

Pengembangan Modul STEAM untuk Meningkatkan Kemampuan Pemecahan Masalah Matematika Sekolah Dasar

Reni Rostika^{1✉}, Donna Boedi Maritasari², Rifaatul Mahmudah³ & Dina Apriana⁴

^{1✉}Universitas Hamzanwadi, rostika2023@gmail.com, Orcid ID: [0009-0008-4681-1278](https://orcid.org/0009-0008-4681-1278)

²Universitas Hamzanwadi, boediselong@gmail.com, Orcid ID: [0000-0002-4047-0096](https://orcid.org/0000-0002-4047-0096)

³Universitas Hamzanwadi, rifadikdas@gmail.com, Orcid ID: [0009-0001-9765-2093](https://orcid.org/0009-0001-9765-2093)

⁴Universitas Hamzanwadi, d33.nadhyn@gmail.com, Orcid ID: [0009-0007-7653-3072](https://orcid.org/0009-0007-7653-3072)

Article Info

History Articles

Received:

Agu 2025

Accepted:

Agu 2025

Published:

Sep 2025

Abstract

There is a great need for innovative, interesting, and relevant STEAM modules that are relevant to students' lives in order to improve their mathematical problem-solving skills. This study aims to develop a valid, practical, and effective module for use in teaching to enhance elementary school students' mathematical problem-solving skills. The method employed is Research and Development (R&D) using the ADDIE development model, which consists of five stages: analysis, design, development, implementation, and evaluation. Data collection techniques include interviews, observations, questionnaires, and tests. The research results indicate that the STEAM module is valid, practical, and effective. The validation results by subject matter experts yielded an actual score of 46, categorized as "very good." The validation results by media experts yielded an actual score of 68, categorized as "very good." The practicality results from student responses, with an average actual score of 38.59, were categorized as "very good." Teacher responses were categorized as "good," with an actual score of 33. Effectiveness was tested using the N-Gain formula, yielding a score of 0.75, categorized as "high" effectiveness. Thus, this STEAM module is effective for more innovative mathematics learning, enhancing mathematical problem-solving skills, and creating more engaging learning experiences. The developed STEAM module can be used by elementary school teachers as an effective alternative to innovative teaching materials while presenting learning that is more contextual, creative, and interesting according to 21st-century needs.

Keywords:

Elementary School, Mathematical Problem-Solving, Module, STEAM

How to cite:

Rostika, R., Maritasari, D. B., Mahmudah, R., & Apriana, D. (2025). Pengembangan modul STEAM untuk meningkatkan kemampuan pemecahan masalah matematika sekolah dasar. *Didaktika*, 5(3), 314-330.

Info Artikel

Riwayat Artikel

Dikirim:

Agu 2025

Diterima:

Agu 2025

Diterbitkan:

Sep 2025

Abstrak

Kebutuhan akan modul STEAM yang inovatif, menarik, dan relevan dengan kehidupan siswa amat sangat dibutuhkan dalam meningkatkan kemampuan pemecahan masalah matematis siswa. Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan modul yang valid, praktis, dan efektif digunakan dalam pembelajaran untuk meningkatkan kemampuan pemecahan masalah matematika sekolah dasar. Metode yang digunakan adalah Research and Development (R&D) dengan model pengembangan ADDIE yang memiliki lima tahapan yakni Analysis, Design, Development, Implementation, dan Evaluation. Teknik pengumpulan data mencakup wawancara, observasi, angket, dan tes. Hasil penelitian menunjukkan modul STEAM yang valid, praktis dan efektif. Hasil validasi oleh ahli materi mendapat skor aktual 46 dengan kategori “sangat baik”. Kemudian hasil validasi oleh ahli media mendapatkan skor aktual 68 dengan kategori “sangat baik”. Hasil kepraktisan dari respon siswa dengan rata-rata perolehan skor aktual yakni 38,59 mendapat kategori “sangat baik”. Kemudian respon guru mendapat kategori “baik”, dengan skor aktual yakni 33. Keefektifan di uji dengan rumus N-Gain mendapatkan skor 0,75 kategori keefektifan “tinggi”. Dengan demikian, modul STEAM ini efektif digunakan untuk pembelajaran matematika yang lebih inovatif dalam meningkatkan kemampuan pemecahan masalah matematika serta menciptakan pengalaman belajar yang lebih menarik. Modul STEAM yang dikembangkan dapat digunakan guru SD sebagai alternatif bahan ajar inovatif yang efektif sekaligus menghadirkan pembelajaran yang lebih kontekstual, kreatif, dan menarik sesuai kebutuhan abad 21.

Kata Kunci:

Sekolah Dasar, Pemecahan Masalah Matematika, Modul, STEAM

Cara mengutip:

Rostika, R., Maritasari, D. B., Mahmudah, R., & Apriana, D. (2025). Pengembangan modul STEAM untuk meningkatkan kemampuan pemecahan masalah matematika sekolah dasar. *Didaktika*, 5(3), 314-330.

PENDAHULUAN

Matematika merupakan salah satu mata pelajaran wajib di sekolah dasar. Pembelajaran matematika di sekolah dasar amatlah penting di ajarkan karena konsep-konsep yang dipelajari pada jenjang ini merupakan pondasi perhitungan yang ada pada pelajaran matematika (Putra et al., 2023). Pembelajaran pada abad 21 ditekankan lebih kreatif serta inovatif guna menyeimbangkan perubahan inovasi teknologi (Sholikhah & Kowiyah, 2024). Sehingga pembelajaran matematika memerlukan inovasi melalui pendekatan yang terintegrasi beberapa multi disiplin ilmu yakni pendekatan *Science, Technology, Engineering, Arts, And Mathematics* disingkat dengan istilah STEAM. Materi pada kurikulum yang terintegrasi baik dapat menjadi dukungan penting yang dibutuhkan guru matematika dalam mengintegrasikan kegiatan yang berkaitan dengan STEM di kelas (Li et al., 2025). Melalui pendekatan STEAM siswa terdorong untuk mengeksplorasi kemampuan yang dimiliki dengan cara masing-masing (Herlina et al., 2022). Implementasi STEAM dalam pembelajaran matematika di sekolah dasar masih dihadapkan oleh berbagai tantangan, termasuk keterbatasan pemahaman guru, kurangnya penerapan langsung, serta kesesuaian dengan kurikulum nasional (Permanasari dalam Ajir et al., 2025).

Berdasarkan hasil wawancara dengan guru di SDN 02 Tembung Putik pada tanggal 18 Februari 2025 bahwasanya pada pembelajaran matematika, pendekatan yang digunakan oleh guru masih berfokus pada pendekatan yang berpusat pada guru. Sehingga pembelajaran matematika kerap kali menjadi pembelajaran yang dianggap sulit oleh siswa. Pembelajaran STEAM belum pernah dilaksanakan di sekolah yang diakibatkan karena sarana dan prasarana kurang mendukung serta kurangnya pemahaman guru terkait pendekatan STEAM di sekolah yang menyebabkan pembelajaran hanya berfokus pada hafalan rumus. Tidak hanya itu, hambatan yang ditemukan di sekolah adalah kurangnya penggunaan modul. Hal ini menyebabkan guru cenderung hanya mengandalkan buku paket yang tersedia dan mengakibatkan pembelajaran menjadi monoton.

Kondisi tersebut mendorong perlunya pembelajaran yang inovatif melalui pengembangan sebuah modul yang terintegrasi dengan pendekatan STEAM guna menciptakan pembelajaran yang menarik sehingga dapat mengatasi permasalahan di sekolah dasar. Menurut Prastowo (dalam Nadia et al., 2023) menjelaskan bahwasanya modul adalah bahan ajar yang disusun secara sistematis menggunakan bahan yang dapat dengan mudah dipahami oleh siswa sesuai tingkatan pengetahuan dan usianya. Modul yang sesuai akan efektif pada pembelajaran matematika, oleh sebab itu, pengembangan modul amat sangat penting dalam pembelajaran matematika (Diana & Turmudi, 2021). Modul STEAM memberikan pengalaman belajar bagi siswa dalam pembelajaran matematika karena terintegrasi beberapa multidisiplin ilmu. Modul dengan integrasi STEAM dapat diterapkan dengan berbagai cara, namun tujuannya tetap sama yakni siswa mampu memecahkan masalah dengan menghadirkan atau membangun pemecahan yang tepat (Setyowati et al., 2025).

Islahiyah et al. (2021) berpendapat bahwa kemampuan pemecahan masalah merupakan kemampuan yang berperan penting pada pembelajaran matematika. Mata pelajaran matematika salah satunya memiliki tujuan supaya siswa mempunyai keterampilan memecahkan masalah yang mencakup kemampuan pemahaman masalah, perancangan model matematika, penyelesaian model serta menerjemahkan solusi yang didapatkan (Sagita et al., 2023). Berdasarkan hasil studi PISA tahun 2022 yang dirilis oleh OECD menunjukkan hasil yang lebih rendah dibandingkan dengan tahun 2018. Skor rata-rata yang diperoleh siswa untuk membaca adalah 359, kemudian untuk matematika adalah 366, serta untuk sains adalah 383. Sedangkan skor rata-rata OECD pada setiap bidang adalah 487 untuk skor membaca, 489 untuk skor matematika, serta 489 untuk sains

(Siswanto & Meiliasari, 2024). Hal tersebut mengindikasikan lemahnya kemampuan pemecahan masalah siswa. Menurut Suryani et al. (2020), langkah-langkah memecahkan masalah yang dikemukakan polya, yakni memahami masalah, merencanakan pemecahan masalah (solusi), menyelesaikan masalah sesuai rencana, serta evaluasi hasil atau memeriksa kebenaran hasil maupun jawaban.

Berbeda dengan penelitian pengembangan modul STEAM sebelumnya oleh Rasmi et al. (2025) yang menunjukkan bahwa kelayakan modul ajar terintegrasi STEAM-PBL untuk materi fluida dapat digunakan dalam kegiatan pembelajaran serta terbukti meningkatkan kemampuan berpikir kritis peserta didik. Terdapat perbedaan dengan penelitian ini, yaitu muatan yang dipilih untuk pembelajaran IPA sekolah menengah serta dampak yang diharapkan. Pada penelitian tersebut berfokus pada kemampuan berpikir kritis, sedangkan penelitian ini berfokus pada kemampuan pemecahan masalah. Penelitian Candrawati et al. (2024) menunjukkan bahwa modul ajar STEAM dalam pembelajaran IPAS materi gaya terbukti valid, praktis, dan efektif untuk meningkatkan hasil belajar siswa. Adapun perbedaan yang tampak terletak pada mata pelajaran yang dipilih. Demikian juga penelitian oleh Qistimahami et al. (2025) menunjukkan bahwa modul ajar terintegrasi STEAM pada materi hukum Pascal untuk meningkatkan keterampilan proses sains dinyatakan efektif digunakan sebagai media pembelajaran karena mampu meningkatkan minat belajar dan keterampilan proses sains siswa. Adapun perbedaannya yaitu muatan pembelajaran yang dipilih khusus untuk siswa menengah, sementara penelitian ini akan berfokus pada siswa sekolah dasar dalam muatan pelajaran matematika untuk mengetahui peningkatan kemampuan pemecahan masalah siswa. Kemudian, Tabiin (2020) dalam penelitiannya menunjukkan bahwa penerapan metode STEAM sangat bermanfaat bagi perkembangan anak; tidak hanya membuat anak mampu berpikir kritis dalam memecahkan masalah, tetapi juga mengalami perkembangan sosial yang sangat baik. Kesenjangan dari penelitian sebelumnya ini adalah fokusnya pada bagaimana metode STEAM dapat meningkatkan perkembangan sosial siswa, sementara penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan modul STEAM untuk meningkatkan kemampuan pemecahan masalah. Hasil penelitian Triana et al. (2023) menunjukkan bahwa modul interaktif STEAM yang digunakan di kelas 4 sekolah dasar layak digunakan untuk pembelajaran tema 1 Indahnya Kebersamaan subtema Keragaman Budaya. Kesenjangan yang ditemukan adalah perbedaan materi yang diteliti. Sementara itu, penelitian ini meneliti materi bangun ruang pada pelajaran matematika di sekolah dasar.

Beberapa penelitian tersebut mengindikasikan kelayakan modul STEAM dalam pembelajaran. Namun, pada penelitian sebelumnya modul STEAM pada mata pelajaran matematika masih jarang ditemukan. Oleh karena itu, penelitian ini akan mengembangkan modul STEAM untuk meningkatkan kemampuan pemecahan masalah pada mata pelajaran matematika sekolah dasar. Berdasarkan pemaparan di atas penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan modul menggunakan pendekatan *Science, Technology, Engineering, Arts, And Mathematics* (STEAM) yang valid, praktis, dan efektif untuk meningkatkan kemampuan pemecahan masalah pada mata pelajaran matematika Sekolah Dasar. Melalui pengembangan modul ini, diharapkan modul STEAM yang dihasilkan mampu menjadi inovasi dalam ranah pendidikan serta menciptakan pembelajaran matematika yang menyenangkan.

METODOLOGI

Metode penelitian yang digunakan adalah penelitian dan pengembangan atau Research and Development (R&D). Penelitian dan pengembangan di definisikan oleh Rustamana et al. (2024) yakni proses yang dilakukan untuk mengembangkan sebuah produk baru maupun

menyempurnakan produk yang telah ada sebelumnya. Metode ini dipilih karena tujuan utama pada penelitian ini yakni membuat sebuah produk berupa modul STEAM yang kemudian di uji kevalidan, kepraktisan serta keefektifannya. Metode ini menggunakan prosedur pengembangan yang terarah yakni menggunakan model pengembangan ADDIE. Langkah-langkah ADDIE yaitu analisis (*analyze*), desain (*design*), pengembangan (*develop*), implementasi (*implement*), dan evaluasi (*evaluate*) (Sekarningrum et al., 2021).

Analisis (*Analyze*)

Tahap analisis yakni wawancara dan observasi analisis kebutuhan siswa untuk mengembangkan modul yang sesuai. Pada tahap ini peneliti melakukan wawancara serta observasi analisis kebutuhan siswa ke sekolah SDN 02 Tembeng Putik guna mencari informasi terkait permasalahan nyata disekolah yang terkait, buku ajar yang digunakan, modul untuk pembelajaran matematika disekolah, pendekatan yang dilakukan guru dalam pengajaran di kelas. Sehingga dari hasil yang didapatkan tersebut peneliti mendapatkan hasil analisis yang berguna untuk mengembangkan sebuah produk modul STEAM yang layak.

Desain (*Design*)

Pada tahap ini, peneliti merancang produk modul yang akan dibuat berdasarkan temuan disekolah. Oleh karena itu, pengembangan modul harus memenuhi kebutuhan serta pembelajaran matematika yang sesuai dalam meningkatkan kemampuan pemecahan masalah matematis. Pada tahap awal, yaitu pembuatan konsep modul yang dikembangkan peneliti. Konsep modul yang dikembangkan peneliti yakni modul STEAM untuk meningkatkan kemampuan pemecahan masalah mata Pelajaran matematika untuk materi bangun ruang kelas 5.

Pengembangan (*Develop*)

Pada tahapan pengembangan, produk yang telah di desain kemudian dikembangkan berdasarkan kebutuhan yaitu pengembangan modul STEAM sebagai bahan ajar. Setelah produk dikembangkan kemudian dilakukan validasi produk oleh ahli materi dan ahli media yang merupakan dosen ahli bidang matematika serta media pembelajaran guna mendapatkan kevalidan yang kemudian akan dapat di lakukan uji coba.

Implementasi (*Implement*)

Setelah tahap pengembangan, produk modul yang telah dibuat kemudian diimplementasikan ke sekolah penelitian yaitu SDN 02 Tembeng Putik. sebelum belajar siswa diberikan soal pre-test guna mengetahui kemampuan awal pemecahan masalah siswa. Kemudian, mengimplementasikan modul STEAM. Lalu, siswa diberikan angket respon siswa dan guru diberikan angket respon guru guna mengetahui kelayakan modul. Terakhir di berikan lembar post-test untuk mengetahui kemampuan siswa setelah penerapan modul STEAM.

Evaluasi (*Evaluate*)

Tahapan terakhir yakni evaluasi, dimana produk yang telah di implementasikan kemudian di evaluasi keefektifannya, sehingga dapat meninjau lebih lanjut sampai mana tahap kemampuan pemahaman peserta didik. ini dilakukan peneliti dengan mengevaluasi produk berdasarkan hasil validasi, respon siswa dan guru, serta pre-test dan post-test. Instrumen tes telah melalui uji validitas dengan hasil valid dan reliabilitas dengan nilai crobach Alpha lebih dari 0,60 (Ghozali dalam Danuri & Safitri, 2025). Sasaran uji coba produk modul STEAM kepada subjek siswa kelas 5 dengan teknik pengambilan sample yakni purposive sampling karena sesuai dengan kriteria serta tujuan pengembangan modul. Jumlah siswa yakni 20 orang yang berlokasi di SD Negeri 02 Tembeng Putik, Kecamatan Wanasaba, Kabupaten Lombok Timur, Nusa Tenggara Barat pada tahun ajaran 2025/2026. Pada penelitian ini teknik pengumpulan data yang digunakan yakni wawancara, observasi, angket, dan tes. Instrumen pengumpulan data yang digunakan pada

penelitian ini yakni lembar observasi pembelajaran (Merliza 2023), lembar angket validasi ahli materi dan media, lembar angket respon siswa dan guru, lembar pre-test dan post-test pemecahan masalah menurut Polya (Siswanto & Meilisari, 2024).

Tabel 1. Kisi-Kisi Observasi

No	Aspek/Indikator	Jumlah Butir Soal
1	Bahan ajar pembelajaran matematika	3
2	Modul ajar matematika	2
3	Penggunaan pendekatan STEAM pada pembelajaran matematika	1
4	Media Pembelajaran matematika	2
5	Soal evaluasi untuk melatih kemampuan pemecahan masalah siswa	1

Tabel 2. Indikator Pemecahan Masalah Menurut Polya

Langkah-Langkah Pemecahan Masalah	Indikator Kemampuan Pemecahan Masalah
Memahami Masalah	Siswa memperoleh apa yang tampak pada permasalahan dan yang ditanyakan.
Perencanaan Solusi	Menciptakan rencana maupun strategi untuk memecahkan masalah.
Pelaksanaan rencana solusi	Melaksanakan rencana yang sudah dirancang.
Evaluasi hasil	Memeriksa hasil yang diperoleh apakah sesuai dengan pertanyaan yang dilontarkan merupakan Langkah penting dengan mempertimbangkan empat hal yakni: 1. Hasil yang diperoleh dibandingkan dengan pertanyaan yang dilontarkan. 2. Memaknakan jawaban yang didapat. 3. Menemukan apakah ada metode yang lain yang dipakai untuk memecahkan masalah tersebut. 4. Mengidentifikasi apakah ada jawaban maupun hasil pengganti yang memenuhi kriteria.

Penelitian ini menggunakan teknik analisis data untuk data kuantitatif yang didapatkan dari uji coba produk yang dilakukan oleh peneliti. Data yang didapatkan yaitu berupa data angket validasi ahli media, ahli materi, respon siswa, guru serta tes. Untuk menganalisis data angket menggunakan rumus skala Likert dapat dilihat pada Tabel 3. Konversi data kuantitatif ke data kualitatif (Salahuddin & Asbeni, 2019).

Tabel 3. Konversi Data Kuantitatif ke Data Kualitatif dengan Skala Lima

Skala	Rumus	Kategori
5	$X > X_i + 1,80 \times SB_i$	Sangat Baik
4	$X_i + 0,60 \times SB_i < X \leq X_i + 1,80 \times SB_i$	Baik
3	$X_i - 0,60 \times SB_i < X \leq X_i + 0,60 \times SB_i$	Cukup
2	$X_i - 1,80 \times SB_i < X \leq X_i - 0,60 \times SB_i$	Kurang

1	$X \leq X_i - 1,80 \times S_{Bi}$	Sangat Kurang
---	-----------------------------------	---------------

Data tes yang dianalisis berupa pre-test dan post-test dalam bentuk soal cerita untuk mengidentifikasi kemampuan pemecahan masalah siswa. Selanjutnya, hasil tes tersebut dihitung menggunakan rumus N-Gain Score. Kategori interpretasi skor N-Gain dapat dilihat pada Tabel 4. Perhitungan N-Gain dilakukan dengan rumus berikut (Sevtia et al., 2022).

$$\langle g \rangle = \frac{x_{posttest} - x_{pretest}}{x_{maksimum} - x_{pretest}}$$

Tabel 4. Kategori Skor N-Gain

No.	Nilai $\langle g \rangle$	Kategori
1	$\langle g \rangle \geq 0,7$	Tinggi
2	$0,7 > \langle g \rangle \geq 0,3$	Sedang
3	$\langle g \rangle < 0,3$	Rendah

HASIL DAN PEMBAHASAN

Penelitian ini mengembangkan modul STEAM untuk meningkatkan kemampuan pemecahan matematika sekolah dasar. Model pengembangan yang digunakan adalah model ADDIE dengan tahapan sebagai berikut.

Tahap Analisis

Pada tahap analisis peneliti melakukan kegiatan wawancara serta observasi dengan menganalisis kebutuhan pada kelas 5. Berdasarkan observasi tersebut peneliti memperoleh informasi bahwasanya salah satu bahan ajar yang di gunakan di sekolah yakni modul. Modul yang digunakan oleh guru sesuai dengan ketentuan kurikulum yang digunakan di sekolah saat ini namun, modul yang terintegrasi seperti STEAM belum pernah di cobakan di sekolah mengindikasikan kurangnya inovasi guru dalam mengembangkan modul mengakibatkan kurang menariknya pembelajaran matematika di sekolah menyebabkan minat siswa berkurang pada mata pelajaran tersebut. Bahan ajar jenis modul ini juga masih jarang digunakan pada pembelajaran matematika di kelas 5. Kemudian, pemanfaatan integrasi teknologi pada pembelajaran juga sangat jarang dilaksanakan yang berakibat pada kejenuhan pada siswa karena guru kebanyakan menggunakan pendekatan konvensional (ceramah). Oleh karena itu, siswa membutuhkan bahan ajar modul yang terintegrasi agar proses pembelajaran menjadi lebih bersemangat serta siswa tidak berpaku pada pendekatan konvensional yang di gunakan guru dan tak hanya menggunakan buku paket sebagai alat pembelajaran.

Berdasarkan hasil observasi analisis kebutuhan dapat ditemukan bahwa terdapat kesenjangan yakni soal tes evaluasi siswa kurang menekankan pada soal yang melatih siswa dalam memecahkan masalah seperti soal cerita masih jarang diberikan sehingga kemampuan pemecahan masalah pada siswa terbilang rendah hal tersebut dikarenakan kurang menekankan pada soal melatih siswa dalam memecahkan masalah. menyebabkan pembelajaran yang kurang inovatif. Oleh karena itu, perlunya pengembangan sebuah Modul berbasis pendekatan STEAM yakni pendekatan yang mengintegrasikan sains, teknologi, teknik, seni dan matematika untuk menunjang kemampuan pemecahan masalah pada siswa.

Tahap Desain

Pada tahap ini, Modul yang di desain merupakan modul yang terintegrasi STEAM. materi yang mengintegrasikan sains dengan proses analisis, teknologi disediakan QR Code untuk mempelajari materi lebih lanjut, teknik yakni aktivitas yang disediakan pada modul, seni pada proses siswa menuangkan kreativitasnya pada aktivitas dalam modul. Modul ini menumbuhkan keterampilan sains, teknologi, teknik, seni dan matematika berdasarkan aktivitas pada modul untuk menunjang kemampuan pemecahan masalah siswa. Modul di desain dengan berbantuan aplikasi canva karena menyediakan berbagai fitur untuk mewujudkan konsep pada modul. Komponen yang dituangkan pada modul meliputi: cover, kata pengantar, daftar isi, pendahuluan, capaian pembelajaran, pembelajaran STEAM, LKPD, soal evaluasi. Tahapan STEAM dijelaskan pada bagian pendahuluan, kemudian pembelajaran dengan konsep STEAM dituangkan melalui bagian Pembelajaran STEAM serta LKPD yang memuat tahapan STEAM serta melatih kemampuan pemecahan masalah pada siswa. Materi yang dipilih pada penelitian ini yakni materi bangun ruang. Materi bangun ruang yang ada pada kelas 5 berfokus pada ruang lingkup materi meliputi pengenalan bangun ruang, balok, kubus, prisma dan tabung, jaring-jaring dan sketsanya, serta rumus luas permukaan dan volumenya. Kemudian, penyusunan soal evaluasi dibuat dengan bentuk cerita guna dapat dianalisis siswa untuk melatih kemampuan pemecahan masalahnya.

Tabel 5. Desain Modul STEAM

Desain Komponen Modul STEAM
Cover Depan dan Belakang
Kata Pengantar
Daftar Isi
Pendahuluan (Langkah STEAM, Indikator Pemecahan Masalah, Petunjuk Penggunaan)
Capaian Pembelajaran (CP, TP, Ruang Lingkup Materi)
Pembelajaran STEAM (Bangun Ruang Kubus, Balok, Prisma, dan Tabung)
LKPD (Petunjuk Penggunaan LKPD, Kegiatan STEAM)
Evaluasi
Kesimpulan
Daftar Pustaka
Biodata Penulis

Tahap Pengembangan

Pada tahap ini modul STEAM mulai dilaksanakan. Pembuatan modul STEAM di wujudkan menggunakan aplikasi Canva.

Hasil Pengembangan Produk

Tampilan modul meliputi bagian depan yang merupakan cover dari modul STEAM yang di desain menggunakan Canva dengan penambahan ilustrasi karakter kartun menunjukkan unsur STEAM. Kemudian, Menggunakan font gaya comic sand menarik untuk siswa. Modul di desain dengan menambahkan ilustrasi tampilan beberapa item yang menjadi keunggulan modul STEAM seperti gambar, kode QR, ilustrasi dengan gambar nyata serta kartun, note yang menarik,

sehingga menarik perhatian siswa. Pemilihan warna pada modul disesuaikan kontrasnya sehingga tidak mengganggu penglihatan siswa.

Materi modul meliputi komponen awal modul yakni pendahuluan berisikan pengenalan STEAM, Komponen pemecahan masalah, langkah pembelajaran, serta petunjuk pemakaian modul yang mudah dipahami siswa. Komponen kedua yakni terdiri dari capaian pembelajaran, tujuan pembelajaran, ruang lingkup materi, sehingga siswa dapat belajar dengan terarah. Komponen ketiga, pembelajaran STEAM yang berisikan pengenalan bangun ruang, pembahasan tentang kubus, balok dan gabungannya diintegrasikan dengan STEAM. Modul juga berisikan LKPD yang mengintegrasikan STEAM dengan menyajikan permasalahan untuk meningkatkan kemampuan pemecahan masalah pada siswa. Terakhir, berisikan soal evaluasi dengan bentuk pertanyaan yang mengintegrasikan STEAM untuk meningkatkan kemampuan pemecahan masalah.



Gambar 1. Konten Pembelajaran STEAM

Pembelajaran STEAM diatas merupakan isi dari modul yang dikembangkan peneliti dimana pada gambar menunjukkan pembelajaran STEAM melalui proses analisis dari mengamati gambar, kemudian menuliskan hasil analisis pada kolom yang disediakan. Selanjutnya, siswa membuat sketsa bangun ruang yang mereka temukan, dilanjutkan dengan mempelajari lebih lanjut tentang bangun ruang melalui scan barkode yang tertera. Kemudian, pada lembar LKPD dalam modul menunjukkan proses tahapan kegiatan STEAM melalui proses analisis gambar yang disediakan, kemudian mencatat alat dan bahan yang dibutuhkan untuk membuat bangun ruang yang dibutuhkan kemudian mengikuti langkah-langkah pelaksanaan yang tertera hingga akhir proses.

Validasi Produk

Produk yang telah dikembangkan kemudian di validasi oleh ahli materi dan media guna mendapatkan produk yang valid serta layak di uji cobakan di lapangan. Validasi yang dilakukan ahli materi mendapatkan skor aktual 46 dari 10 pernyataan yang ada pada instrumen angket. Kemudian dari ahli media mendapatkan skor aktual 68 dari 15 pernyataan dari instrumen angket. Oleh karena itu, dari masing-masing validator produk modul STEAM mendapatkan kategori “sangat baik” untuk diimplementasikan. Kemudian dilakukan perhitungan terhadap hasil penilaian validator dengan rumus Skala Likert.

Tabel 6. Analisis Ahli Materi

No	Aspek	Indikator Penilaian	Skor
1	Kelayakan isi	Capaian pembelajaran (CP) sesuai dengan materi	5
		Materi yang disajikan akurat	5

		Mendukung materi pembelajaran	4
2	Kelayakan penyajian	Teknik penyajian materi sistematis	4
		Penyajian pembelajaran menggunakan pendekatan STEAM	5
		Kelengkapan penyajian	4
3	Penilaian bahasa	Bahasa yang digunakan lugas	5
		Menggunakan bahasa yang komunikatif	5
		Menggunakan bahasa yang sesuai dengan tingkat perkembangan siswa	4
		Menggunakan istilah, simbol, atau ikon.	5
Total Skor			46

Tabel 7. Analisis Ahli Media

No	Aspek	Indikator Penilaian	Skor
1	Keterpaduan	1. Perpaduan warna modul	4
		2. Kemudahan penggunaan	5
		3. Kejelasan petunjuk pemakaian untuk siswa	4
		4. Kejelasan petunjuk pemakaian untuk guru	4
		5. Tata letak judul sesuai	4
		6. Tata letak isi sesuai	5
2	Penyajian	7. Kesesuaian jenis huruf	4
		8. Kesesuaian ukuran huruf	4
		9. Keterbacaan teks atau kalimat	5
3	Penilaian bahasa	10. Kesesuaian warna cover modul	5
		11. Kesesuaian warna gambar yang digunakan	5
		12. Kesesuaian warna tulisan judul	5
		13. Kesesuaian warna tulisan isi	4
		14. Kemenarikan gambar yang digunakan	5
		15. Kemenarikan ilustrasi gambar yang digunakan	5
Total skor			68

Validasi modul STEAM dilakukan oleh ahli materi dan ahli media menggunakan lembar angket validasi. Hasil akhir dari penilaian validator di jadikan sebagai acuan kelayakan modul. Selain memberikan penilaian dengan kategori “sangat baik”, validator juga menambahkan saran pada produk modul yang dikembangkan oleh peneliti yakni oleh ahli materi menyarankan agar menambahkan penjelasan tahapan STEAM pada bagian pendahuluan. Kemudian, ahli media menyarankan pada bagian materi pembelajaran STEAM agar background yang banyak hiasannya dikurangi sehingga tidak mengganggu fokus siswa pada materi.



Gambar 2. Sebelum dan Sesudah Revisi

Uji Validitas dan Reliabilitas

Instrumen pre-test dan post-test yang digunakan telah diuji validitas dan reliabilitasnya menggunakan SPSS dengan hasil sebagai berikut. Soal pada setiap tes sebanyak 5 soal yang berbeda redaksinya namun indikator yang sama. Soal kategori uraian dalam bentuk soal cerita guna untuk dapat mengukur kemampuan pemecahan masalah berdasarkan indikator yang dikemukakan polya. Tes dapat dikatakan valid karena berada pada taraf signifikansi 5%. Kemudian, tes dapat dikatakan reliabel karna hasil dari masing-masing tes yakni $> 0,6$ sehingga lembar tes valid dan reliabel digunakan.

Tahap Implementasi

Setelah dilakukan validasi, maka tahap selanjutnya adalah implementasi modul STEAM guna menguji sejauh mana keberhasilan modul STEAM yang peneliti buat serta perlunya perbaikan terhadap modul apabila diperlukan. Peneliti melaksanakan uji lapangan di sekolah SDN 02 Tembeng Putik. Pada hari pertama peneliti melaksanakan pretes untuk mengetahui kemampuan pemecahan masalah siswa sebelum di berikan produk modul STEAM. Hari kedua mengimplementasikan modul STEAM pada kelas 5 dengan total siswa yang mengikuti pembelajaran 20 orang siswa.



Gambar 3. Implementasi modul STEAM

Pembelajaran berjalan tertib dan siswa berperan aktif dalam pembelajaran. Pada awal pembelajaran siswa dibagi menjadi 4 kelompok dan dibagikan modul STEAM. Tahapan pertama yakni pengamatan melalui modul STEAM terlihat pada gambar 4 dimana siswa mengamati gambar yang tertera yang erat kaitannya dengan proses saintifik dengan materi bangun ruang pada modul, siswa mengamati bangun ruang yang ditemukan kemudian ditulis pada kotak yang

disediakan pada modul. Kemudian tahap mencari ide baru yang dimana siswa diarahkan untuk scan QR code dalam modul guna mendapatkan pemahaman terkait bangun ruang yang mereka temukan karena QR code memunculkan bentuk 3D dari bangun ruang yang ditemukan siswa serta bentuk jaring-jaring bangun ruang tersebut. Tahapan selanjutnya yakni inovasi siswa merencanakan pemecahan masalah dengan membuat sketsa dan jaring-jaring bangun ruang yang ditemukan dengan ukuran yang diinginkan menggunakan kertas kartun yang telah disediakan. Setiap kelompok membuat 1 bangun ruang yang berbeda. Kemudian tahapan kreasi, siswa menulis langkah-langkah pembuatan bangun ruang yang dibuat serta menghitung luas dan volume bangun ruang yang dibuat berdasarkan ukuran yang telah ditentukan. Tahapan terakhir nilai, siswa yang telah menyelesaikan setiap langkah penyelesaian masalah berdasarkan identifikasi bangun ruang yang ditemukan, setiap kelompok akan mempresentasikan hasil dari kelompoknya serta menjelaskan kelebihan dan kekurangan dari desain bangun ruang yang mereka buat serta hasil perhitungannya. Pembelajaran dengan modul melatih siswa untuk memecahkan masalah bersama dengan mendiskusikan permasalahan serta mencari solusi terkait permasalahan yang timbul. Setelah selesai melaksanakan pembelajaran, siswa mengisi lembar angket respon siswa. Kemudian, pembelajaran dengan modul di nilai oleh guru melalui lembar angket respon guru. Hari selanjutnya, dilaksanakan post-test guna mengukur kemampuan pemecahan masalah pada siswa setelah di terapkan modul STEAM.

Tahap Evaluasi

Tahapan ini dilakukan peneliti dengan mengevaluasi produk berdasarkan saran dari validator yakni validator ahli materi dan media. Hal tersebut dilakukan guna mendapatkan hasil yang valid untuk produk yang dikembangkan peneliti. Kemudian, peneliti juga mengevaluasi berdasarkan pada angket respon siswa dan guru pada saat uji lapangan guna mendapatkan hasil kepraktisan pada penggunaan produk modul STEAM yang dikembangkan peneliti. Evaluasi terakhir yakni melalui soal pre-test dan post-test guna mengukur sejauh mana keefektifan modul STEAM dalam meningkatkan kemampuan pemecahan masalah pada siswa kelas 5.

Kepraktisan

Kepraktisan modul STEAM didapatkan melalui penilaian dari lembar angket respon siswa dan guru yang diberikan saat implementasi. Angket respon guru mendapatkan skor aktual 33 dari 8 soal pada angket yang diberikan pada wali kelas 5. Sehingga modul mendapatkan kategori kategori “baik” dari respon guru.

Tabel 8. Analisis Angket Respon Guru

No.	Aspek	Indikator Penilaian	Skor
1	Kesesuaian Materi	1. Materi yang di sajikan dalam modul mudah dipahami	4
		2. Materi sesuai dengan tujuan pembelajaran	4
2	Bahasa	3. Bahasa yang digunakan mudah dipahami	4
3	Kejelasan Gambar	4. Gambar yang di tampilkan jelas	4
		5. Gambar yang ditampilkan sesuai dengan materi pembelajaran	3
4	Kemudahan Pemakaian	6. Modul STEAM sesuai dengan karakteristik siswa di kelas	4
		7. Pembelajaran lebih sistematis dan terarah menggunakan modul	5

8. Penggunaan modul memberikan pembelajaran yang lebih efektif	5
Total	33

Kemudian angket respon siswa mendapatkan skor aktual 770 dengan rata-rata skor aktual 38,5 dari 8 soal pada instrumen angket yang diberikan yang berada pada kategori “sangat baik” dari respon siswa.

Tabel 9. Analisis Respon Siswa

Jumlah Siswa	Total Skor
20 Siswa	770

Hasil analisis tersebut dikonversi data kuantitatif ke data kualitatif dengan rumus skala likert sehingga mendapatkan kategori kepraktisan “sangat baik” dari respon siswa dan “baik” dari respon guru.

Keefektifan

Keefektifan dinilai berdasarkan hasil pre-test dan post-test yang dinilai dengan rumus N-Gain score untuk mengetahui peningkatan kemampuan pemecahan masalah siswa.

Tabel 10. N-Gain Score

Jumlah Siswa	Pre-test	Post-test	N-Gain Score
20 Siswa	22,2	80,8	0,75

Produk modul STEAM dapat dikatakan efektif meningkatkan kemampuan pemecahan masalah siswa berdasarkan pada kategori N-Gain score yang didapatkan melalui hasil belajar dari peningkatan pre-test ke post-test. Berdasarkan Tabel 10 dapat diketahui nilai N-Gain score rata-rata yakni 0,75. Sehingga dari tabel kategori n-gain score modul STEAM mendapatkan kategori “tinggi” atau efektif untuk meningkatkan kemampuan pemecahan masalah pada mata pelajaran matematika sekolah dasar.

Pembahasan

Hasil penelitian menunjukkan bahwa modul STEAM untuk meningkatkan kemampuan pemecahan masalah valid, praktis dan efektif digunakan dalam pembelajaran matematika di sekolah dasar, berdasarkan penilaian validasi ahli materi mendapat skor aktual 46 kategori “sangat baik”. Kemudian penilaian dari ahli media mendapat skor aktual 68 kategori “sangat baik”. Sejalan dengan penelitian Hafsah et al. (2025) yang menunjukkan modul STEAM mendapatkan kategori “sangat layak” yang dilihat dari kesesuaian isi materi, relevansi terhadap kurikulum, kejelasan pendekatan pembelajaran, keterbacaan, dan integrasi antara pendekatan STEAM dan model Pjbl. Karena pendekatan STEAM dapat menciptakan pembelajaran yang terintegrasi dengan sains, teknologi, teknik, seni, dan matematika. Proses sains dalam modul STEAM ini dominan mengamati benda di sekitarnya. Sejalan dengan pendapat Yakman (dalam Wulandari et al., 2020) bahwasanya pendekatan STEAM adalah sebuah pembelajaran kontekstual dimana anak akan mempelajari secara mendalam peristiwa-peristiwa yang dekat dengan kehidupan sehari-hari. Kemudian teknologi melalui QR code yang disediakan pada modul yang dapat di scan yang memunculkan materi serta bentuk 3D bangun ruang yang dipelajari. Proses teknik, yakni siswa

menemukan solusi dengan membuat penyelesaian berupa pembuatan produk berupa kotak kado untuk siswa yang mendapatkan materi kubus dan balok setelah pengamatan dan mencari informasi terkait bangun ruang saat scan QR code. Kemudian proses seni dan matematika siswa memberikan hiasan pada kotak kado yang dibuat dengan menambahkan pita serta mengukur sisi kotak agar sesuai panjang yang diinginkan. Sejalan dengan pendapat Darmadi et al. (2022) bahwasanya pembelajaran STEAM adalah pembelajaran yang memadukan sains, teknologi, teknik, seni, dan matematika. Modul STEAM yang dikembangkan mendapatkan respon “sangat baik” dari siswa terhadap pengimplementasian modul yang berbasis STEAM. Sejalan dengan penelitian Lu et al. (2022) menunjukkan pembelajaran berbasis proyek yang menggabungkan aktivitas STEAM memiliki pengaruh positif yang signifikan terhadap pengembangan pengenalan kreatif siswa.

Kebaruan penelitian ini adalah menguji keefektifan modul STEAM pada materi bangun ruang mata pelajaran matematika di sekolah dasar yang belum banyak penelitian sejenisnya. Penerapan praktis modul bagi siswa dapat membantu belajar secara mandiri karena modul dilengkapi dengan petunjuk penggunaan sehingga memudahkan siswa menggunakannya dalam pembelajaran matematika untuk meningkatkan kemampuan pemecahan masalah melalui kegiatan pembelajaran STEAM. Menurut La’ia & Harefa (2021), siswa yang memiliki kemampuan pemecahan masalah matematis, mampu meningkatkan pengambilan keputusan dalam kesehariannya. Siswa yang sudah terlatih serta terbiasa mengatasi dan memecahkan masalah dengan baik akan mempunyai rasa kemandirian diri, pemikiran inovatif, serta dorongan untuk menghadapi rintangan (Cynthia & Sihotang, 2023). Kemudian bagi guru dapat dimanfaatkan sebagai bahan ajar untuk digunakan dalam pembelajaran.

Langkah STEAM dalam modul ini mengadopsi pendapat Khairah et al. (2023) sebagai berikut: (1) Pengamatan (*Observe*) dimana siswa dimotivasi untuk pengamatan terkait berbagai fenomena yang mempunyai hubungan dengan konsep sains pada pembelajaran yang dibahas. (2) Ide baru (*New Idea*), siswa mengamati dan mencari informasi tambahan terkait berbagai peristiwa yang berkaitan dengan topik sains yang dibahas, selanjutnya siswa memikirkan ide baru dari informasi yang ada. Pada tahapan ini siswa memerlukan kecakapan, menganalisis, dan berfikir kritis. (3) Inovasi (*Innovation*), siswa didorong menjabarkan hal-hal yang harus dilakukan sehingga ide yang dihasilkan pada tahap ide baru dapat terealisasi. (4) Kreasi (*Creativity*), yaitu pelaksanaan berbagai saran dan opini hasil diskusi terkait ide yang dapat diimplementasikan. (5) Nilai (*Society*), yaitu tahapan yang perlu dimiliki oleh siswa berdasarkan ide yang dihasilkan siswa berupa sebuah nilai yang bermanfaat untuk kehidupan sosial. Pada sisi ini, penelitian ini melengkapi penelitian sebelumnya oleh Wulandari (2024) yang menunjukkan bahwa pendekatan STEAM dapat meningkatkan kemampuan analisis masalah, kreativitas dalam perumusan solusi, serta evaluasi terhadap solusi yang diterapkan. Namun keterbatasan tampak pada modul yaitu hanya memuat materi bangun ruang sehingga modul tidak dapat digunakan untuk materi yang lain. Kemudian waktu pelaksanaan pembelajaran memakan waktu lama karena pembelajaran STEAM merupakan pembelajaran multidisiplin.

KESIMPULAN

Penelitian ini berhasil mengembangkan modul STEAM untuk meningkatkan kemampuan pemecahan masalah matematika materi bangun ruang untuk kelas 5 sekolah dasar. Penelitian ini menggunakan model pengembangan ADDIE yakni *Analysis, Design, Development, Implementation, Evaluation*. Kemudian, penerapan modul STEAM ini terbukti dapat meningkatkan kemampuan pemecahan masalah siswa melalui aktivitas yang disajikan dalam

modul. Implikasi praktis pada temuan ini bahwasanya produk modul dapat digunakan siswa secara mandiri dan berpeluang luas untuk digunakan tak terbatas pada kelas 5, serta guru dapat menggunakan modul dalam proses pembelajaran. implikasi teoritis dari modul STEAM membuktikan pendekatan STEAM memiliki dampak terhadap peningkatan kemampuan pemecahan masalah siswa. Saran untuk peneliti selanjutnya diharapkan dapat mengembangkan modul STEAM yang menekankan unsur kreativitas siswa melalui seni serta pada pemilihan materi yang cakupannya lebih luas. Modul STEAM ini hadir sebagai bahan ajar yang inovatif karena mengintegrasikan beberapa multidisiplin ilmu melalui aktivitas yang disediakan dalam modul, sehingga melalui aktivitas dan latihan soal yang melatih kemampuan pemecahan masalah, modul STEAM ini efektif untuk meningkatkan kemampuan pemecahan masalah.

DAFTAR PUSTAKA

- Ajir, B., Salmawati, S., & Ishak, S. (2025). Literature review: Inovasi pembelajaran STEAM (Science, Technology, Engineering, Art, and Mathematics) pada mata pelajaran matematika di sekolah dasar. *Jurnal Ilmiah Matematika (JIMAT)*, 6(1), 219–226. <https://doi.org/10.63976/jimat.v6i1.778>
- Candrawati, R., Wijaya, B. R., & Siswoyo, A. A. (2024). Pengembangan modul ajar dalam pembelajaran IPAS materi gaya menggunakan pendekatan STEAM terintegrasi Permainan Karapan Kaleles kelas IV SDN Socah 2. *Jurnal Ilmiah Pendidikan Dasar*, 9(4), 469–483. <https://doi.org/10.23969/jp.v9i04.20719>
- Cynthia, R. E., & Sihotang, H. (2023). Melangkah bersama di era digital: Pentingnya literasi digital untuk meningkatkan kemampuan berpikir kritis dan kemampuan pemecahan masalah peserta didik. *Jurnal Pendidikan Tambusai*, 7(3), 31712–31723. <https://doi.org/10.31004/jptam.v7i3.12179>
- Danuri, & Safitri, R. (2025). Pengembangan LKPD berbasis SFAE dalam meningkatkan literasi numerasi dan minat belajar siswa sekolah dasar. *JIPM: Jurnal Ilmiah Pendidikan Matematika*, 13(2), 128–142. <https://doi.org/10.25273/jipm.v13i2.21110>
- Darmadi, D., Budiono, B., & M. Rifai. (2022). Pembelajaran STEAM sebagai pembelajaran inovatif. *Jurnal Multidisiplin Madani*, 2(8), 3469–3474. <https://doi.org/10.55927/mudima.v2i8.924>
- Diana, N., & Turmudi, T. (2021). Kesiapan guru dalam mengembangkan modul berbasis STEM untuk mendukung pembelajaran di abad 21. *Edumatica: Jurnal Pendidikan Matematika*, 11(2), 1–8. <https://doi.org/10.22437/edumatica.v11i02.11720>
- Hafsah, S., Hendri, M., & Rasmi, D. P. (2025). Pengembangan modul ajar terintegrasi STEAM-PjBL untuk meningkatkan kemampuan berkolaborasi pada materi kesetimbangan benda tegar. *JIIIP - Jurnal Ilmiah Ilmu Pendidikan*, 8(7), 8649–8656. <https://doi.org/10.54371/jiip.v8i7.8721>
- Herlina, H., Ramlawati, R., & Hasri, H. (2022). Pengembangan perangkat pembelajaran elektronik berbasis STEAM untuk meningkatkan minat dan hasil belajar. *Chemistry Education Review (CER)*, 5(2), 198–206. <https://doi.org/10.26858/cer.v5i2.32731>
- Islahiyah, I., Pujiastuti, H., & Mutaqin, A. (2021). Pengembangan e-modul dengan model

pembelajaran berbasis masalah untuk meningkatkan kemampuan pemecahan masalah matematis siswa. *AKSIOMA: Jurnal Program Studi Pendidikan Matematika*, 10(4), 2107–2118. <https://doi.org/10.24127/ajpm.v10i4.3908>

- Khairah, A., Sapri, S., & Siregar, L. N. K. (2023). The influence of the STEAM learning model on mathematics learning outcomes in percent material. *Al-Adzka: Jurnal Ilmiah Pendidikan Guru Madrasah Ibtidaiyah*, 13(2), 159–170. <https://doi.org/10.18592/aladzkapgmi.v13i2.11307>
- La'ia, H. T., & Harefa, D. (2021). Hubungan kemampuan pemecahan masalah matematis dengan kemampuan komunikasi matematik siswa. *Aksara: Jurnal Ilmu Pendidikan Nonformal*, 7(2), 463–474. <https://doi.org/10.37905/aksara.7.2.463-474.2021>
- Li, S., Fan, L., & Luo, J. (2025). How STEM content is presented in mathematics textbooks from the U.S. and China: a comparative study. *International Journal of STEM Education*, 12(1), 39. <https://doi.org/10.1186/s40594-025-00563-1>
- Lu, S. Y., Lo, C. C., & Syu, J. Y. (2022). Project - based learning oriented STEAM : The case of micro-bit paper –cutting lamp. *International Journal of Technology and Design Education*, 32, 2553–2575. <https://doi.org/10.1007/s10798-021-09714-1>
- Merliza, P. (2023). Analisis kebutuhan pengembangan modul digital etnomatematika pada pokok bahasan segiempat dan segitiga. *Suska Journal of Mathematics Education*, 9(1), 61–70. <https://doi.org/10.24014/sjme.v9i1.15015>
- Nadia, Z., Maritasari, D. B., & Rohini, R. (2023). Pengembangan bahan ajar modul ilmu pengetahuan alam kelas IV di SDN 3 Rempung. *Pionir: Jurnal Pendidikan*, 12(1), 121–137. <https://doi.org/10.22373/pjp.v12i1.15637>
- Nihayati, I., & Wulandari, M. P. (2025). Pengaruh pembelajaran berbasis proyek STEAM terhadap kemampuan pemecahan masalah siswa SD di Kabupaten Kudus. *Jurnal Pancar (Pendidik Anak Cerdas dan Pintar)*, 8(2), 402–411. <https://doi.org/10.52802/pancar.v8i2.1373>
- Putra, K. A., Parwani, E., Rohmi, N., & Fauzi, M. R. (2023). Implikasi teori Jean Piaget dalam pembelajaran matematika kelas IV Madrasah Ibtidaiyah Ma'had Islami Purbayan Kotagede. *QuranicEdu: Journal of Islamic Education*, 3(1), 30–44. <https://doi.org/10.37252/quranicedu.v3i1.463>
- Qistimahami, Q., Hendri, M., & Rasmi, D. P. (2025). Pengembangan modul ajar merdeka terintegrasi STEAM-PjBL ada materi hukum Pascal untuk meningkatkan keterampilan proses sains. *JiIP - Jurnal Ilmiah Ilmu Pendidikan*, 8(7), 8629–8635. <https://doi.org/10.54371/jiip.v8i7.8639>
- Rasmi, D. P., Silitonga, R. A., & Hendri, M. (2025). Pengembangan modul ajar terintegrasi STEAM-PBL pada materi fluida dinamis untuk meningkatkan kemampuan berpikir kritis. *JiIP - Jurnal Ilmiah Ilmu Pendidikan*, 8(6), 5666–5674. <https://doi.org/10.54371/jiip.v8i6.8005>
- Rustamana, A., Sahl, K. H., Ardianti, D., & Solihin, A. H. S. (2024). Penelitian dan pengembangan (Research & Development) dalam pendidikan. *Jurnal Bima: Pusat Publikasi Ilmu*

Pendidikan Bahasa dan Sastra, 2(3), 60–69. <https://doi.org/10.61132/bima.v2i3.1014>

- Sagita, D. K., Ermawati, D., & Riswari, L. A. (2023). Kemampuan pemecahan masalah matematis siswa sekolah dasar. *Jurnal Educatio FKIP UNMA*, 9(2), 431–439. <https://doi.org/10.31949/educatio.v9i2.4609>
- Salahuddin, S., & Asbeni, A. (2019). Penggunaan video animasi Explainer sebagai media pembelajaran (Studi kasus: Madrasah Aliyah Negeri 2 Sambas). *Jurnal PATANI: Pengembangan Teknologi Pertanian dan Informatika*, 4(1), 15–20. <https://doi.org/10.47767/patani.v4i1.5>
- Sekarningrum, H. R. V, Nugrahanta, G. A., & Kurniastuti, I. (2021). Pengembangan modul permainan tradisional untuk karakter kontrol diri anak usia 6-8 tahun. *Elementary School: Jurnal Pendidikan dan Pembelajaran Ke-SD-An*, 8(2), 207–218. <https://doi.org/10.31316/esjurnal.v8i2.1158>
- Setyowati, W. A. E., Hayus, E. S. V., Mulyani, S., Ariani, S. R. D., Utomo, S. B., & Wathon, M. H. (2025). Lokakarya pengembangan Subject Spesific Pedagogy (SSP) berbasis STEAM (Science Technology Engineering Art and Mathematics) bagi guru kimia SMA. *Carmin: Journal of Community Service*, 5(1), 14–24. <https://doi.org/10.59329/carmin.v5i1.146>
- Sevtia, A. F., Taufik, M., & Doyan, A. (2022). Pengembangan media pembelajaran fisika berbasis Google Sites untuk meningkatkan kemampuan penguasaan konsep dan berpikir kritis peserta didik SMA. *Jurnal Ilmiah Profesi Pendidikan*, 7(3), 1167–1173. <https://doi.org/10.29303/jipp.v7i3.743>
- Sholikhah, R. A., & Kowiyah, K. (2024). Pengembangan e-modul matematika berbasis STEAM untuk meningkatkan keterampilan berpikir kritis peserta didik kelas IV sekolah dasar. *Jurnal Math Educator Nusantara: Wahana Publikasi Karya Tulis Ilmiah di Bidang Pendidikan Matematika*, 10(2), 349–360. <https://doi.org/10.29407/jmen.v10i2.22816>
- Siswanto, E., & Meiliasari, M. (2024). Kemampuan pemecahan masalah pada pembelajaran matematika: Systematic literature review. *Jurnal Riset Pembelajaran Matematika Sekolah*, 8(1), 45–59. <https://doi.org/10.21009/jrpms.081.06>
- Suryani, M., Jufri, L. H., & Putri, T. A. (2020). Analisis kemampuan pemecahan masalah siswa berdasarkan kemampuan awal matematika. *Mosharafa: Jurnal Pendidikan Matematika*, 9(1), 119–130. <https://doi.org/10.31980/mosharafa.v9i1.605>
- Tabiin, A. (2020). Implementation of STEAM method (Science, Technology, Engineering, Arts And Mathematics) for early childhood developing in Kindergarten Mutiara Paradise Pekalongan. *Early Childhood Research Journal (ECRJ)*, 2(2), 36–49. <https://doi.org/10.23917/ecrj.v2i2.9903>
- Triana, N., Utaminingsih, S., & Khamdun. (2023). Pengembangan modul interaktif berbasis STEAM untuk siswa kelas IV di sekolah dasar. *COLLASE (Creative of Learning Students Elementary Education)*, 6(2), 245–252. <https://doi.org/10.22460/collase.v6i2.12721>
- Wulandari, N. T., Mulyana, E. H., & Lidinillah, D. A. M. (2020). Analisis unsur Art pada pembelajaran STEAM untuk anak usia dini. *Jurnal Pendidikan Guru*, 1(3), 135–141. <https://doi.org/10.32832/jpg.v1i3.3284>