). Seni grafis dapat ditemukan dalam permainan layang-layang (Almanfaluthi & Juniar, 2020). Anak-anak dapat belajar seni disain grafis dalam permainan layang-layang ketika mereka dilibatkan dalam membuat layang-layang sederhana. Permainan ini juga mengajarkan nilai-nilai kegigihan, kesabaran, dan kerjasama. Permainan injit-injit semut juga dapat mengembangkan seni dan karakter anak usia dini (D. K. Nasution et al., 2022).

Di dalam penelitian ini, peneliti menawarkan penggunaan permainan tradisional sebagai media pembelajaran model STEAM. Sebab peneliti meyakini nilai-nilai sains, teknologi, teknik, seni, dan matematika ada dalam permainan tradisional Indonesia yang dapat digunakan dalam model pembelajaran STEAM. Perbedaan penelitian ini dengan penelitian sebelumnya terletak pada tujuan penelitian, jika penelitian-penelitian sebelum hanya terbatas pada pengukuran salah satu aspek STEAM, yaitu matematika atau literasi atau berpikir kritis saja, tetapi di dalam penelitian ini lebih ditujukan pada peningkatan kemampuan sains, berpikir kritis, kreativitas, dan matematika anak setelah menggunakan permainan tradisional dalam pembelajaran. Penelitian ini dikembangkan untuk memberikan anak pengalaman dari mulai menyediakan alat-alat permainan, bermain, dan melakukan refleksi permainan. Permainan tradisional yang digunakan pada penelitian ini adalah permainan perahu kertas, congklak-batu serimbang (ceri), layang-layang, engklek dan ya oma-oma (enma), dan masak-masakan

Metodologi

Penelitian ini menggunakan metode penelitian dan pengembangan (*Research and Development*) yaitu model 4-D yang dipopulerkan oleh Thigarajan. Model 4D terdiri atas empat tahap yakni *define* (pendefinisian), *design* (perancangan), *develop* (pengembangan), dan *disseminate* (penyebaran). Tahap pendefinisian bertujuan untuk mengidentifikasi perlunya pembelajaran STEAM dan pemanfaatan permainan tradisional sebagai materi untuk proses pembelajaran STEAM. Pada tahap ini dilakukan lima langkah *Front-end analysis*, *Learner analysis*, *Task analysis*, *Concept analysis*, dan *Specifyng instructional objectives*. Peneliti telah mengajukan 4 pertanyaan kepada 20 orang pada sepuluh TK-RA di Sumatera Utara yang telah rutin menggunakan permainan tradisional sebagai media atau materi pembelajaran disajikan pada tabel 1.

Tabel 1. Nama dan Alamat Sekolah Tempat Wawancara pada Tahap *Define*

No	Nama Sekolah	Alamat Sekolah
1.	TK Citra Indonesia	Medan
2.	RA An-Nida	Deli Serdang
3.	TKIT Bunayya 7	Deli Serdang
4.	RA Aisyah Az-Azahra	Kota Medan
5.	TK ABA 33	Kota Medan
6.	TK Bintang	Deli Serdang
7.	TK Negeri Pembina	Kota Tebing Tinggi
8.	RA Chairul Athfal	Kota Medan
9.	TK Hang Tuah 1	Kota Medan
10.	TK Angkasa	Kota Medan

Pertanyaan yang diajukan terkait: 1) apakah nama-nama permainan tradisional yang telah dikenalkan kepada anak di sekolah, 2) apakah mereka mempraktikkan pembelajaran STEAM, 3) apakah mereka memerlukan modul pembelajaran STEAM, dan 4) apakah mereka pernah menggunakan permainan tradisional sebagai media atau materi dalam pembelajaran STEAM.

Pada tahap *Design* (Perancangan), tahap ini bertujuan untuk pembelajaran STEAM dengan menggunakan permainan tradisional perahu kertas, congklak-batu serimbang (ceri),

layang-layang, engklek ya oma ya oma (enma), dan masak-masakan. Tahap ini terdiri atas empat tahap yaitu penyusunan tes, pemilihan permainan tradisional sebagai media, pemilih format bermain, dan rancangan langkah-langkah permainan. Tes yang digunakan dalam bentuk observasi, dan media video permainan. Contoh format penilaian dan permainan dalam pembelajaran STEAM sebagaimana pada gambar 1.

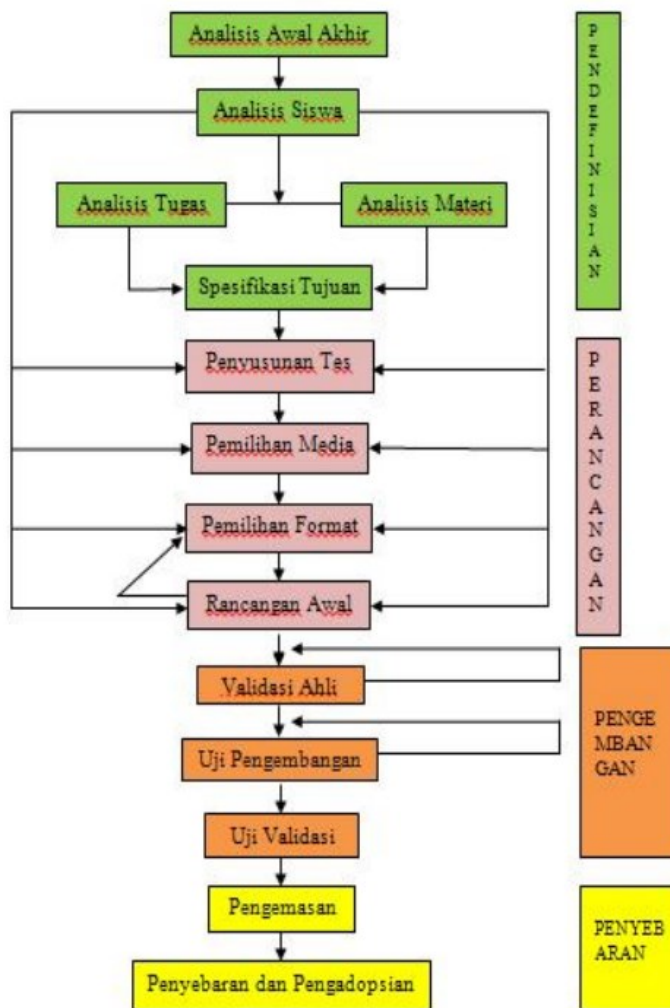
STEAM: Langkah-langkah pembelajaran dengan Permainan Tradisional Perahu Kertas	Kemampuan yang dikembangkan dalam pembelajaran	Indikator Aspek yang Dinilai	Nilai			
			Berkembang Sangat Baik	Berkembang Sesuai Harapan	Mulai Berkembang	Belum Muncul
Sains: Mengamati proses perahu kertas berjalan di air (hari ke-4)	Sains awal	Kemampuan anak menceritakan sebab perahu kertas dapat berjalan di atas air	mampu menceritakan 3 sebab perahu kertas dapat berjalan di atas air	mampu menceritakan 2 sebab perahu kertas dapat berjalan di atas air	mampu menceritakan 1 sebab perahu kertas dapat berjalan di atas air	mampu menceritakan 2 sebab perahu kertas dapat berjalan di atas air
Technology: Membuat Perahu kertas dengan menggunakan alat-alat dan bahan (hari 2)	Kreativitas	Kemampuan anak menggunakan alat-alat untuk membuat perahu kertas (kertas putih, kertas warna-warni, krayon, gunting)	mampu membuat perahu kertas dengan rapi	mampu membuat perahu kertas kurang rapi	mampu membuat perahu kertas tetapi tidak selesai	Anak belum mampu membuat perahu kertas
Engineering: Mengamati teknik pembuatan perahu kertas pada video dan menonton video tentang macam kendaraan air (hari ke 1)	Berpikir Kritis	Kemampuan anak menceritakan perbedaan perahu kertas dan kendaraan air sesungguhnya	mampu menceritakan 3 perbedaan perahu kertas dengan kendaraan air sesungguhnya	mampu menceritakan 2 perbedaan perahu kertas dengan kendaraan air sesungguhnya	Anak mampu menceritakan 1 perbedaan perahu kertas dengan kendaraan air sesungguhnya	Anak mampu menceritakan 0 perbedaan perahu kertas dengan kendaraan air sesungguhnya
Arts: Memberikan hiasan pada perahu kertas (hari ke 3)	Kreativitas	Kemampuan anak menghias perahu kertas	Mampu menghias perahu kertasnya dengan lebih dari 3 warna	Mampu menghias perahu kertasnya dengan minimal 3 warna	Mampu menghias perahu kertasnya dengan minimal 2 warna	Mampu menghias perahu kertasnya dengan hanya 1 warna
Mathematics: Bermain perahu kertas di air (hari 3 dan 4)	Matematika	Kemampuan anak menghitung jumlah perahu kertas	Mampu menyebutkan jumlah perahu kertas dalam ember dan menyebutkan bentuk yang digunakan dalam permainan dengan benar	Mampu menyebutkan jumlah perahu kertas dalam ember dan menyebutkan bentuk yang digunakan dalam permainan 75 persen benar	Mampu menyebutkan jumlah perahu kertas dalam ember dan menyebutkan bentuk yang digunakan dalam permainan dengan 50 persen benar	Mampu menyebutkan jumlah perahu kertas dalam ember dan menyebutkan bentuk yang digunakan dalam permainan 25% benar

Gambar 1. Format Penilaian dan Pembelajaran STEAM dengan Permainan Tradisional Perahu Kertas

Sumber: Modul Pembelajaran Permainan Tradisional Pada Praktik Pembelajaran STEAM Pada Anak Usia Dini

Tahap *develop* (pengembangan) bertujuan untuk menghasilkan draft perangkat permainan tradisional dalam pembelajaran STEAM yang sudah diperbaiki yang mengacu pada masukan dan saran dari 3 (tiga) orang ahli yaitu pendidikan STEAM, ahli pendidikan anak usia dini dan ahli bahasa Indonesia. Penskoran menggunakan skala 1-5. Poin yang dinilai para ahli mencakup kesesuaian langkah-langkah pembelajaran yang disusun dengan model pembelajaran STEAM, kecocokan materi dan media pembelajaran STEAM yang menggunakan permainan tradisional dengan anak usia dini, dan kesesuaian tata bahasa Indonesia.

Setelah modul dinilai layak oleh para ahli, maka modul digandakan dan diberikan kepada guru untuk dilatihkan. Setelah pelatihan dilakukan uji coba pada 2 (dua) sekolah dari 10 sekolah. 2 (dua) sekolah yang bersedia menjadi tempat ujicoba yaitu RA Aisyah Zahra Kota Medan pada anak usia 5-6 tahun sebanyak 25 orang untuk uji coba skala kecil dan 45 orang anak untuk ujicoba lebih luas. Setiap anak dalam uji coba kecil dan uji coba lebih luas hanya dilibatkan pada satu permainan. Pemilihan anak didasarkan pada persetujuan orang tua dan guru. Uji eksperimen dilakukan pada 12 orang anak usia 5-6 di RA An-Nida di Deli Serdang, Sumatera Utara. Dasar pemilihan anak persetujuan orang tua dan guru. Setiap anak mengikuti 5 (lima) permainan yang ada dalam modul. Setelah hasil uji eksperimen menunjukkan keberhasilan, maka tahap selanjutnya yaitu, tahap *disseminate* (penyebaran). Modul sudah diujicoba pada skala kecil, skala lebih luas, eksperimen pre-post tes dikemas untuk dibagikan kepada guru anak usia dini. Penyebaran secara online dilakukan pada situs researchgate.net dan z-library. Alur penelitian dapat digambarkan pada gambar 2.



Gambar 2. Pengembangan Perangkat Pembelajaran 4-D

Hasil dan Pembahasan

Pada tahap *define* dilakukan analisis awal-akhir terkait penggunaan permainan tradisional dalam praktik pembelajaran STEAM di lembaga pendidikan anak usia dini. Dari hasil wawancara dengan 10 sekolah sebagai sumber informasi tentang praktik permainan tradisional dan pembelajaran di sekolah diperoleh. Para guru menyatakan mereka sudah pernah menggunakan permainan tradisional, pernah mengikuti pelatihan STEAM, 8 sekolah sudah menggunakan pembelajaran STEAM dan 2 sekolah belum. Tetapi semua sekolah belum pernah menggunakan permainan tradisional sebagai media atau materi pembelajaran STEAM. Misalnya, Guru (JS) dari RA Asiyah Az-Zahra menyatakan:

Kami sudah selalu menggunakan permainan tradisional dalam pembelajaran. Kami menggunakan permainan masak-masakan, congklak, dan ya oma-oma, tetapi kami belum pernah menggunakan pembelajaran STEAM. Jadi kami belum pernah menggabungkan permainan tradisional dalam pembelajaran STEAM. Kami pernah mengikuti pelatihan STEAM, tetapi kami belum pernah menerapkannya, meskipun kami telah selalu mendengar pembelajaran itu baik untuk anak.

Sementara guru (NG) dari TK Negeri Pembina menyatakan:

Anak-anak senang belajar dengan model STEAM, karena kami telah melakukannya dengan barang-barang bekas, tetapi dengan permainan tradisional. Kami sudah menggunakan permainan tradisional dalam pembelajaran, misalnya engklek dan tali yeye. Kami senang kalau ada modul untuk STEAM, apalagi media permainan Guru-guru sangat memerlukan modul agar lebih fokus dalam pembelajaran.

Sangat menarik apa yang dikemukakan guru (MS) guru An-Nida yang menyatakan, “kami sudah selalu menggunakan permainan congklak, engklek, memanah, batu serimbang, dan ular naga panjang setiap hari Sabtu di sekolah. Kadang-kadang kami buat dalam bentuk lintasan, tapi jujur kami belum pernah menggunakan pembelajaran STEAM, meskipun kami pernah ikut pelatihan.” TS, guru sekolah TK Citra Indonesia menyatakan, “pasti menyenangkan jika pembelajaran STEAM yang baru itu ada modulnya, apalagi isinya dikaitkan dengan permainan tradisional. Berdasarkan hasil wawancara ini dilanjutkan dengan telaah teori terkait karakteristik kemampuan sains awal, teknologi sederhana, teknik, seni, matematika awal anak, konsep pembelajaran STEAM anak usia dini, dan penggunaan permainan tradisional dalam praktik pembelajaran di PAUD, maka ditetapkan tujuan penggunaan permainan tradisional pada praktik pembelajaran STEAM adalah untuk: 1) mengembangkan kemampuan anak menjelaskan perubahan suatu benda menjadi benda lain serta menjelaskan penyebab perubahan itu terjadi (sains); 2) Kemampuan menggunakan alat-alat untuk melakukan pekerjaan dalam membuat sebuah karya (kreativitas); 3) Kemampuan menceritakan cara-cara yang dilakukan dalam melakukan sebuah pekerjaan atau memenangkan permainan (berpikir kritis); 4) Kemampuan melakukan kegiatan seni (menyanyi, mewarnai, atau menggambar) terkait permainan yang dilakukan (kreativitas); dan 5) Kemampuan menghitung, mengukur, menggunakan pola, atau memecahkan masalah ketika membuat alat permainan, ketika sedang bermain, atau setelah permainan selesai (matematika).

Pada tahap *design*, dilakukan penyusunan tes, pemilihan media, perancangan permainan, dan pelatihan guru yang akan melaksanakan uji coba kecil dan uji coba skala terbatas. Pada tahap penyusunan tes dilakukan penyusunan tes dalam bentuk observasi kemampuan anak terkait sains, teknologi, teknik, seni, dan matematika yang dikaitkan dengan permainan yang telah dipilih yaitu permainan perahu kertas, congklak dan serimbang, layang-layang, engklek dan ya oma-oma, masak-masakan. Kemudian disusun draft modul dan dilakukan pelatihan kepada guru yang akan melakukan uji coba. Pelatihan tersebut ditujukan untuk meningkatkan keterampilan guru melakukan pembelajaran dan keterampilan guru dalam melakukan observasi penilaian hasil pembelajaran. Jumlah guru yang mengikuti pelatihan sebanyak 10 orang sebab kelas yang dilakukan uji coba sebanyak 5 (lima) kelas.

Pada tahap *develop* (pengembangan) dilakukan uji validitas dengan memberikan modul yang telah disusun peneliti dan didiskusikan dengan guru yang akan menggunakan modul kepada para ahli pendidikan STEAM, seorang doktor S3 pendidikan matematika Universitas Pendidikan Indonesia dan alumni *short course* pendidikan STEAM di Finlandia. Ahli pendidikan anak usia dini, seorang doktor pendidikan anak usia dini Universitas Negeri Jakarta. Ahli Bahasa Indonesia, seorang magister bahasa Indonesia dari Universitas Sumatera Utara. Pemberian skor menggunakan skala 5. Hasil uji validasi disajikan pada tabel 2.

Tabel 2. Hasil Uji Validasi

Validator Ahli	Nilai Rata-rata	Persentase	Keterangan
Ahli Pendidikan STEAM	4,5	89	Sangat layal
Ahli Pendidikan Anak Usia Din	4,6	90	Sangat layal
Ahli Bahasa	4,5	90	Sangat layal
Nilai rata-rata	4,53	90	Sangat layal

Setelah diperoleh modul yang layak menurut pada ahli dilakukan uji lapangan modul dengan tiga tahap sebagaimana pada paragraph berikut.

Uji coba skala kecil

Uji coba skala kecil dilakukan pada 25 orang anak usia 5-6 tahun di RA Aisyah Zahra I selama 4 hari. Setiap permainan dimainkan 5 orang anak. Tingkat Ketercapaian

Perkembangan (TKP) anak diukur dengan 4 (empat) kriteria yaitu Belum (Belum Muncul) dengan nilai rata-rata 0-1,50, Mulai Muncul (MB) dengan nilai rata-rata 1,6-2,5, Berkembang Sesuai Harapan (BSH) dengan nilai rata-rata 2,5-3,49, dan Berkembang Sangat Baik (BSB) dengan nilai rata-rata 3,5-4,00. TKP anak pada aspek kreativitas (KR), berpikir kritis (BK), kemampuan sains awal (SA), dan matematika permulaan (MP) anak setelah mengikuti pembelajaran STEAM yang menggunakan permainan tradisional, sebagaimana pada tabel 3.

Tabel 3. Tingkat Pencapaian Perkembangan Anak dengan Permainan Tradisional dalam Praktik Pembelajaran STEAM Pada Anak Usia 5-6 Tahun

No Permainan Tradisional	Rerata Kemampuan Anak				Rerata TKP
	KR	BK	SA	MP	
1. Perahu Kertas	3,4	3,2	3,2	3,4	3,3 BSH
2. Congklak	3,1	3,6	3	3,6	3,3 BSH
3. Layang-layang	3,4	3,6	3,8	3,6	3,6 BSB
4. Engklek	3,2	3,2	3,2	4	3,4 BSH
5. Masak-masakan	3,3	3,6	3,6	4	3,6 BSB
Skor Total					17,2
Nilai rata-rata/TKP					3,4 BSH

Tabel 3 menunjukkan penggunaan permainan tradisional dalam pembelajaran STEAM dapat mengembangkan kreativitas, berpikir kritis, sains awal, dan matematika permulaan anak usia 5-6 tahun mencapai TKP berkembang sesuai harapan. Pada uji coba ini guru menyarankan untuk mengubah kegiatan mewarnai dalam permainan layang-layang menjadi kegiatan bermain sambil bernyanyi lagu layang-layang.

Uji coba lebih luas

Uji coba kelompok besar dilakukan pada 45 orang anak usia 5-6 tahun di RA Aisyah Az-Zahra II selama 4 hari yang dibagi menjadi 5 (lima) kelompok permainan. Setiap permainan dimainkan 9 (sembilan) orang anak. Dari hasil permainan diperoleh data sebagaimana pada tabel 4.

Tabel 4. Tingkat Pencapaian Perkembangan Anak dengan Permainan Tradisional dalam Praktik Pembelajaran STEAM Pada Anak Usia 5-6 Tahun

No Permainan Tradisional	Rerata Kemampuan Anak				Rerata TKP
	KR	BK	SA	MP	
1. Perahu Kertas	3,4	3,6	3,5	3,4	3,5 BSB
2. Congklak	3,4	3,3	3,5	3,7	3,5 BSB
3. Layang-layang	3,5	3,7	3,4	3,8	3,6 BSB
4. Engklek	3,25	3,5	3,5	3,8	3,5 BSB
5. Masak-masakan	3,3	3,4	3,4	3,9	3,5
Skor Total					17,6 BSB
Nilai rata-rata TKP					3,52

Tabel 4 menunjukkan penggunaan permainan tradisional dalam pembelajaran STEAM lebih dapat mengembangkan kreativitas, berpikir kritis, sains awal, dan matematika permulaan anak usia 5-6 tahun sebab nilai rata-rata TKP mencapai level berkembang sangat baik, dengan beda 1,5 poin dari capaian TKP pada uji coba skala kecil. Pada uji coba ini guru menyarankan untuk mengubah layang-layang yang digunakan menggunakan bambu sesuai dengan permintaan anak agar layang-layang dapat terbang lebih tinggi.

Uji Efektivitas dengan Eksperimen Pre dan Post Tes

Uji efektivitas dilakukan pada RA An-Nida pada 12 orang anak usia 5-6 tahun dengan metode eksperimen pretes-postes. Permainan dilakukan selama 20 hari. Setiap anak bermain dengan 5 (lima) permainan tradisional yang ada di dalam modul. Sebelum melakukan permainan, dilakukan pretes terkait kreativitas, berpikir kritis, sains awal, dan matematika permulaan dengan stimulasi bermain warna. Hasil pretes anak pada tabel 5.

Tabel 5. Pretes Tingkat Pencapaian Perkembangan Anak Anak Usia 5-6 Tahun

NoAspek	RerataTKP	
1 Kreativitas	2,0	MB
2 Berpikir Kritis	1,7	MB
3 Sains Awal	1,9	MB
4 Matematika Permulaan	2,1	MB
Skor Total	7,7	
Rerata/TKP	1,9	MB

Tabel 5 menunjukkan bahwa permainan warna belum dapat meningkatkan kreativitas, berpikir kritis, sains awal, dan matematika permulaan anak dengan maksimal. Setelah dilakukan permainan selama 20 hari dan penilaian dilakukan pada setiap akhir permainan maka diperoleh nilai rata-rata TKP pada tabel 6.

Tabel 6. Postes Tingkat Pencapaian Perkembangan Anak Anak Usia 5-6 tahun

NoAspek	RerataTKP	
1 Kreativitas	3,5	BSB
2 Berpikir Kritis	3,4	BSH
3 Sains Awal	3,5	BSB
4 Matematika Permulaan	3,6	BSB
Skor Total	14	
Rerata/TKP	3,5	BSB

Tabel 6 menunjukkan bahwa permainan tradisional yang digunakan sebagai media dan materi pada model pembelajaran STEAM dapat memaksimalkan peningkatan kreativitas, berpikir kritis, sains awal, dan matematika permulaan. Selanjutnya dilakukan uji signifikansi perbedaan nilai rata-rata sebelum dan sesudah pembelajaran. Dari hasil uji statistik diperoleh t_{hitung} sebesar 3,627 dengan taraf signifikansi 0,00. Angka tersebut menunjukkan bahwa terdapat perbedaan yang signifikan pada nilai rata-rata kemampuan berpikir kritis, berpikir kreatif, sains awal, dan kemampuan matematika permulaan pada anak usia dini sebelum dan sesudah mengikuti praktik pembelajaran STEAM yang menggunakan permainan tradisional sebagai materi dan media pembelajarannya.

Penelitian ini menunjukkan permainan tradisional dapat menjadi media dan materi pembelajaran STEAM pada anak usia dini. Pembelajaran STEAM selalu dipandang harus menggunakan teknologi, misalnya penggunaan iPad di ruang kelas (Aronin & Floyd, 2013). Penggunaan teknologi dalam STEAM mengacu pada penerapan pengetahuan ilmiah yang diperoleh anak prasekolah. Anak-anak usia menggunakan teknologi seperti krayon dan penggaris sampai teknologi yang lebih kompleks seperti mikroskop dan komputer (Spyropoulou et al., 2020). Para guru menyatakan bahwa pendidikan STEAM di PAUD tidak bisa dilaksanakan jika media yang tersedia tidak mendukung, keterampilan guru tidak memadai, atau kurikulum tidak dijabarkan dengan baik (Sit, 2022). Penelitian ini menunjukkan bahwa permainan tradisional yang tidak memerlukan media yang canggih dapat menjadi media sekaligus materi pembelajaran dalam praktik pembelajaran STEAM.

Ada beberapa nilai-nilai permainan tradisional yang cocok dengan pembelajaran STEAM. Pertama, permainan tradisional mengandung nilai-nilai kebersamaan. Hampir tidak ada permainan tradisional yang dikerjakan sendirian. Permainan tersebut memerlukan teman bermain. Teman dalam bermain sebagai lawan main atau kelompok main. Kolaborasi merupakan salah satu unsur dalam semua permainan termasuk permainan tradisional. Kolaborasi merupakan hal yang sangat penting dalam pembelajaran anak (Vygotsky, 2017). Kolaborasi dalam permainan tradisional dapat mendorong anak untuk melakukan pemecahan masalah dalam pembelajaran, menunjukkan kreativitas, serta selalu berpikir kritis. Permainan tradisional mendorong anak untuk selalu aktif bergerak bersama teman-teman ini dan hal ini dapat meningkatkan kepekaan anak dalam menghadapi berbagai kemungkinan dalam pembelajaran. Kolaborasi dalam permainan tradisional tidak kalah hebatnya dengan kolaborasi pada permainan digital (Sulaymani et al., 2020). Hal ini menunjukkan bahwa permainan tradisional dapat membantu guru mencapai tujuan pembelajaran STEAM (Wahyuseptiana et al., 2022).

Kolaborasi merupakan hal yang penting dalam mengembangkan berbagai kemampuan anak. Di dalam kolaborasi selalu ada juga kompetisi. Kedua hal ini berdampak pada proses pembelajaran anak. Kolaborasi dan kompetisi memiliki efek ketika digunakan dalam teknik instruksional. Setiap permainan memiliki dimensi individual dan komunal yang dapat menjadi motivasi untuk pembelajaran yang kooperatif sebagai hasil interaksi konfliktual dan interaksi epistemik ketika pemain berkolaborasi untuk memenangkan permainan (Sanchez, 2017). Kolaborasi merupakan salah satu syarat yang harus ada dalam pembelajaran STEAM. Pembelajaran STEAM berhubungan positif dengan kemampuan kolaborasi anak (Oskowsky, 2020). Permainan tradisional yang memiliki karakteristik kolaboratif menunjukkan tingkat kecocokan yang tinggi digunakan sebagai media dan materi pembelajaran STEAM pada anak.

Kedua, permainan tradisional mengandung unsur sains. Permainan tradisional menuntut anak-anak prasekolah untuk tidak hanya menjawab tetapi juga mengajukan pertanyaan. Permainan tradisional memperkuat rasa ingin tahu, melakukan penyelidikan, dan selalu melibatkan eksperimen serta eksplorasi. Hal ini merupakan mirip dengan aktivitas-aktivitas sains dalam pembelajaran STEAM (Spyropoulou et al., 2020). Permainan tradisional juga dapat mendorong anak membangun hipotesis, melakukan konfigurasi, merakit, dan membuat kesimpulan (Orak et al., 2020). Di dalam penelitian ini anak-anak mengemukakan pertanyaan mengapa perahu kertas bisa berjalan di atas air, padahal tidak ada mesinnya. Anak mencoba mendorong perahu dengan membuat ombak pada air. Anak-anak mengatakan bahwa ombak yang menggerakkan perahu meskipun tanpa mesin.

Permainan dan sains merupakan dua hal yang selalu bersandingan. Paling tidak ada 4 (empat) hal yang mengaitkan permainan dengan sains awal pada anak usia dini yaitu, 1) permainan dapat menciptakan dan memelihara situasi sains imajiner, 2) memberikan pemahaman atau makna baru pada objek dan proses sains, 3) dapat menggabungkan situasi dengan pemecahan masalah secara imajiner, dan 4) terlibat secara intens dalam pembicaraan sains dalam situasi imajiner. Permainan dapat mengembangkan imajinasi sebagai elemen penting dalam penyelidikan dan pendidikan sains awal bagi anak-anak (Vartiainen & Kumpulainen, 2020). Dalam bermain, anak usia dini dapat mengamati dan menyelidiki dari apa yang mereka lakukan dan temukan. Mereka membentuk penafsiran sendiri tentang dunia atau hal-hal yang mereka alami (Tunnicliffe, 2022).

Ketiga, permainan tradisional juga mengandung unsur rekayasa atau teknik. Kegiatan teknik di prasekolah berkaitan dengan desain dan bangunan. Ini menguji struktur dan desain, serta menemukan dan menguji solusi yang mungkin (Spyropoulou et al., 2020). Di dalam penelitian ini juga menunjukkan anak-anak telah dapat hipotesis bahwa layang-layang tanpa bambu tidak dapat terbang dengan baik. Mereka menyarankan guru mengganti lidi yang ditawarkan guru dengan bambu. Mereka mengatakan layang-layang lebih dapat terbang tinggi tanpa menggunakan bambu seperti dalam lagu bermain layang-layang. Tawaran anak

ini merupakan salah satu wujud berpikir tingkat tinggi pada anak usia dini sebagai salah satu tujuan praktik pembelajaran STEAM (Cabello et al., 2021).

Kemampuan rekayasa anak selalu dikaitkan dengan permainan. Misalnya kegiatan yang melibatkan bermain air, anak-anak usia dini bisa belajar tentang pemecah gelombang air, bendungan, dan sejarah pengendalian banjir di masyarakat (Sumida, 2022). Di dalam modul tersedia permainan yang menggunakan air, yaitu permainan perahu kertas. Saat bermain anak-anak mencoba membuat gelombang air agar dapat menang dalam permainan. Anak-anak dapat memahami bahwa gelombang air yang dapat membuat perahu berjalan lebih cepat di dalam air. Mereka mendorong air untuk mendorong perahu. Bermain memang memberikan kesempatan kepada anak untuk terlibat dalam memahami sains dan dapat membuat praktiknya, namun diperlukan ruang, materi, dan waktu yang cukup untuk dapat melakukannya dengan maksimal (Miller & Saenz, 2021). Hal ini telah dipertimbangkan peneliti dengan membuat waktu permainan dilakukan minimal 4 (empat) hari untuk tiap permainan.

Keempat, permainan tradisional mengandung nilai-nilai seni yang mendorong kreativitas dan pengembangan proses, serta memungkinkan anak-anak untuk mengilustrasikan konsep yang telah dipelajari, hal ini sesuai dengan karakteristik pendidikan STEAM (Spyropoulou et al., 2020). Sebelumnya kreativitas dalam teknik dalam pembelajaran STEAM digunakan untuk anak usia dini sampai mahasiswa perguruan tinggi (King & Lewin, 2020), tetapi penelitian ini menunjukkan anak usia dini dapat meningkatkan kemampuan tekniknya dengan menggunakan permainan tradisional. Permainan tradisional memberi kesempatan kepada anak membuat alat dan menghiasi alat permainannya sendiri sehingga kreativitas seni dan kognitif anak dapat terbangun. Hal ini sangat penting bagi anak usia dini, sebab saat ini anak selalu ingin bermain sementara fasilitas bermain kadang-kadang tidak tersedia.

Permainan yang terintegrasi dengan seni telah dapat mengembangkan literasi anak usia (Theodotou, 2019). Di samping itu permainan tradisional telah terintegrasi dengan seni. Bermain layang-layang selalu dikaitkan dengan lagu layang-layang. Permainan ya Oma-ya Oma juga dilakukan sambil bernyanyi. Di dalam penelitian, anak-anak juga diajak membuat hiasan untuk permainan yang mereka buat sebelum mereka gunakan. Unikny seni dalam permainan dapat anak-anak yang intensif menunjukkan empati dan kepedulian pada anak.

Kelima, hampir semua permainan tradisional Indonesia mengandung nilai matematika. Misalnya perhitungan menang kalah, bentuk geometri permainan, dan kemampuan matematika awal. Eksplorasi matematika dalam permainan sebagian besar nonverbal. Misalnya dalam permainan engklek anak belajar tentang spasial, pola, dan bentuk. Pengalaman bermain dengan berbagai bentuk ini cenderung lebih cepat mengeksplorasi konsep matematika verbal dan non verbal. Ketika bermain anak melakukan eksplorasi matematika nonverbal dengan pasangan bermainnya. Oleh sebab itu bermain merupakan cara yang baik untuk mengembangkan konsep matematika pada anak (Zippert et al., 2019). Permainan juga memungkinkan anak mengembangkan konsep matematika dalam percakapan di dalam bermain. Percakapan dapat dilakukan antar pemain atau antara pemain dengan guru atau orang tua (Eason & Ramani, 2020).

Secara umum permainan tradisional dalam penelitian ini telah dapat mengembangkan kreativitas, berpikir kritis, sains awal, dan matematika permulaan. Temuan penelitian ini mendukung penelitian Freeman yang menyatakan permainan dapat meningkatkan kreativitas anak. Permainan memberi kesempatan anak untuk berimajinasi dan mencobanya di dalam permainan (Freeman, 1985). Temuan ini juga didukung hasil penelitian Santin dan Torruella yang menyatakan bahwa setiap permainan yang mengandung unsur seni dapat meningkatkan kemampuan berpikir kritis pada anak usia dini (Santín & Torruella, 2017). Di sisi lain penelitian ini juga dikuatkan oleh penelitian Gold dan Elicker yang menyatakan permainan-permainan yang mengandung unsur teknik sangat baik untuk mengembangkan

kemampuan sains anak usia dini (Gold & Elicker, 2020). Akhirnya penelitian ini juga disetujui oleh Zippert dan koleganya yang menyatakan bermain cara terbaik untuk mengembangkan kemampuan matematika anak usia dini (Zippert et al., 2019)

Namun ada hal yang belum teramati dan diukur dalam penelitian ini yaitu kemampuan inovasi, literasi, kemampuan memecahkan masalah, kolaborasi, komunikasi dan karakter. Penelitian ini juga belum mengukur apakah pembelajaran STEAM pada anak usia dini dapat mengembangkan 6 (enam) kecakapan abad ke-21 yaitu karakter, kewarganegaraan, berpikir kritis, kreatif, kolaborasi, dan komunikasi secara bersamaan. Penelitian ini masih terbatas pada pengukuran efektivitas permainan tradisional dalam praktik pembelajaran STEAM dan peningkatan kemampuan kreativitas, berpikir kritis, sains awal, dan matematika permulaan. Sebagian ahli memasukkan kemampuan sains dan matematika permulaan sebagai bagian dari berpikir kritis pada aspek pemecahan masalah dan kemampuan mengambil kesimpulan (Sanusicecep, 2010). Penelitian dalam bentuk eksperimen yang lebih luas menggunakan modul yang disusun dengan mengubah atau mengembangkan aspek penilaian dapat dilakukan sebagai lanjutan dari penelitian ini.

Simpulan

Para guru anak usia dini memerlukan modul pembelajaran STEAM. Penelitian ini telah mengembangkan modul pembelajaran STEAM dengan menggunakan permainan tradisional. Permainan tradisional yang dipilih telah pernah digunakan guru tetapi belum pernah diintegrasikan dengan pembelajaran STEAM. Pengembangan modul dimulai dari penentuan tujuan pembelajaran, penyusunan tes, pemilihan permainan tradisional, pemilihan format bermain, dan penyusunan rancangan modul. Modul yang telah dinyatakan layak oleh para ahli dan direvisi sesuai saran ahli dan guru dilatihkan kepada para guru yang bersedia menggunakan modul. Hasil ujicoba modul pada skala kecil dan skala lebih luas menunjukkan peningkatan kreativitas, berpikir kritis, sains awal, dan matematika permulaan anak. Uji eksperimen juga menunjukkan modul efektif dalam membedakan kemampuan kreativitas, berpikir kritis, sains awal, dan matematika permulaan anak sebelum dan sesudah belajar menggunakan modul dengan nilai t_{hitung} sebesar 3,627 dengan taraf signifikansi 0,00. Hal ini menunjukkan bahwa modul pembelajaran STEAM dengan permainan tradisional efektif digunakan. Oleh sebab itu sebagai tindak lanjut dilakukan penyebaran modul dengan membagikannya kepada 10 sekolah yang diwawancarai, serta dibagikan secara *online* pada 2 (dua) situs yaitu researchgate.net, dan [z-library](http://z-library.org). Namun penelitian dalam eksperimen lebih luas masih diperlukan untuk menguji efektivitas modul sebagai salah satu sumber pembelajaran STEAM menggunakan permainan tradisional.

Ucapan Terima Kasih

Peneliti mengucapkan terima kasih kepada Rektor dan Ketua Penelitian dan Pengabdian Kepada Masyarakat (LPPM) UIN Sumatera Utara Medan yang telah memberikan dana Penelitian ini melalui skema Bantuan Operasional Perguruan Tinggi Negeri (BOPTN), pembantu peneliti, guru-guru, dan siswa yang telah berpartisipasi aktif membantu pelaksanaan penelitian ini.

Daftar Pustaka

- Almanfaluthi, B., & Juniar, J. (2020). Konsep Motion Graphics Pengenalan Layang-Layang Sebagai Budaya Bangsa. *Jurnal Desain*, 7(2), 99. <https://doi.org/10.30998/jd.v7i2.5361>
- Aronin, S., & Floyd, K. K. (2013). Using an iPad in Inclusive Preschool Classrooms to Introduce STEM Concepts. *TEACHING Exceptional Children*, 45(4), 34–39. <https://doi.org/10.1177/004005991304500404>
- Badriyah, M., & Jumiadin, D. (2021). Implementasi Pembelajaran Tahfidz Anak Usia 5-6 Tahun Di Tk Al-Ikhlash Cikawung. *CERIA (Cerdas Energik Responsif Inovatif Adaptif)*, 4(3), 315–319. <https://journal.ikipsiliwangi.ac.id/index.php/ceria/article/view/7029>

- Budianti, Y., Pulungan, E. N., & Nuraini, I. (2021). Pengaruh Permainan Congklak dan Gatheng Terhadap Kecerdasan Logika Matematika Anak Usia Dini di RA Khairu Ummah. *JURNAL RAUDHAH*, 9(1). <https://doi.org/10.30829/raudhah.v9i1.945>
- Cabello, V. M., Loreto Martínez, M., Armijo, S., & Maldonado, L. (2021). Promoting STEAM learning in the early years: "Pequeños Científicos" Program. *Lumat*, 9(2), 33–62. <https://doi.org/10.31129/LUMAT.9.2.1489>
- de Vries, H. G., Polk, K. D., & Missall, K. N. (2021). Math talk during traditional and digital number board game play. *Journal of Applied Developmental Psychology*, 76, 101312. <https://doi.org/10.1016/j.appdev.2021.101312>
- Eason, S. H., & Ramani, G. B. (2020). Parent–Child Math Talk About Fractions During Formal Learning and Guided Play Activities. *Child Development*, 91(2), 546–562. <https://doi.org/10.1111/cdev.13199>
- Espigares-Gómez, M. J., Fernández-Oliveras, A., & Oliveras, M. L. (2020). Games as STEAM learning enhancers. Application of traditional Jamaican games in Early Childhood and Primary Intercultural Education. *Acta Scientiae*, 22(4), 28–50. <https://doi.org/10.17648/ACTA.SCIENTIAE.6019>
- Febriani, N. S., & Budiana, D. (2017). Upaya Mengembangkan Nilai-Nilai Kerjasama Melalui Penerapan Permainan Tradisional Bakiak Dan Gatrik. *TEGAR: Journal of Teaching Physical Education in Elementary School*, 1(1), 33. <https://doi.org/10.17509/tegar.v1i1.8673>
- Freeman, J. (1985). The Early Years: Preparation for Creative Thinking. *Gifted Education International*, 3(2), 100–104. <https://doi.org/10.1177/026142948500300205>
- Gold, Z. S., & Elicker, J. (2020). *Engineering Peer Play: A New Perspective on Science, Technology, Engineering, and Mathematics (STEM) Early Childhood Education* (hal. 61–75). https://doi.org/10.1007/978-3-030-42331-5_5
- Harahap, N. S., & Jaelani, A. (2022). *Etnomatematika pada Permainan Tradisional Engklek*. 86–90.
- Herro, D., Quigley, C., Andrews, J., & Delacruz, G. (2017). Co-Measure: developing an assessment for student collaboration in STEAM activities. *International Journal of STEM Education*, 4(1), 26. <https://doi.org/10.1186/s40594-017-0094-z>
- Kartal, B., & Taşdemir, A. (2021). Pre-Service Teachers' Attitudes towards STEM: Differences Based on Multiple Variables and the Relationship with Academic Achievement. *International Journal of Technology in Education*, 4(2), 200–228. <https://doi.org/10.46328/ijte.58>
- Kim, H., Song, M., & Park, S. (2018). A Study on Designing and M-STEAM Class with Smart Devices for Early childhood in Korea. *International Journal of Pure and Applied Mathematics*, 118(24).
- King, A., & Lewin, S. (2020). If you can dream it, you can draw it. If you design it, you can make it. STEAM in the early years. *Educating Young Children: Learning and Teaching in the Early Childhood Years*, 26(1), 37–40. <https://search.informit.org/doi/10.3316/informit.302692636715911>
- Kusumaningrum, D. A., & Wachyuni, S. S. (2020). Analisis Permainan Tradisional Untuk Pengembangan Keterampilan Proses Sains Anak di Desa Ekowisata Pampang Gunungkidul. *Journal of Tourism and Economic*, 3(1), 23–30. <https://doi.org/10.36594/jtec.v3i1.51>
- Madondo, F., & Tsikira, J. (2021). Traditional Children's Games: Their Relevance on Skills Development among Rural Zimbabwean Children Age 3–8 Years. *Journal of Research in Childhood Education*, 1–15. <https://doi.org/10.1080/02568543.2021.1982084>
- Margot, K. C., & Kettler, T. (2019). Teachers' perception of STEM integration and education: a systematic literature review. *International Journal of STEM Education*, 6(2), 1–16. <https://doi.org/10.1186/s40594-018-0151-2>
- Mastuinda, Zulkifli, & Febrialismanto. (2020). Persepsi Guru Tentang Penggunaan Loose Parts Dalam Pembelajaran Di PAUD Se- Kecamatan Tampan Kota Pekanbaru. *Jurnal*

- Review Pendidikan dan Pengajaran*, 3(1), 90–96. <https://doi.org/10.31004/jrpp.v3i1.868>
- Miller, A. R., & Saenz, L. P. (2021). Exploring relationships between playspaces, pedagogy, and preschoolers' play-based science and engineering practices. *Journal of Childhood, Education & Society*, 2(3), 314–337. <https://doi.org/10.37291/2717638X.202123121>
- Moghal, S., Kazi, A. S., & Saeed, M. A. (2020). Transforming the teaching of early years Science and Mathematics through the integration of STEAM education: What in-service teachers think? Transforming the teaching of early years Science and Mathematics through the integration of STEAM education: Wh. *International Journal of Elementary Education*, 19(3, April 2021), 2336–2344. <https://www.ilkogretim-online.org/fulltext/218-1619341052.pdf>
- Nasution, D. K., Emelia, T. W., & Izar, S. L. (2022). Local Wisdom in Traditional Malay Games as a Media for Cultural Preservation and Instilling Character Values of Nationalism in Children. *Journal of Education, Humaniora and Social Sciences (JEHSS)*, 4(3), 1952–1958. <https://doi.org/10.34007/jehss.v4i3.989>
- Nasution, R. K., & Siregar, N. I. (2017). Pengaruh Permainan Tradisional Pecah Piring Dan Ular Naga Terhadap Kecerdasan Interpersonal Anak Usia Dini. *Analitika*, 5(1), 18–25. <http://www.ojs.uma.ac.id/index.php/analitika/article/view/822>
- Orak, S., Çilek, A., & Yilmaz, F. G. (2020). Adaptation of traditional children's games to social studies course: STEM course design for teachers. *Cypriot Journal of Educational Sciences*, 15(6), 1422–1438. <https://doi.org/10.18844/CJES.V15I6.4318>
- Oskowsky, S. (2020). *Play-Based STEM Learning and Collaboration Among Prekindergarteners Does play-based learning in a STEM unit affect collaboration in the pre-kindergarten classroom?*
- Özdoğan, E. (2011). Play, mathematic and mathematical play in early childhood education. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 15, 3118–3120. <https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2011.04.256>
- Pahendra, P., Winarni, W., Salma, S., Amaludin, R., & Amalia, W. S. (2021). Engklek: A Traditional Play to Improve Children's Cognitive. *AWLADY: Jurnal Pendidikan Anak*, 7(2), 198. <https://doi.org/10.24235/awladay.v7i2.8299>
- Rahardjo, M. M. (2019). How to use Loose-Parts in STEAM? Early Childhood Educators Focus Group discussion in Indonesia. *JPUD - Jurnal Pendidikan Usia Dini*, 13(2), 310–326. <https://doi.org/10.21009/jpud.132.08>
- Ramdani, Cepi, Muqodas, I. (2021). Penggunaan Simbol Tangan/Hand Sign untuk Mengenalkan Sistem Solmisasi Angklung pada Anak Usia 5-6 Tahun. *JURNAL Smart PAUD*, 4(2), 174–182. <https://smartpaud.uho.ac.id/index.php/journal/article/view/6>
- Rohayati, & Erna Budiarti. (2022). Menumbuhkan Literasi Melalui Permainan Tradisional Berbasis STEAM pada Anak Usia Dini. *Prosiding Seminar Nasional PGPAUD UPI Kampus Purwakarta*, 1(1), 1–11. <http://proceedings.upi.edu/index.php/semnaspgpauddpwk/article/view/1778>
- Samad, F., Salasa, M., & Ramadali, W. O. R. L. O. (2021). Improving numeracy skill through leng kali leng traditional game in learning early math to young learners. *Journal of Physics: Conference Series*, 1832(1). <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1832/1/012031>
- Sanchez, E. (2017). Competition and Collaboration for Game-Based Learning: A Case Study. In *Instructional Techniques to Facilitate Learning and Motivation of Serious Games* (hal. 161–184). Springer International Publishing. https://doi.org/10.1007/978-3-319-39298-1_9
- Santín, M. F., & Torruella, M. F. (2017). Reggio emilia: An essential tool to develop critical thinking in early childhood. *Journal of New Approaches in Educational Research*, 6(1), 50–56. <https://doi.org/10.7821/naer.2017.1.207>
- Sanusicecep. (2010). Assessment & Teaching of 21st century skills. *Definiting include for future*, 02(January), 50. www.atc21s.org/Auinbandung
- Saputra, S. Y. (2017). Permainan Tradisional vs Permainan Modern dalam Penanaman Nilai Karakter di Sekolah Dasar. *Elementary School Education Journal*, 1(1), 1–7.

<http://journal.um-surabaya.ac.id/index.php/pgsd/article/view/873>

- Sawangmek, S. (2019). Trends and Issues on STEM and STEAM Education in Early Childhood. *Training and Practice*, 17(3–4), 23–32. <https://doi.org/10.17165/TP.2019.3>
- Siregar, N., & Lestari, W. (2018). Peranan permainan tradisional dalam mengembangkan kemampuan matematika anak usia sekolah dasar. *Jurnal Mercumatika : Jurnal Penelitian Matematika dan Pendidikan Matematika*, 2(2), 1. <https://doi.org/10.26486/jm.v2i1.427>
- Sit, M. (2022). Exploring The Knowledge And Experience Of Childhood Education Teachers On Steam Education In Indonesia. *Educational Administration: Theory and Practice*, 28(02), 57–65. <https://doi.org/10.17762/kuey.v28i02.406>
- Spyropoulou, C., Wallace, M., Vassilakis, C., & Pouloupoulos, V. (2020). Examining the use of STEAM Education in Preschool Education. *European Journal of Engineering Research and Science*, December, 1–6. <https://doi.org/10.24018/ejers.2020.0.cie.2309>
- Sulaymani, O., Flear, M., & Chapman, D. (2020). A Cultural-Historical Study of Digital Devices Supporting Peer Collaboration in Early Years Learning Setting in One Saudi School (hal. 113–127). https://doi.org/10.1007/978-3-030-42331-5_8
- Sumida, M. (2022). Transformation of Young Children’s Minds, Lives, and Society Through Science, Technology, Engineering, Arts and Mathematics (STEAM) Play About Water. In *Play and STEM Education in the Early Years* (hal. 345–362). Springer International Publishing. https://doi.org/10.1007/978-3-030-99830-1_17
- Theodotou, E. (2019). Examining literacy development holistically using the Play and Learn through the Arts (PLA) programme: a case study. *Early Child Development and Care*, 189(3), 488–499. <https://doi.org/10.1080/03004430.2017.1326914>
- Tunncliffe, S. D. (2022). Play and STEM Foundations in the Earliest Years. In *Play and STEM Education in the Early Years* (hal. 39–63). Springer International Publishing. https://doi.org/10.1007/978-3-030-99830-1_2
- Twiningasih, A., & Elisanti, E. (2021). Development of STEAM Media to Improve Critical Thinking Skills and Science Literacy. *International Journal of Emerging Issues in Early Childhood Education*, 3(1), 25–34. <https://doi.org/10.31098/ijeiece.v3i1.520>
- Vartiainen, J., & Kumpulainen, K. (2020). Playing with science: manifestation of scientific play in early science inquiry. *European Early Childhood Education Research Journal*, 28(4), 490–503. <https://doi.org/10.1080/1350293X.2020.1783924>
- Vygotsky, L. S. (2017). *Play and its Role in the Mental Development of the Child*. In J. S. Bruner & S. Jolly, Alison, Kathy (Ed.), *Play: Its Role in Development and Evolution*. Penguin Books Ltd.
- Wahyuseptiana, Y. I., Aje, D. P., & Widjanarko, P. (2022). STEAM Approach To Improving Critical Thinking Skills In Early Children. *European Journal of Humanities and Educational Advancements*, 3(09), 26–31. <https://scholarzest.com/index.php/ejhea/article/view/2655>
- Wan, Z. H., Jiang, Y., & Zhan, Y. (2021). STEM Education in Early Childhood: A Review of Empirical Studies. *Early Education and Development*, 32(7), 940–962. <https://doi.org/10.1080/10409289.2020.1814986>
- Yalçın, V., & Erden, Ş. (2021). The Effect of STEM Activities Prepared According to the Design Thinking Model on Preschool Children’s Creativity and Problem-Solving Skills. *Thinking Skills and Creativity*, 41(May). <https://doi.org/10.1016/j.tsc.2021.100864>
- Zippert, E. L., Eason, S. H., Marshall, S., & Ramani, G. B. (2019). Preschool children’s math exploration during play with peers. *Journal of Applied Developmental Psychology*, 65, 101072. <https://doi.org/10.1016/j.appdev.2019.101072>
- Zuhro, Aida Roihana, C. P. (2022). Pengembangan Media Seni Mainan Tradisional untuk Pembelajaran Seni Budaya Anak. *Imaji*, 20(1), 34–46. <https://doi.org/10.21831/imaji.v20i1.45291>