

NANAEKE

Indonesian Journal of Early Childhood Education

pISSN 2714-9684, eISSN 2655-8483

Volume 8, Nomor 1, Juni 2025

Available online: [http https://journal.uin-alauddin.ac.id/index.php/nanaeke/index](http://https://journal.uin-alauddin.ac.id/index.php/nanaeke/index)

DOI: <https://doi.org/10.24252/nananeke.v3i1.14176>

Pengembangan Modul Praktikum STEAM pada Prodi Pendidikan Islam Anak Usia Dini

Eka Damayanti¹, Besse Marjani Alwi², M. Yusuf Tahir³, Dahlia Patiung⁴,
Fitriani Nur^{5*}

¹Universitas Islam Negeri Alauddin Makassar, Indonesia, eka.damayanti@uin-alauddin.ac.id

²Universitas Islam Negeri Alauddin Makassar, Indonesia, besse.marjani@uin-alauddin.ac.id

³Universitas Islam Negeri Alauddin Makassar, Indonesia, yusuf.tahir@uin-alauddin.ac.id

⁴Universitas Islam Negeri Alauddin Makassar, Indonesia, dahlia.patiung@uin-alauddin.ac.id

^{5*}Universitas Islam Negeri Alauddin Makassar, Indonesia, fitrianiinur@uin-alauddin.ac.id

*email fitrianiinur@uin-alauddin.ac.id

Diajukan: 21/11/2024

Ditinjau: 09/12/2024

Diterima: 29/06/2025

Diterbitkan: 30/06/2025

Abstrak

Tujuan penelitian ini untuk mengembangkan modul praktikum STEAM pada program studi Pendidikan Islam Anak Usia Dini. Jenis penelitian yang digunakan dalam penelitian ini yaitu penelitian *research & development (R&D)* untuk menemukan pengetahuan baru atau mengembangkan suatu produk. Produk yang dihasilkan pada penelitian ini yaitu modul praktikum STEAM. Data analisis menggunakan Teknik kuantitatif. Hasil penelitian mencakup modul praktikum berbasis STEAM pada Program Studi Pendidikan Islam Anak Usia Dini (PIAUD) yang dikembangkan melalui model 4D (*Define, Design, Develop, Disseminate*). Kesimpulan pengembangan modul praktikum tematik pada Program Studi Pendidikan Islam Anak Usia Dini (PIAUD) yang dikembangkan dengan melalui model 4D telah telah berhasil menghasilkan modul praktikum yang valid.

Kata Kunci: Modul Praktikum STEAM, R&D, 4D

Abstract

The purpose of this study is to develop a STEAM practicum module in the Early Childhood Islamic Education study program. The type of research used in this study is research & development (R&D) to find new knowledge or develop a product. The product produced in this study is the STEAM practicum module. Data analysis uses quantitative techniques. The results of the study include a STEAM-based practicum module in the Early Childhood Islamic Education Study Program (PIAUD) which was developed through the 4D model (Define, Design, Develop, Disseminate). The conclusion of the development of thematic practicum modules in the Early Childhood Islamic Education Study Program (PIAUD) which was developed through the 4D model has succeeded in producing a valid practicum module.

Keywords: STEAM Practicum Module, R&D, 4D

How to Cite: Damayanti, E. ., Marjani Alwi, B., T, M. Y., Patiung, D., & Nur, F. (2025). Pengembangan Modul Praktikum STEM pada Prodi Pendidikan Islam Anak Usia Dini. NANA EKE: Indonesian Journal of Early Childhood Education, 8(1), 11–29. Retrieved

from <https://journal.uin-alauddin.ac.id/index.php/nanaeke/article/view/52607>

PENDAHULUAN

Pendidikan Anak Usia Dini (PAUD) merupakan tahap awal dalam sistem pendidikan yang memainkan peranan penting dalam membentuk dasar perkembangan kemampuan potensial anak secara menyeluruh dalam rangka membekali individu dengan kemampuan yang dibutuhkan untuk menjadi pribadi yang kompetitif (Latief, 2020; Suryaningsih et al., 2023). Periode ini menjadi masa krusial untuk mengembangkan berbagai aspek perkembangan, seperti kognitif, motorik, sosial-emosional, dan bahasa (Fitri & Suryana, 2022; Pitaloka & Sinaga, 2023). Oleh karena itu, diperlukan pendekatan pembelajaran yang tidak hanya relevan dengan kebutuhan perkembangan anak tetapi juga mampu mendorong keterlibatan aktif mereka dalam proses belajar. Salah satu pendekatan inovatif yang banyak diakui dalam konteks pendidikan modern dan dapat diimplementasikan dalam pembelajaran adalah pendekatan STEAM (*Science, Technology, Engineering, Arts, Mathematics*) (Arsy & Syamsulrizal, 2021; Darmadi et al., 2022; Putra & Murniati, 2023).

STEAM merupakan pendekatan pembelajaran yang mendorong siswa untuk mengembangkan konsep berbasis sains dan teknologi melalui pemikiran kritis dan eksplorasi berbagai aktivitas dalam menyelesaikan masalah, dengan mengintegrasikan lima disiplin ilmu secara menyeluruh (Septiani & Kasih, 2021; Rohman et al., 2022). Integrasi STEAM dalam pembelajaran memberikan kesempatan bagi peserta didik untuk menguasai keterampilan abad ke-21 yang relevan dengan kebutuhan zaman. Pendekatan ini dapat menjadi panduan bagi peserta didik dalam mengembangkan kreativitas dan pemahaman terkait konsep-konsep ilmiah dan keterkaitannya sebagai landasan untuk membiasakan pola pikir kreatif yang dapat diterapkan dalam kehidupan sehari-hari (laskyana et al., 2022; Amalia & Widiyono, 2024). Pendekatan STEAM menawarkan konsep pembelajaran interdisipliner yang memungkinkan anak memahami hubungan antara teori dan praktik melalui eksplorasi, eksperimen, dan kolaborasi dalam menyelesaikan suatu masalah (Puspitasari et al., 2022).

Beberapa kajian penelitian terdahulu telah mendokumentasikan dampak potensial penggunaan pendekatan STEAM dalam pendidikan. Penelitian-penelitian ini menunjukkan bahwa pembelajaran berbasis STEAM memiliki dampak positif

terhadap kemampuan berpikir kritis (Fitriyah & Ramadani, 2021), kemampuan berpikir kreatif (Pitaloka & Sinaga, 2023), kreativitas peserta didik (Arsy & Syamsulrizal, 2021), perkembangan kognitif anak (Kurniawati et al., 2022), karakter kreatif dan kemandirian (Amalia et al., 2021), kemampuan pemecahan masalah (Suryaningsih et al., 2023), sikap kemandirian anak (Fauziah et al., 2022), dan literasi sains (Putri & Zulfadewina, 2023). Selain itu, beberapa kajian terdahulu telah membahas dampak pembelajaran STEAM bagi anak usia dini. Penelitian oleh Sukmawati & Rakhmawati (2023) menunjukkan bahwa pembelajaran STEAM dapat digunakan untuk meningkatkan kemampuan berpikir tingkat tinggi anak usia dini. Penelitian lain oleh Damayanti et al. (2020) mengungkapkan bahwa pembelajaran berbasis STEAM dapat digunakan untuk meningkatkan kreativitas berkarya anak usia dini. Serta penelitian oleh Handayani et al. (2023) yang mengungkapkan bahwa Pembelajaran STEAM sangat berpengaruh dengan perkembangan kognitif anak usia dini.

Dalam menghadapi kemajuan teknologi, penerapan STEAM dalam pembelajaran adalah proses memanfaatkan ide, gagasan, dan konsep dari berbagai disiplin ilmu dalam lingkungan belajar yang dirancang untuk meningkatkan kemampuan kognitif, afektif, dan psikomotorik peserta didik (Rohman et al., 2022). Bagi mahasiswa calon pendidik anak usia dini, kemampuan untuk merancang dan mengimplementasikan pembelajaran berbasis STEAM menjadi keterampilan yang esensial. Hal ini penting karena mereka bertugas membentuk pembelajaran yang dapat mendukung perkembangan anak usia dini dalam setiap aktivitas pembelajaran. Untuk mendukung kemampuan ini, mahasiswa memerlukan bahan ajar yang aplikatif, seperti modul praktikum berbasis STEAM, yang mampu memberikan pengalaman nyata dalam merancang pembelajaran sesuai dengan pendekatan tersebut.

Namun, hasil observasi pada Program Studi PIAUD UIN Alauddin Makassar menunjukkan bahwa bahan ajar berbasis STEAM, khususnya modul praktikum, masih sangat terbatas. Padahal, modul praktikum ini dapat menjadi sarana penting bagi mahasiswa untuk menguasai keterampilan teknis dan konseptual yang diperlukan dalam pembelajaran anak usia dini. Keterbatasan ini menunjukkan adanya kebutuhan mendesak untuk pengembangan bahan ajar yang tidak hanya relevan dengan pendekatan STEAM tetapi juga mencerminkan karakteristik

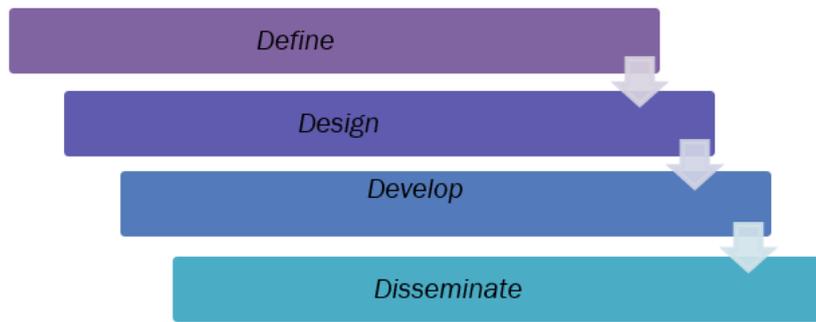
pendidikan Islam.

Beberapa penelitian sebelumnya telah mengembangkan perangkat pembelajaran berbasis STEAM. Penelitian oleh Hasanah (2022) yang mengembangkan suatu produk berupa perangkat pembelajaran matematika berbasis STEAM-CC. Penelitian ini mengungkapkan bahwa perangkat pembelajaran berbasis STEAM-CC yang dikembangkan dinilai valid oleh ahli materi dan media. Perangkat tersebut terbukti efektif, ditunjukkan dengan hasil tes yang mencapai ketuntasan kelas. Selanjutnya, penelitian oleh (Widarwati et al., 2021) yang mengembangkan modul pembelajaran IPA berbasis STEAM untuk meningkatkan soft skill siswa kelas IV SD. Serta penelitian oleh (Sari & Andromeda, 2023) yang mengembangkan modul elektronik STEAM terintegrasi PBL. Kendati demikian, kajian yang secara spesifik merancang modul praktikum STEAM untuk mahasiswa calon pendidik anak usia dini masih sangat terbatas.

Penelitian ini bertujuan untuk menjawab kesenjangan tersebut dengan mengembangkan modul praktikum STEAM yang dirancang khusus untuk mahasiswa PIAUD. Modul ini diharapkan dapat memberikan kontribusi signifikan dalam meningkatkan kompetensi mahasiswa, baik dari segi pemahaman teori maupun kemampuan praktis, serta memperkaya bahan ajar yang tersedia di Program Studi PIAUD. Pengembangan modul ini juga diharapkan mendukung penerapan pendekatan STEAM yang sesuai dengan nilai-nilai Islam dalam pembelajaran anak usia dini. Dengan demikian, penelitian ini dapat memberikan dampak positif tidak hanya bagi mahasiswa, tetapi juga bagi peningkatan kualitas pendidikan PAUD di Indonesia secara umum.

METODE PENELITIAN

Jenis penelitian yang digunakan adalah penelitian *Research & Development* (R&D) yang bertujuan untuk menemukan pengetahuan baru atau mengembangkan suatu produk. Produk yang dihasilkan pada penelitian ini yaitu modul praktikum STEAM. Prosedur pengembangan yang digunakan adalah model 4D (*Define, Design, Develop, dan Disseminate*).



Gambar 1 Tahap pengembangan model 4D Thiagarajan

Desain yang digunakan pada pelaksanaan uji coba yaitu *one-shot case study* di mana desain penelitian ini melibatkan observasi atau pengukuran hanya sekali setelah intervensi atau perlakuan diterapkan. Subjek uji coba merupakan mahasiswa prodi Pendidikan Islam Anak Usia Dini (PIAUD) UIN Alauddin Makassar. Teknik pengumpulan yang digunakan dalam penelitian ini yaitu angket, observasi dan tes. Instrumen penelitian menggunakan lembar angket, lembar observasi, tes hasil belajar dan lembar validasi bahan ajar. Teknik analisis data yang digunakan pada penelitian ini adalah teknik kuantitatif. Teknik kuantitatif dilakukan untuk mengetahui validitas modul praktikum STEAM yang dikembangkan.

Tabel 1 Kriteria Kevalidan Modul

Interval	Kriteria
$4,3 \leq M \leq 5$	Sangat Valid
$3,5 \leq M < 4,3$	Valid
$2,7 \leq M < 3,5$	Cukup Valid
$1,9 \leq M < 2,7$	Kurang Valid
$M < 1,9$	Tidak Valid

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

Penelitian ini adalah jenis penelitian pengembangan (R&D) yang menggunakan model 4D. Dalam penelitian ini, dikembangkan sebuah produk berupa modul praktikum berbasis STEAM untuk Program Studi Pendidikan Islam Anak Usia Dini. Pengembangan modul ini mengikuti beberapa tahap sesuai dengan prosedur model 4D, yaitu tahap *define*, *design*, *development*, dan *dissemination*.

Define

Pada tahap *define* dalam penelitian pengembangan, fokus utama adalah melakukan analisis kebutuhan dan kajian literatur relevan yang menjadi dasar pengembangan modul praktikum berbasis STEAM pada Program Studi Pendidikan Islam Anak Usia Dini. Tahap ini sangat krusial untuk memastikan bahwa modul yang dikembangkan sesuai dengan kebutuhan pendidikan serta didukung oleh teori dan penelitian yang relevan.

Analisis Kebutuhan

Tahap analisis kebutuhan dilakukan untuk mengidentifikasi apa yang diperlukan oleh mahasiswa Program Studi Pendidikan Islam Anak Usia Dini dalam pembelajaran mereka, khususnya dalam penerapan pembelajaran berbasis STEAM (*Science, Technology, Engineering, Arts, and Mathematics*). Berdasarkan hasil analisis kebutuhan, ditemukan bahwa terdapat kebutuhan yang mendesak untuk adanya modul praktikum yang terintegrasi dengan pendekatan STEAM. Hal ini terkait dengan belum tersedianya modul praktikum yang terintegrasi dengan pendekatan STEAM (*Science, Technology, Engineering, Arts, and Mathematics*) di Program Studi Pendidikan Islam Anak Usia Dini. Padahal, STEAM memiliki berbagai manfaat signifikan ketika diimplementasikan dalam pembelajaran maupun praktikum, khususnya dalam pendidikan anak usia dini.

Pendekatan STEAM dikenal mampu memberikan pengalaman belajar yang lebih kaya dan bermakna bagi peserta didik. STEAM tidak hanya menekankan penguasaan konsep-konsep sains, teknologi, teknik, seni, dan matematika secara individual, tetapi juga bagaimana konsep-konsep tersebut dapat diterapkan secara bersama-sama dalam menyelesaikan masalah nyata. Dengan kata lain, pendekatan ini menekankan keterkaitan antar disiplin ilmu yang mendorong mahasiswa untuk berpikir secara kritis, kreatif, dan kolaboratif.

Belum adanya modul praktikum berbasis STEAM di program studi ini merupakan hambatan besar dalam mencapai tujuan tersebut. Mahasiswa, sebagai calon pendidik, memerlukan perangkat praktikum yang tidak hanya memberikan instruksi teknis, tetapi juga mengintegrasikan berbagai aspek pembelajaran yang mendukung pengembangan keterampilan abad ke-21. Kebutuhan ini juga muncul sebagai respons terhadap tren global dalam pendidikan yang semakin menekankan

pentingnya pendekatan interdisipliner untuk mempersiapkan generasi muda menghadapi tantangan dunia modern. Pendekatan STEAM dinilai mampu mendorong pengembangan keterampilan kritis, kreatif, dan kolaboratif, yang sangat penting dalam pembelajaran pada tingkat anak usia dini.

Kajian Literatur Relevan

Tahap berikutnya adalah melakukan kajian literatur yang meliputi beberapa aspek, yaitu terkait dengan model pengembangan yang digunakan, modul pembelajaran, konsep STEAM, pembelajaran STEAM, serta penelitian-penelitian yang relevan.

Pertama, Model Pengembangan. Model 4D (*Define, Design, Develop, Disseminate*) dipilih sebagai landasan metodologis dalam pengembangan modul ini. Model ini dikembangkan oleh Thiagarajan, Semmel, dan Semmel (1974) dan telah banyak digunakan dalam berbagai penelitian pengembangan produk pendidikan. Model 4D memungkinkan pengembang untuk secara sistematis dan bertahap mengembangkan produk pendidikan yang sesuai dengan kebutuhan pengguna. Model ini relevan karena memungkinkan proses pengembangan yang terarah dan berbasis kebutuhan nyata dari pengguna.

Kedua, Modul. Modul merupakan salah satu media yang efektif dalam proses pendidikan, karena memungkinkan peserta didik belajar secara mandiri dan sesuai dengan kecepatan mereka masing-masing. Modul praktikum yang dikembangkan dalam penelitian ini dirancang untuk memberikan pengalaman belajar yang lebih terarah, praktis, dan aplikatif kepada mahasiswa. Modul berbasis STEAM tidak hanya memuat materi teoritis, tetapi juga mengintegrasikan praktik yang mendukung pengembangan keterampilan sains, teknologi, teknik, seni, dan matematika secara komprehensif.

Ketiga, Konsep STEAM dan Pembelajaran STEAM. STEAM adalah pendekatan pembelajaran yang mengintegrasikan lima disiplin ilmu, yaitu Sains, Teknologi, Teknik, Seni, dan Matematika, dalam satu kesatuan pembelajaran. Pembelajaran berbasis STEAM bertujuan untuk menghubungkan konsep-konsep teoretis dengan aplikasi praktis dalam kehidupan sehari-hari. Hal ini sangat relevan dalam pendidikan anak usia dini, di mana peserta didik harus diperkenalkan pada berbagai konsep dasar melalui pendekatan yang kreatif dan interaktif. Dalam konteks

pengembangan modul ini, karakteristik tersebut diadaptasi untuk menciptakan pengalaman belajar yang holistik, di mana mahasiswa didorong untuk mengembangkan kreativitas mereka dalam merancang kegiatan pembelajaran yang terintegrasi dengan berbagai disiplin ilmu.

Design

Pada tahap *design*, proses pengembangan modul praktikum berbasis STEAM di Program Studi Pendidikan Islam Anak Usia Dini berfokus pada perancangan struktur dan konten modul yang akan dikembangkan. Tahap ini bertujuan untuk memetakan komponen-komponen yang harus ada dalam modul serta menyusun desain yang selaras dengan prinsip-prinsip pembelajaran STEAM, sehingga menghasilkan modul yang tidak hanya informatif, tetapi juga aplikatif dan interaktif.

Tahap *design* dalam penelitian ini mencakup beberapa langkah penting, yaitu perumusan tujuan pembelajaran, penyusunan kerangka isi modul, serta perancangan kegiatan praktikum yang relevan dengan pendekatan STEAM. Semua komponen ini dirancang dengan hati-hati untuk memastikan bahwa modul yang dihasilkan dapat memfasilitasi pembelajaran yang interdisipliner, kreatif, dan kontekstual.

Perumusan Tujuan Pembelajaran

Langkah pertama dalam tahap *design* adalah perumusan tujuan pembelajaran yang ingin dicapai melalui modul praktikum berbasis STEAM ini. Tujuan pembelajaran harus disesuaikan dengan kompetensi yang diharapkan dari mahasiswa Program Studi Pendidikan Islam Anak Usia Dini. Oleh karena itu, perumusan tujuan pembelajaran dilakukan dengan mempertimbangkan dua hal utama, yaitu kompetensi pedagogis mahasiswa dan penerapan STEAM dalam pendidikan anak usia dini.

Tujuan pembelajaran yang dirumuskan harus mencerminkan kemampuan mahasiswa dalam mengintegrasikan berbagai disiplin ilmu (sains, teknologi, teknik, seni, dan matematika) dalam pembelajaran anak usia dini. Selain itu, mahasiswa juga diharapkan mampu merancang dan melaksanakan kegiatan praktikum yang tidak hanya menekankan aspek teoretis, tetapi juga aspek kreatif, inovatif, dan aplikatif. Dengan pendekatan STEAM, mahasiswa diharapkan dapat mengembangkan keterampilan berpikir kritis, pemecahan masalah, kolaborasi, dan

keaktivitas yang akan mereka aplikasikan dalam lingkungan pembelajaran.

Tujuan-tujuan ini kemudian diterjemahkan ke dalam indikator pembelajaran yang lebih spesifik, yang akan memandu proses penyusunan isi modul dan kegiatan praktikum yang dikembangkan.

Penyusunan Kerangka Isi Modul

Setelah merumuskan tujuan pembelajaran, langkah berikutnya dalam tahap *design* adalah penyusunan kerangka isi modul. Kerangka ini mencakup struktur modul secara keseluruhan, termasuk pengorganisasian bab-bab atau unit-unit yang akan disajikan dalam modul. Kerangka ini penting untuk memastikan bahwa isi modul disajikan secara sistematis, logis, dan mudah dipahami oleh mahasiswa.

Modul praktikum berbasis STEAM dirancang untuk terdiri dari beberapa bagian utama, yaitu:

Pertama, Pendahuluan. Pendahuluan terbagi menjadi: (1) Latar Belakang. Bagian ini akan menjelaskan secara umum tentang pentingnya pendekatan STEAM dalam pendidikan anak usia dini, terutama dalam konteks kegiatan praktikum. Selain itu, akan dijelaskan juga relevansi antara STEAM dengan kebutuhan perkembangan anak dan bagaimana pendekatan ini dapat memberikan pengalaman belajar yang lebih interdisipliner, kreatif, dan inovatif; (2) Tujuan. Menyampaikan tujuan dari setiap praktikum yang akan dilakukan, yang mencakup penguasaan konsep-konsep sains, teknologi, teknik, seni, dan matematika secara terintegrasi. Tujuan ini juga berkaitan dengan pengembangan keterampilan pemecahan masalah, kolaborasi, dan berpikir kritis.

Kedua, Tata Cara dan Peraturan Praktikum. Bagian ini menjelaskan aturan-aturan yang harus dipatuhi oleh mahasiswa selama mengikuti praktikum. Ini meliputi tata tertib penggunaan alat dan bahan, prosedur keselamatan, serta panduan umum dalam melaksanakan eksperimen atau proyek berbasis STEAM. Bagian ini penting untuk memastikan bahwa kegiatan praktikum berjalan dengan tertib, aman, dan sesuai dengan prosedur yang telah ditetapkan.

Ketiga, Konten Praktikum. Konten praktikum terbagi menjadi: (1) Tujuan. Setiap praktikum akan diawali dengan penjelasan tentang tujuan khusus yang ingin dicapai melalui kegiatan praktikum tersebut. Tujuan ini disusun agar mahasiswa memahami aspek-aspek yang akan dipelajari dan dikembangkan selama praktikum;

(2) Dasar Teori. Bagian ini akan memberikan penjelasan teoritis yang relevan dengan setiap kegiatan praktikum. Dasar teori ini mencakup konsep-konsep yang berkaitan dengan komponen STEAM dan bagaimana konsep tersebut dapat diterapkan dalam konteks pembelajaran anak usia dini; (3) Alat dan Bahan. Daftar alat dan bahan yang dibutuhkan untuk melaksanakan praktikum. Alat dan bahan ini disesuaikan dengan kegiatan yang dirancang untuk mendukung pengembangan keterampilan STEAM mahasiswa; (4) Langkah Kerja. Instruksi langkah demi langkah untuk melaksanakan praktikum. Langkah-langkah ini disusun dengan jelas dan terstruktur agar mahasiswa dapat mengikuti prosedur dengan mudah dan tepat; (5) Pengamatan. Bagian ini memberikan panduan tentang apa yang harus diamati oleh mahasiswa selama kegiatan praktikum. Pengamatan ini akan menjadi dasar bagi mahasiswa dalam membuat kesimpulan dan memahami hasil praktikum yang telah dilakukan; (6) Pertanyaan. Sejumlah pertanyaan disajikan untuk membantu mahasiswa merefleksikan proses dan hasil praktikum. Pertanyaan-pertanyaan ini juga dirancang untuk mendorong mereka berpikir lebih kritis dan menghubungkan antara teori dan praktik; (7) Kesimpulan. Setelah menyelesaikan praktikum, mahasiswa diharapkan dapat merumuskan kesimpulan berdasarkan hasil pengamatan mereka. Kesimpulan ini juga menjadi bagian penting dalam mengukur sejauh mana mahasiswa telah memahami konsep-konsep yang dipelajari dalam kegiatan praktikum tersebut.

Perancangan Kegiatan Praktikum

Kegiatan praktikum merupakan komponen inti dari modul ini. Setiap praktikum dirancang dengan pendekatan STEAM yang mengintegrasikan sains, teknologi, teknik, seni, dan matematika secara bersamaan. Kegiatan-kegiatan ini dipilih untuk mengajarkan konsep-konsep yang relevan dengan dunia anak usia dini, seperti perancangan mainan edukatif berbasis teknologi sederhana, eksperimen ilmiah yang melibatkan seni visual, hingga penggunaan perangkat lunak yang mendukung kreativitas anak.

Setiap kegiatan praktikum dirancang untuk mendorong mahasiswa berpikir kreatif dan menyelesaikan masalah melalui proyek-proyek yang menantang dan relevan dengan konteks pembelajaran anak usia dini. Selain itu, kegiatan ini juga didesain untuk mendorong kolaborasi antara mahasiswa, sehingga mereka dapat berbagi ide dan bekerja sama dalam menyelesaikan masalah.

Develop

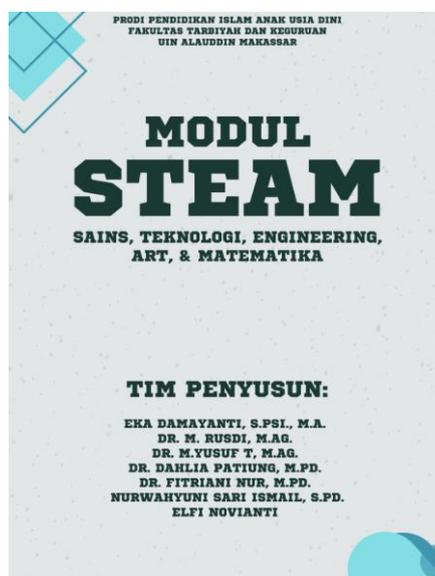
Tahap *develop* dalam pengembangan modul praktikum berbasis STEAM ini merupakan fase krusial di mana rancangan yang telah disusun pada tahap sebelumnya diwujudkan menjadi produk nyata. Pada tahap ini, modul praktikum yang telah direncanakan dikembangkan secara rinci, mencakup pembuatan konten, penyusunan instruksi praktikum, serta penyediaan alat bantu yang relevan dengan pendekatan STEAM. Tahap ini juga mencakup validasi modul oleh para ahli untuk memastikan kualitas modul dari segi substansi, desain, dan implementasinya.

Pengembangan Modul

Langkah pertama dalam tahap *develop* adalah pengembangan modul praktikum sesuai dengan rancangan yang telah dibuat. Proses ini dimulai dengan mengembangkan setiap komponen utama modul, seperti pendahuluan, tata cara dan peraturan praktikum, serta konten praktikum yang meliputi tujuan, dasar teori, alat dan bahan, langkah kerja, pengamatan, pertanyaan, dan kesimpulan. Setiap bagian modul disusun secara sistematis dan komprehensif agar dapat digunakan oleh mahasiswa sebagai panduan dalam melaksanakan kegiatan praktikum.

Adapun hasil pengembangan dapat dilihat pada gambar berikut:

Gambar 2 Sampul Modul



Modul ini dirancang tidak hanya sebagai sumber informasi, tetapi juga sebagai alat yang interaktif, sehingga mahasiswa dapat secara aktif terlibat dalam proses pembelajaran.

Gambar 3 Daftar Isi Modul

DAFTAR ISI

DAFTAR ISI.....	2
KONSEP STEAM DAN PEMBELAJARAN STEAM.....	5
A. Konsep Dasar Pembelajaran STEAM.....	5
B. Karakteristik Pembelajaran STEAM.....	6
C. Komponen STEAM.....	6
D. P. Go to page 6 melalui Kegiatan STEAM.....	9
E. Manfaat Pembelajaran STEAM Bagi Perkembangan Anak.....	11
F. STEAM dalam Pembelajaran di PAUD.....	11
Praktikum - 1.....	13
Membuat Kerajinan Tangan dari Bahan Sndok Plastik.....	13
A. Tujuan Pembuatan.....	13
B. Tujuan Pembelajaran STEAM.....	13
C. Bahan yang Dibutuhkan.....	13
D. Langkah-langkah Pembuatan.....	14
Praktikum - 2.....	15
Membuat Kerajinan Tangan dari Bahan Karton Bekas.....	15
A. Tujuan Pembuatan.....	15
B. Tujuan Pembelajaran STEAM.....	15
C. Bahan yang Dibutuhkan.....	15
D. Langkah-Langkah Pembuatan.....	16
E. Diskusi dan Refleksi (STEAM).....	17
Praktikum - 3.....	18
Membuat Kerajinan Tangan dari Bahan Kertas Bekas/ Koran Bekas.....	18
A. Tujuan Pembuatan.....	18
B. Tujuan Pembelajaran STEAM.....	18
C. Bahan yang Dibutuhkan.....	18
D. Langkah-langkah Pembuatan.....	19
Praktikum - 4.....	20
Melakukan Percobaan Sederhana Seperti Mencampur Warna (Mencampur Warna: Kanvas Pelangi Sederhana).....	20
A. Cara Permainan.....	20

2 | Page

Gambar 4 Isi Modul

3

- Menguji solusi dalam suatu masalah
- Menemukan cara baru dalam melakukan sesuatu

B. Karakteristik Pembelajaran STEAM

Menurut Kemendikbudristek (2021) terdapat beberapa karakteristik pembelajaran STEAM yaitu:

- Mengutamakan proses, bukan hanya produk. Anak diberi kesempatan untuk melakukan dan mengalami, sehingga pendidik tidak hanya berfokus pada hal-hal yang dihasilkan oleh anak.
- Membangun kecakapan inkuiri (bertanya dan mencari tahu) melalui 3 (tiga) hak, yaitu: (a) menanya (*questioning*); (b) mengamati (*observing*); (c) mengkomunikasikan (*communicating*).
- Menggunakan alat dan bahan main dari lingkungan sekitar, menggunakan material yang menarik, aman dan dapat dimanipulasi oleh anak sesuai dengan ide, pikiran, gagasan, atau imajinasinya. Alat dan bahan main tersebut bukan alat main yang jadi yang tinggal dimainkan (*toys*), tapi terbuka untuk dikreasikan/dimanipulasi oleh anak, sehingga disebut sebagai material terbuka (*open ended materials*).
- Mendorong anak untuk "menciptakan", sehingga kecakapan berpikir tinggi terstimulasi.
- Mendorong anak untuk berkomunikasi, berkolaborasi, berpikir kritis dan bertindak kreatif, sehingga dalam kegiatan main sebaiknya anak lebih banyak bermain bersama atau dalam tim kecil.
- Terkait dengan bidang-bidang STEAM, yang terintegrasi satu sama lain sebagai muatan pembelajaran.
- Diupayakan ada aktivitas "proyek" sederhana, yang menstimulasi anak untuk "menemukan" atau "mencipta".

C. Komponen STEAM**1. Science (Sains)**

Sains merupakan eksperimen sederhana yang dilakukan oleh siswa untuk mengajarkan anak-anak mengamati, bertanya dan mengeksplorasi seperti

Kegiatan praktikum yang dirancang dalam modul ini berfokus pada implementasi pendekatan STEAM dengan mengintegrasikan sains, teknologi, teknik, seni, dan matematika dalam setiap langkah kerja. Misalnya, dalam satu kegiatan praktikum, mahasiswa akan diajak untuk merancang dan membuat alat bantu pembelajaran berbasis STEAM untuk anak usia dini, di mana mereka harus

memadukan konsep sains dan seni dalam proses perancangannya.

Validasi Modul oleh Validator Ahli

Setelah pengembangan modul selesai, langkah selanjutnya adalah melakukan validasi modul oleh para validator ahli. Validasi ini dilakukan untuk memastikan bahwa modul yang telah dikembangkan memenuhi standar kualitas dari berbagai aspek, termasuk aspek isi, bahasa, desain, dan kesesuaian dengan pendekatan STEAM. Adapun hasil validasi oleh validator dijabarkan sebagai berikut:

Pertama, Revisi Modul. Tahap selanjutnya setelah validasi adalah melakukan revisi modul berdasarkan masukan dari para validator. Revisi ini mencakup perbaikan pada konten yang masih dianggap kurang lengkap, penyesuaian bahasa agar lebih komunikatif, serta penambahan elemen-elemen visual yang lebih mendukung pemahaman mahasiswa. Revisi juga dilakukan untuk menyempurnakan tata letak dan struktur modul agar lebih mudah digunakan dan dipahami. Berikut dijabarkan hasil revisi berdasarkan saran dan masukan dari validator:

Tabel 2 Hasil Review Tim Validator

Validator	Hasil Validasi
Validator 1	<ol style="list-style-type: none"> 1. Tulisan sampul harus rapi. 2. Background sampul harus diketik 3. Gambar yang disajikan harus gambar buatan sendiri. 4. Perhatikan unsur-unsur yang terdapat dalam modul. 5. Tuliskan kurikulum terbaru yang dipakai.
Validator 2	<ol style="list-style-type: none"> 1. Harus konsisten dalam penggunaan kata mahasiswa 2. Penulisan bahasa inggris harus konsisten dengan penulisan cetak miring 3. Tambahkan konsep STEAM

Kedua, Penilaian Modul. Penilaian modul diberikan oleh validator setelah dilakukan proses revisi berdasarkan masukan. Berikut disajikan hasil analisis kevalidan terhadap modul

Tabel 3 Hasil Penilaian oleh Tim Ahli Validator

Aspek Validasi	Nilai	Kategori
1. Kelayakan desain	4,4	Sangat Valid
2. Kelayakan bahasa	4,4	Sangat Valid
3. Kelayakan isi	4,5	Sangat Valid
4. Kelayakan penyajian	4,1	Valid

Rata-rata	4,34	Sangat Valid
-----------	------	--------------

Berdasarkan tabel di atas, diperoleh nilai rata-rata hasil validasi sebesar 4,34 yang berada pada kategori sangat valid. Dengan demikian modul praktikum yang dikembangkan telah memenuhi kriteria kevalidan.

Disseminate

Pada tahap pengembangan 4D, fase *disseminate* merupakan tahap akhir di mana modul yang telah divalidasi diuji coba kepada subjek sesungguhnya, kemudian disebarluaskan untuk diimplementasikan secara lebih luas. Namun, dalam pengembangan modul praktikum berbasis STEAM ini, tahap *disseminate* tidak dapat dilaksanakan karena adanya keterbatasan waktu.

Proses pengembangan modul hanya sampai pada tahap validasi oleh validator ahli, tanpa melanjutkan ke fase implementasi modul pada subjek uji coba, yang mencakup mahasiswa di Program Studi Pendidikan Islam Anak Usia Dini. Keterbatasan waktu tersebut mengakibatkan modul belum dapat diujicobakan kepada mahasiswa untuk mengetahui efektivitasnya dalam praktik, maupun untuk menerima umpan balik langsung dari pengguna modul.

Dengan demikian, meskipun modul telah melalui proses pengembangan yang matang, termasuk penyusunan konten yang sesuai dengan pendekatan STEAM dan validasi oleh para ahli, hasil dari pengembangan ini belum sepenuhnya terealisasi di lapangan. Tahap implementasi dan uji coba sebenarnya penting untuk memastikan modul benar-benar efektif digunakan dalam pembelajaran praktikum dan memberikan pengalaman belajar yang diharapkan.

Meski demikian, modul yang telah dikembangkan dan divalidasi ini akan dilanjutkan ke tahap *disseminate* pada waktu yang akan datang. Setelah ada kesempatan lebih lanjut, modul praktikum berbasis STEAM ini akan diimplementasikan ke dalam proses pembelajaran di kelas, diuji coba, dan dianalisis berdasarkan tanggapan dari mahasiswa dan dosen pengampu, sebelum akhirnya didistribusikan atau dipublikasikan lebih luas sebagai produk pembelajaran.

Proses pengembangan modul praktikum berbasis STEAM menggunakan model pengembangan 4D (*Define, Design, Develop, Disseminate*) yang merupakan salah satu pendekatan sistematis dan komprehensif dalam pengembangan

perangkat pembelajaran. Pada tahap *define*, dilakukan analisis kebutuhan dan kajian literatur yang mendalam untuk memastikan bahwa modul ini benar-benar dibutuhkan oleh mahasiswa Program Studi Pendidikan Islam Anak Usia Dini. Selanjutnya, pada tahap *design*, modul dirancang dengan memperhatikan struktur yang jelas, komponen utama yang mencakup pendahuluan, tata cara dan peraturan praktikum, serta konten praktikum yang interaktif dan berbasis proyek sesuai dengan prinsip STEAM. Pada tahap *develop*, modul dikembangkan menjadi produk nyata berdasarkan rancangan yang telah dibuat, dan melalui validasi oleh para ahli untuk memastikan kualitas modul. Tahap *disseminate* belum dapat dilakukan dalam penelitian ini karena keterbatasan waktu, sehingga modul belum diimplementasikan pada subjek uji coba.

Hasil validasi modul oleh para ahli menunjukkan bahwa modul ini memenuhi kriteria kevalidan dari berbagai aspek, termasuk desain, bahasa, isi dan penyajian. Dari segi isi, validator menyatakan bahwa modul ini sudah sesuai dengan pendekatan STEAM dan mampu mengintegrasikan berbagai elemen STEAM (Sains, Teknologi, Teknik, Seni, dan Matematika) secara baik dalam setiap langkah praktikum. Materi yang disajikan relevan dengan tujuan pembelajaran dan mampu mendorong keterlibatan aktif mahasiswa dalam proses praktikum. Validator juga memberikan penilaian positif terhadap konten modul yang aplikatif, interaktif, dan mampu mengembangkan kemampuan berpikir kritis serta kreatif mahasiswa. Hal ini sejalan dengan tujuan utama pengembangan modul berbasis STEAM yang bertujuan untuk menciptakan pengalaman belajar yang lebih interdisipliner dan relevan dengan dunia nyata.

Dari segi desain pembelajaran, modul ini juga dinyatakan sangat valid. Desain modul dirancang dengan sistematika yang jelas, memudahkan mahasiswa dalam mengikuti setiap instruksi praktikum. Validator menilai bahwa langkah-langkah praktikum disusun secara logis dan progresif, sehingga mahasiswa dapat dengan mudah memahami dan melaksanakan kegiatan praktikum. Penggunaan alat bantu visual, seperti diagram, ilustrasi, dan gambar, juga dinilai mendukung proses pembelajaran dan meningkatkan pemahaman mahasiswa terhadap materi yang diajarkan. Validator menegaskan bahwa desain modul ini mendukung pembelajaran berbasis proyek, di mana mahasiswa dilibatkan secara aktif dalam merancang dan menyelesaikan proyek praktikum yang menggabungkan berbagai disiplin ilmu

STEAM.

Dari segi kebahasaan, validator ahli bahasa menyatakan bahwa modul ini telah menggunakan bahasa yang sesuai dengan konteks akademik dan praktikum. Bahasa yang digunakan mudah dipahami oleh mahasiswa, tanpa mengurangi ketepatan istilah-istilah yang digunakan dalam konteks pendidikan STEAM. Validator menilai bahwa bahasa dalam modul ini komunikatif, tidak membingungkan, dan mampu menyampaikan maksud instruksi praktikum secara efektif. Selain itu, modul ini juga disusun dengan tata bahasa yang baik, sehingga memudahkan mahasiswa untuk memahami materi dan instruksi praktikum yang diberikan.

Penelitian relevan menunjukkan bahwa pembelajaran berbasis STEAM memiliki banyak manfaat, terutama dalam mengembangkan kreativitas peserta didik (Arsy & Syamsulrizal, 2021), kemampuan pemecahan masalah (Suryaningsih et al., 2023), kemampuan berpikir kreatif (Pitaloka & Sinaga, 2023; Hasanah, 2022), pengembangan sikap kreatif dan kemandirian (Amalia et al., 2021), dan perkembangan kognitif anak (Kurniawati et al., 2022). STEAM dianggap sebagai pendekatan yang inovatif karena mampu menggabungkan beberapa disiplin ilmu dan mendorong pembelajaran yang interaktif serta berbasis proyek. Pendekatan STEAM turut mengembangkan kemampuan kognitif anak melalui pembelajaran yang bermakna, mendorong kreativitas, serta merangsang pengembangan soft skill seperti kerja sama dan kolaborasi dalam kelompok, serta kemampuan mengkritisi fenomena di sekitar mereka (Pratiwi et al., 2021). Dengan adanya modul ini, diharapkan mahasiswa mampu mengembangkan keterampilan-keterampilan tersebut dan menerapkannya dalam proses pembelajaran anak usia dini di masa mendatang.

Secara keseluruhan, pengembangan modul praktikum berbasis STEAM ini telah berhasil memenuhi kriteria kevalidan dan siap untuk diuji coba di masa yang akan datang. Meskipun tahap *disseminate* belum dilaksanakan, modul ini sudah menunjukkan potensi besar untuk meningkatkan kualitas pembelajaran di Program Studi Pendidikan Islam Anak Usia Dini. Dengan mengintegrasikan elemen-elemen STEAM dalam praktikum, modul ini diharapkan dapat memberikan manfaat yang signifikan, tidak hanya dalam meningkatkan pemahaman mahasiswa terhadap konsep STEAM, tetapi juga dalam mempersiapkan mereka menjadi pendidik yang kreatif dan inovatif. Pengembangan ini juga menjadi langkah penting dalam

menciptakan pembelajaran yang relevan dengan perkembangan teknologi dan kebutuhan pendidikan di era modern.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan, dapat disimpulkan bahwa pengembangan modul praktikum berbasis STEAM dengan menggunakan model pengembangan 4D telah berhasil menghasilkan modul praktikum yang valid. Validasi oleh para ahli menunjukkan bahwa modul ini telah memenuhi kriteria kevalidan dari segi isi maupun kesesuaian dengan pendekatan STEAM. Modul ini diharapkan dapat menjadi inovasi dalam pembelajaran praktikum dan mampu meningkatkan keterampilan serta pemahaman mahasiswa. Namun, karena keterbatasan waktu, tahap diseminasi tidak dapat dilaksanakan, sehingga modul ini belum diimplementasikan pada subjek uji coba. Meskipun demikian, hasil validasi memberikan keyakinan bahwa modul ini memiliki potensi besar untuk diterapkan dalam pembelajaran praktikum di masa mendatang.

DAFTAR PUSTAKA

- Amalia, D., Sutarto, J., & Pranoto, Y. K. S. (2021). Pengaruh Pembelajaran Jarak Jauh Bermuatan STEAM Terhadap Karakter Kreatif dan Kemandirian. *Jurnal Obsesi : Jurnal Pendidikan Anak Usia Dini*, 6(3), 1233–1246. <https://doi.org/10.31004/obsesi.v6i3.1765>
- Amalia, D., & Widiyono, A. (2024). Pengaruh Pembelajaran STEAM Terhadap Karakter Kreatif Ditinjau Jenis Kelamin Anak Usia 5-6 Tahun. *AWLADY: Jurnal Pendidikan Anak*, 10(2), 123–132.
- Arsy, I., & Syamsulrizal, S. (2021). Pengaruh Pembelajaran STEAM (Science, Technology, Engineering, Arts, and Mathematics) terhadap Kreativitas Peserta Didik. *Biolearning Journal*, 8(1), 24–26. <https://doi.org/10.36232/jurnalbiolearning.v8i1.1019>
- Damayanti, A., Rachmatunnisa, S., & Rahmawati, L. (2020). Peningkatan Kreativitas Berkarya Anak Usia 5-6 Tahun Melalui Pembelajaran Jarak Jauh Berbasis STEAM Dengan Media Loose Parts. *Jurnal Buah Hati*, 7(2), 74.
- Darmadi, Budiono, & Rifai, M. (2022). Pembelajaran STEAM Sebagai Pembelajaran Inovatif. *Jurnal Multidisiplin Madani*, 2(8), 3469–3474. <https://doi.org/10.55927/mudima.v2i8.924>
- Fauziah, N., Ichsan, I., & Irbah, A. N. (2022). Pengaruh Model Pembelajaran Steam Berbasis Loose Part Terhadap Kemandirian Anak Usia Dini. *Jurnal PG-PAUD Trunojoyo : Jurnal Pendidikan Dan Pembelajaran Anak Usia Dini*, 9(2), 18–27. <https://doi.org/10.21107/pgpaudtrunojoyo.v9i2.14746>
- Fitri, D. A. N., & Suryana, D. (2022). Pembelajaran STEAM dalam Mengembangkan Kemampuan Kreativitas Anak Usia Dini. *Jurnal Pendidikan Tambusai*, 6(2), 12545.
- Fitriyah, A., & Ramadani, S. D. (2021). *Pengaruh Pembelajaran STEAM Berbasis PjBL (Project-Based*

- Learning) terhadap Keterampilan Berpikir Kreatif dan Berpikir Kritis.* 10(1). <https://doi.org/10.26737/jpmi.v1i1.76>
- Handayani, W., Kuswandi, D., Akbar, S., & Arifin, I. (2023). Pembelajaran Berbasis STEAM untuk Perkembangan Kognitif pada Anak. *Murhum : Jurnal Pendidikan Anak Usia Dini*, 4(2), 770–778. <https://doi.org/10.37985/murhum.v4i2.390>
- Hasanah, N. (2022). Pengembangan Perangkat Pembelajaran Berbasis STEAM-CC dan Pengaruhnya terhadap Kemampuan Berpikir Kreatif Siswa. *Jurnal Pendidikan Dan Kewirausahaan*, 11(1), 79–89. <https://doi.org/10.47668/pkwu.v11i1.659>
- laskyana, B., Triatna, C., & Nurdin, N. (2022). Kajian Pedagogik dalam Implementasi STEAM pada Pembelajaran Jarak Jauh di Era Pandemi. *SAP (Susunan Artikel Pendidikan)*, 7(1), 50–58. <https://doi.org/10.30998/sap.v7i1.12972>
- Kurniawati, M., Arkam, R., & Lestari, E. (2022). Pengaruh Penerapan Steam Terhadap Perkembangan Kognitif Anak Usia Dini Di TK Merak Ponorogo. *Jurnal Mentari*, 2(2), 86–91. <https://jurnal.stkipgriponorogo.ac.id/index.php/Mentari/article/view/216%0Ahttps://jurnal.stkipgriponorogo.ac.id/index.php/Mentari/article/download/216/281>
- Latief, S. (2020). Pendidikan Anak Usia Dini (PAUD) Sebagai Pondasi Pembentukan Karakter dalam Era Revolusi 4.0 dan Society 5.0: Teknik dan Keberlanjutan Pendidikan Karakter. *Jurnal Literasiologi*, 3(2), 45–59.
- Pitaloka, N., & Sinaga, S. I. (2023). Pengaruh Pembelajaran Berbasis STEAM Terhadap Kemampuan Berpikir Kreatif Anak. *Kumara Cendekia*, 11(1), 85–91. <https://jurnal.uns.ac.id/kumara/article/view/70172%0Ahttps://jurnal.uns.ac.id/kumara/article/download/70172/40869>
- Pratiwi, L., Asiyah, & Syarifin, A. (2021). Penggunaan Pendekatan STEAM Pada Kegiatan PAUD Untuk Melatih Kreativitas Anak. *Al Fitral : Journal Of Early Childhood Islamic Education*, 5(1), 21–33. <https://ejournal.iainbengkulu.ac.id/index.php/alfitrah/article/view/5008/3700>
- Puspitasari, E., Solfiah, Y., & N, Z. (2022). Pengembangan Scanbook untuk Pembelajaran Berbasis STEAM di Lembaga PAUD. *Jurnal Obsesi : Jurnal Pendidikan Anak Usia Dini*, 6(6), 6173–6186. <https://doi.org/10.31004/obsesi.v6i6.2025>
- Putra, D. P., & Murniati, M. (2023). Media Pembelajaran Berbasis STEAM: Membantu Mengembangkan Keterampilan Anak. *Jurnal Pelita: Jurnal Pembelajaran IPA Terpadu*, 3(2), 83–100. <https://doi.org/10.54065/pelita.3.2.2023.331>
- Putri, C. A., & Zulfadewina, Z. (2023). Pengaruh Model Pembelajaran RADEC berbasis STEAM terhadap Literasi Sains Siswa Kelas IV Sekolah Dasar. *Jurnal Elementaria Edukasia*, 6(3), 1162–1170. <https://doi.org/10.31949/jee.v6i3.6280>
- Rohman, A. D., Musa, M. M., Falkhah, A. N., & Annur, A. F. (2022). Efektivitas Metode Pembelajaran Berbasis STEAM terhadap Peningkatan Keterampilan Siswa MI/SD di Era Abad 21. *IBTIDA': Media Komunikasi Hasil Penelitian Pendidikan Guru Madrasah Ibtidaiyah*, 03(01), 48–58. <https://doi.org/https://doi.org/10.37850/ibtida>
- Sari, L. M., & Andromeda, A. (2023). Development of E-module STEAM-Integrated Problem Based Learning for Salt Hydrolysis Topic. *Jurnal Pijar Mipa*, 18(3), 305–311. <https://doi.org/10.29303/jpm.v18i3.4727>
- Septiani, I., & Kasih, D. (2021). Implementasi Metode STEAM Terhadap Kemandirian Anak Usia 5-6 Tahun di Paud Alpha Omega School. *Jurnal Jendela Pendidikan*, 1(04), 192–199. <https://doi.org/10.57008/jjp.v1i04.44>

- Sukmawati, N. I., & Rakhmawati, N. I. S. (2023). 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(1), 127–141.
- Suryaningsih, A., Cahaya, I. M. E., & Poerwati, C. E. (2023). Implementasi Model Pembelajaran Quantum Learning Berbasis Steam terhadap Kemampuan Pemecahan Masalah. *Jurnal Obsesi : Jurnal Pendidikan Anak Usia Dini*, 7(2), 1887–1896. <https://doi.org/10.31004/obsesi.v7i2.4299>
- Widarwati, D., Utaminingsih, S., & Murtono. (2021). STEAM (Science Technology EGINEERING Art Mathematic) Based Module for Building Student Soft Skill. *Journal of Physics: Conference Series*, 1823(1). <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1823/1/012106>