

Address : Tuesday Block No. 76 Rt/Rw
01/003 Jatitengah Village, Jatitujuh
District, Majalengka Regency, West Java


Email : arjjournal@gmail.com


Contact : 0821-4250-1527


Available at:

<https://journal.nahnuinisiatif.com/index.php/ARJI>

Volume 7 Number 4 Year 2025

 **DOI** : 10.61227

 **E-ISSN** : 2775-0787

 **P-ISSN** : 2774-9290



3294– 3309

Pengembangan Modul Pembelajaran STEAM Berbasis Media *Digital* untuk Penguatan Kompetensi Literasi dan Numerasi Siswa Madrasah

Articles Submitted :


2025-11-09

Articles received :


2025-11-22

Published Articles :

2025-11-24

 Putri Rahayu S^{1*}, Esthi Adityarini²

 ^{1,2} Institut Daarul Qur'an Jakarta

 Email Correspondence : rahayuputri022@gmail.com

Kata Kunci:

Pengembangan Modul, STEAM, Media *Digital*, Literasi, Numerasi, Madrasah Ibtidaiyah.

Abstrak: Tantangan utama dalam proses pembelajaran bagi siswa madrasah adalah dengan melakukan integrasi ilmu agama dengan ilmu umum secara seimbang tanpa merasa terbebani oleh kedua aspek tersebut. Dalam hal ini, pendidikan STEAM yang seringkali lebih ditekankan di sekolah-sekolah umum, menjadi tantangan tersendiri bagi madrasah dalam hal penerapan teknologi dan sains secara efektif. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengembangkan modul pembelajaran STEAM berbasis media *digital* untuk penguatan kompetensi literasi numerasi siswa MI. Penelitian ini menggunakan pendekatan *Research and Development* (R&D) dengan model pengembangan Borg & Gall yang meliputi lima tahap, yaitu: studi pendahuluan, pengembangan modul, uji coba terbatas, uji coba luas serta evaluasi dan penyempurnaan. Populasi dalam penelitian ini adalah MI di Kecamatan Cipondoh kota Tangerang dan sampel dalam penelitian ini adalah 10 MI yang terdiri atas 219 siswa. Teknik pengumpulan data meliputi observasi, wawancara, angket, serta tes literasi numerasi (*pretest-posttest*). Hasil studi pendahuluan menunjukkan bahwa pembelajaran di madrasah masih didominasi metode konvensional dan minim pemanfaatan media *digital*. Produk yang dikembangkan berupa *Flipbook* interaktif berisi teks, gambar, video, simulasi, dan kuis *digital* yang dirancang dengan prinsip *user-friendly* serta terintegrasi dengan pendekatan STEAM (*Science, Technology, Engineering, Arts, and Mathematics*). Hasil validasi tiga ahli menunjukkan rata-rata skor 4,66 dengan kategori

sangat valid pada aspek isi, media, dan kelayakan pembelajaran. Uji coba terbatas memperlihatkan tingkat keterlaksanaan pembelajaran sebesar 96% dan respon positif siswa dengan skor 4,12, disertai peningkatan nilai rata-rata literasi numerasi dari 72,2 menjadi 80. Pada uji coba luas, hasil respons siswa sangat positif (rata-rata 4,17), menunjukkan bahwa modul STEAM berbasis media *digital* menarik, mudah digunakan, dan meningkatkan keinginan siswa untuk belajar. Dengan nilai *N-Gain* 0,73 dan peningkatan rata-rata 73,37, modul terbukti efektif. 75% ketuntasan klasikal menunjukkan bahwa modul ini efektif karena meningkatkan kemampuan siswa dalam literasi numerasi. Untuk meningkatkan kemandirian belajar siswa, revisi produk akhir menghasilkan *flipbook digital* yang lebih interaktif dengan fitur umpan balik otomatis dan panduan refleksi diri. Oleh karena itu, modul pembelajaran STEAM yang didasarkan pada media digital ini dianggap valid, praktis, dan efektif. Modul ini juga dapat digunakan sebagai inovasi pembelajaran di MI untuk mendukung pelaksanaan Kurikulum Merdeka dan penguatan kompetensi di era modern.

Keywords:

STEAM, Numeracy Literacy, Digital Media, Elementary School, Module Development.

Abstract: *The primary challenge in the learning process for madrasah students is to balance the integration of religious knowledge with general knowledge without feeling overwhelmed by either aspect. In this regard, STEAM education, often emphasized in public schools, presents a unique challenge for madrasahs in terms of the effective application of technology and science. The purpose of this study is to develop a digital media-based STEAM learning module to improve the literacy and numeracy competencies of elementary madrasah students. Using a Research and Development (R&D) approach with the Borg & Gall development model which includes five stages, namely: preliminary study, module development, limited trials, extensive trials, and evaluation and refinement. The population in this study was MI in Cipondoh District, Tangerang City, and the sample in this study was 10 MIs consisting of 219 students. Data collection techniques included observation, interviews, questionnaires, and literacy-numeracy tests (pretest-posttest). The results of the preliminary study showed that learning in madrasahs was still dominated by conventional methods and minimal use of digital media. The product developed was an interactive Flipbook containing text, images, videos, simulations, and digital quizzes that were user-friendly and designed to be integrated with the STEAM (Science, Technology, Engineering, Arts, and Mathematics) approach. The validation results by three experts showed an average score of 4.66 with a very valid category in the aspects of content, media, and learning feasibility. The limited trial showed a learning implementation rate of 96% and a positive student response with a score of 4.12, accompanied by an increase in the average literacy-numeracy score from 72.2 to 80. In the extensive trial, the results of student responses were very positive (an average of 4.17), indicating that the digital media-based STEAM module was interesting, easy to use, and increased students' desire to learn. With an *N-Gain* value of 0.73 and an average increase of 73.37, the module proved effective. A 75% classical completion rate indicates that this module is effective because it improves students' literacy and numeracy skills. To enhance student learning independence, revisions to the final product resulted in a more interactive digital flipbook with automatic feedback features and self-reflection guides. Therefore, this digital media-based STEAM learning module is considered valid, practical, and effective.*

This module can also be used as a learning innovation in Madrasah Ibtidaiyah to support the implementation of the Independent Curriculum and strengthen competencies in the modern era.

Copyright © 2025, Authors

This is an open-access article under the CC BY-NC-SA 4.0



This work is licenced under a [Creative Commons Attribution-nonCommercial-shareAlike 4.0 International Licence](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/)

PENDAHULUAN

Inovasi dalam metode pembelajaran diperlukan untuk beradaptasi dengan kemajuan teknologi dan kebutuhan siswa di era digital. Salah satu metode pembelajaran yang diminati adalah STEAM (*Science, Technology, Engineering, Art, and Mathematics*). Metode ini menggabungkan berbagai bidang ilmu untuk meningkatkan kreativitas, kemampuan memecahkan masalah, dan kemampuan berpikir kritis siswa. Di tingkat pendidikan dasar, fokus utama kebijakan pendidikan termasuk di madrasah adalah pada literasi dan numerasi (Solekha et al., 2024). Literasi adalah kemampuan siswa untuk memahami, menganalisis, dan menggunakan informasi secara efektif, sementara numerasi berkaitan dengan pemahaman dan penerapan konsep matematika dalam kehidupan sehari-hari (Yunarti & Amanda, 2022). Keduanya penting untuk pengembangan kemampuan dan keterampilan yang sangat dibutuhkan pada abad ke-21. Sehingga literasi numerasi dalam penelitian ini adalah kemampuan siswa untuk memahami, menganalisis, dan menggunakan informasi secara efektif yang berkaitan dengan pemahaman dan penerapan konsep matematika dalam kehidupan sehari-hari

Namun, kurangnya literasi numerasi siswa adalah masalah utama yang dihadapi madrasah saat ini. Lebih dari 50% siswa madrasah tidak memiliki kemampuan membaca yang baik dan sekitar 60% tidak memiliki kemampuan numerasi (Pusat Asesmen dan Pembelajaran, Kemdikbudristek, 2022 dalam Sanmarwi & Sulastri, 2022). Ini diperkuat oleh laporan *Grup World Bank* tahun 2021 Group (2021), yang menemukan bahwa orang Indonesia memiliki kemampuan literasi numerasi dasar yang relatif lebih rendah daripada negara-negara lain di wilayah ASEAN lainnya.

Hasil observasi lapangan pada 2 Madrasah Ibtidaiyah di Kecamatan Cipondoh Kota Tangerang menunjukkan bahwa materi pembelajaran yang digunakan masih berbasis teks konvensional, tidak interaktif, dan tidak menggabungkan pendekatan lintas disiplin. Siswa kesulitan mengaitkan konsep abstrak dengan pengalaman nyata karena guru menggunakan pendekatan ceramah dan latihan soal yang lebih banyak. Kondisi ini berdampak pada minat belajar yang rendah dan kemampuan siswa untuk memecahkan masalah. Menggabungkan bidang seni, matematika, sains, teknologi, dan teknologi, membantu siswa memahami dan menghubungkan ide abstrak ke dalam kehidupan sehari-hari (Jannah et al., 2022). Hal ini penting bagi madrasah untuk mengembangkan modul pembelajaran *digital* berbasis STEAM karena dapat menyelesaikan masalah rendahnya literasi numerasi siswa.

Madrasah adalah lembaga pendidikan Islam yang dituntut untuk menanamkan nilai-nilai Islam selain meningkatkan kemampuan akademik (Nurbaeah, 2025). Oleh karena itu, pembuatan modul *digital* berbasis STEAM harus mempertimbangkan nilai-nilai religius, karakter islami, dan kebutuhan pembelajaran berbasis kurikulum bebas yang menekankan fleksibilitas, kerja tim, dan pembelajaran yang berbeda. Penggunaan media *digital* dalam pembelajaran meningkatkan akses siswa ke sumber belajar, meningkatkan interaksi siswa, dan meningkatkan keinginan mereka untuk belajar

(Rahayu et al., 2023, Ulfayati, 2025). Oleh karena itu, modul pembelajaran *digital* harus dibuat untuk meningkatkan kualitas pembelajaran di sekolah.

Modul pembelajaran merupakan bentuk bahan ajar yang dapat membantu menciptakan proses belajar yang lebih terorganisir (Fujianti, 2025). Pengembangan modul pembelajaran merupakan suatu upaya untuk menciptakan bahan ajar yang sistematis, terstruktur, dan mudah dipahami oleh siswa (Padwa & Erdi, 2021).

Menurut Poerwanti (2015), modul yang berkualitas harus mencakup beberapa komponen utama, yaitu: a) tujuan pembelajaran yang menjelaskan kompetensi yang perlu dikuasai siswa setelah mengikuti pembelajaran; b) materi pembelajaran yang berisi konsep-konsep penting, disusun secara logis dan mudah dipahami; c) aktivitas pembelajaran yang terdiri dari berbagai kegiatan atau tugas untuk memperdalam pemahaman siswa terhadap materi; serta d) latihan dan evaluasi dalam bentuk soal atau pertanyaan yang dirancang untuk menilai seberapa memahami siswa dengan materi yang diajarkan.

Penggunaan pendekatan STEAM dan media *digital*, modul pembelajaran dapat disajikan secara lebih menarik dan interaktif. Pendekatan STEAM dalam pengembangan modul sejalan dengan prinsip-prinsip Kurikulum Merdeka yang mendorong eksplorasi, inovasi, dan kolaborasi di dalam pembelajaran (Novitasari et al., 2020). Menurut Wati et al (2024), STEAM tidak hanya menekankan pengajaran setiap disiplin secara terpisah, tetapi juga mengintegrasikan elemen-elemen tersebut untuk menghasilkan pembelajaran yang lebih menyeluruh dan kontekstual. Maarang et al (2023) menyatakan bahwa dengan menyertakan elemen seni, siswa dapat lebih mudah mengaitkan konsep matematika dan sains dengan imajinasi serta ekspresi pribadi mereka, yang memperkuat kemampuan berpikir kritis dan kreativitas.

Media tidak hanya membantu menyampaikan informasi, tetapi juga memiliki potensi untuk meningkatkan pengalaman belajar siswa dengan berbagai fitur yang menarik dan adaptif terhadap kebutuhan siswa (Abdullah et al., 2024). Mayer dalam Haptanti et al (2024) mengenai teori multimedia menjelaskan bahwa ketika media yang digunakan menggabungkan suara, gambar, dan teks secara bersamaan, siswa memiliki kemampuan untuk memahami dan mengingat materi pembelajaran dengan lebih mudah, sehingga menciptakan pengalaman belajar yang lebih menyeluruh. Meskipun pemanfaatan media *digital* dalam pendidikan terus meningkat, masih ada kekurangan dalam ketersediaan bahan ajar yang dirancang khusus untuk madrasah. Modul pembelajaran yang ada saat ini lebih banyak disiapkan untuk sekolah umum, sehingga pengembangan modul berbasis STEAM yang relevan bagi siswa madrasah menjadi sangat penting.

Beberapa studi sebelumnya telah membuktikan keefektifan pendekatan STEAM dalam meningkatkan kualitas pembelajaran. Contohnya, penelitian oleh Fitriyah & Ramadani (2021) menunjukkan bahwa penerapan modul berbasis STEAM dapat meningkatkan keterampilan siswa dalam memecahkan masalah dan berpikir kritis. Selain itu, Widiana (2022) menegaskan bahwa pembelajaran memakai teknologi *digital* dapat

memperbaiki ketertarikan belajar dan pemahaman siswa mengenai konsep. Penelitian lainnya juga menunjukkan bahwa penggunaan media *digital* berpengaruh positif terhadap efektivitas pembelajaran (Saputra & Gunawan, 2021). Dalam penelitian Said (2023), disimpulkan bahwa pemanfaatan media *digital* dapat meningkatkan interaktivitas dan motivasi siswa. Sementara itu, Fitriyah & Ramadani (2021) menunjukkan bahwa pengintegrasian teknologi dalam pembelajaran STEAM signifikan meningkatkan hasil belajar.

Walaupun banyak riset telah membahas tentang pembelajaran STEAM dan penggunaan media *digital* dalam pendidikan, penelitian yang secara spesifik menyelidiki pengembangan modul *digital* berbasis STEAM yang relevan dengan konteks madrasah masih sangat terbatas. Madrasah adalah lembaga pendidikan yang mengintegrasikan kurikulum agama dengan kurikulum umum, yang bertujuan untuk mengembangkan kompetensi siswa dalam aspek spiritual, intelektual, dan moral. Dalam konteks pendidikan di Indonesia, madrasah memiliki peran besar dalam menghasilkan generasi yang cerdas secara intelektual dan juga memiliki karakter yang baik, yang sesuai dengan prinsip-prinsip ajaran agama (Iqbal et al., 2024).

Pada umumnya, kurikulum madrasah terdiri dari dua komponen utama: kurikulum umum yang mencakup mata pelajaran seperti Matematika, Bahasa Indonesia, Sains, dan lainnya, serta kurikulum agama yang juga termasuk pelajaran seperti Al-Qur'an, Hadis, Fiqh, Akhlak serta Sejarah Kebudayaan Islam. Kurikulum ini bertujuan untuk mengembangkan kompetensi siswa dalam bidang keilmuan umum dan agama secara seimbang (Mardhatillah et al., 2022). Menurut Mahmud & Nufus (2025), integrasi kurikulum ini bertujuan untuk menghasilkan siswa yang memiliki kemampuan intelektual tinggi dan kedalaman spiritual, yang selaras dengan tuntutan agama dan kebutuhan global.

Menurut Maulidin et al (2025) pendekatan pendidikan di madrasah seringkali mengutamakan pendidikan karakter yang berlandaskan pada nilai-nilai keagamaan. Siswa madrasah memiliki latar belakang yang beragam, meskipun mayoritas berasal dari keluarga yang memiliki komitmen terhadap pendidikan agama (Suryana et al., 2023).

Tantangan utama dalam proses pembelajaran bagi siswa madrasah adalah dengan melakukan integrasi ilmu agama dengan ilmu umum secara seimbang tanpa merasa terbebani oleh kedua aspek tersebut. Dalam hal ini, pendidikan STEAM yang seringkali lebih ditekankan di sekolah-sekolah umum, menjadi tantangan tersendiri bagi madrasah dalam hal penerapan teknologi dan sains secara efektif.

Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk mengatasi kekurangan tersebut dengan menyediakan modul pembelajaran yang sesuai dengan kebutuhan siswa madrasah, berbasis STEAM, *digital* dan selaras dengan tuntutan kurikulum merdeka. Tujuan penelitian ini adalah a) Bagaimana Pengembangan Modul Pembelajaran STEAM Berbasis Media *Digital* untuk Penguatan Kompetensi Literasi Numerasi Siswa Madrasah. b) Bagaimana keefektifan Modul Pembelajaran STEAM Berbasis Media *Digital* untuk Meningkatkan Kompetensi Literasi Numerasi Siswa Madrasah. c) Bagaimana

implementasi Modul Pembelajaran STEAM Berbasis Media *Digital* dalam praktik pembelajaran di madrasah.

METODE

Metode yang diterapkan dalam penelitian ini adalah dengan ini menggunakan pendekatan *Research and Development* (R&D) dengan model pengembangan Borg & Gall telah disederhanakan. Model Borg & Gall terdiri dari sepuluh tahap, dalam penelitian ini disederhanakannya menjadi lima tahap utama sesuai dengan penelitian Muqtada & Nurjanah (2023): (1) studi pendahuluan; (2) pengembangan modul; (3) uji coba awal; (4) uji coba luas; dan (5) evaluasi dan penyempurnaan. Sesuai dengan gambar 1 di bawah ini.



Gambar 1.
Tahapan Pengembangan Modul (adaptasi Borg & Gall)

Populasi dalam penelitian ini adalah madrasah ibtidiyah di Kecamatan Cipondoh, Kota Tangerang dengan kriteria madrasah memiliki akses ke *media digital* dan guru yang siap menerapkan pembelajaran STEAM. Sampel dalam penelitian adalah sepuluh madrasah yang dipilih secara *purposive sampling* dengan jumlah 219 siswa di kelas IV.

Pengumpulan data dilakukan melalui tes literasi numerasi yang berupa pilihan ganda dan pilihan ganda campurab, angket, observasi, wawancara, dan dokumentasi. Tes yang dilakukan terdiri dari *pretest* dan *posttest*. Angket digunakan untuk mengetahui kepraktisan modul. Observasi digunakan untuk memantau keterlaksanaan pembelajaran, sementara wawancara guru dan siswa bertujuan menggali persepsi serta pengalaman terhadap pembelajaran berbasis STEAM. Dokumentasi mendukung data empiris melalui catatan hasil belajar, foto kegiatan, dan artefak pembelajaran.

Reliabilitas dan validitas instrumen diuji untuk menjamin keabsahan data. Validitas modul ditentukan melalui validasi ahli (*expert judgment*) oleh ahli media, ahli materi dan pembelajaran, sedangkan validitas instrumen tes dan angket dianalisis dengan menggunakan korelasi *Product Moment* untuk memastikan setiap butir soal memenuhi kriteria validitas isi dan konstruk. Berdasarkan hasil penelitian, instrumen tersebut termasuk dalam kategori reliabilitas sangat tinggi dengan skor 0,884 dari Cronbach's Alpha, yang menunjukkan bahwa semua 20 butir soal valid, dengan nilai r hitung antara 0,58 – 0,95 lebih besar dari r tabel (0,396) pada taraf signifikansi 5%. Selain itu juga

dilakukan tes tingkat kesukaran dengan kategori 2 sukar, 13 sedang, dan 5 mudah. Dilakukan pula uji daya beda dengan kategori 8 sangat baik dan 12 baik.

Analisis data dilakukan dalam dua cara yaitu analisis deskriptif untuk menunjukkan bagaimana guru dan siswa melihat modul, dan analisis statistik inferensial untuk mengevaluasi efektivitas modul. Analisis inferensial mencakup skor *N-Gain* untuk mengevaluasi peningkatan literasi numerasi, *One Sample t-Test* dan *Uji Z* untuk mengamati perbedaan antara hasil *pretest* dan *posttest*. Pada saat yang sama, pendekatan tematik digunakan untuk melakukan analisis kualitatif, untuk menginterpretasi menyeluruh dari observasi dan hasil wawancara.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil Penelitian

Tujuan penelitian ini adalah untuk membuat modul pembelajaran STEAM yang menggunakan media *digital* untuk penguatan kemampuan literasi numerasi siswa di MI. Studi pendahuluan, pengembangan produk awal, uji coba terbatas, uji coba luas, dan pengujian efektivitas, dan revisi akhir, adalah bagian dari proses penelitian.

1. Studi Pendahuluan

Studi pendahuluan dilakukan untuk mendapatkan gambaran awal tentang kondisi pembelajaran matematika dan tingkat literasi-numerasi siswa MI. Setelah melakukan observasi dan wawancara di dua madrasah yaitu MI 1 dan MI 2 ditemukan bahwa metode ceramah masih dominan dalam proses pembelajaran, dengan guru berkonsentrasi dan sedikit menggunakan media *digital*. Faktor utama yang menyebabkan pembelajaran berbasis proyek dan pendekatan lintas disiplin kurang digunakan adalah keterbatasan fasilitas teknologi dan bahan ajar *digital*.

Hasil wawancara dengan guru dan kepala madrasah yaitu G1, G2, KM1, dan KM 2 mereka telah mengenal metode pembelajaran STEAM, tetapi mereka belum mengimplementasikannya. Guru mengatakan bahwa bahan ajar harus praktis, interaktif, dan mudah diakses, yang mengaitkan literasi numerasi dengan kehidupan sehari-hari. Maka dapat disimpulkan bahwa harus membuat bahan ajar *digital* berbasis STEAM yang kontekstual dan sesuai dengan siswa di madrasah.

2. Pengembangan Modul

Pada penelitian ini pembuatan modul pembelajaran *digital* interaktif yang menggabungkan pendekatan STEAM untuk mengajar matematika berdasarkan hasil analisis kebutuhan. Modul terdiri dari langkah-langkah pembelajaran, LKPD, materi dalam bentuk *Flipbook digital* yang mengandung teks, gambar, animasi, simulasi, dan kuis interaktif. Tujuan pembelajaran berbasis proyek adalah untuk menciptakan pengalaman belajar yang menarik, kontekstual, dan kolaboratif.

Tahapan pengembangan modul terdiri dari (1) perencanaan konten yaitu mencakup pemetaan tujuan pembelajaran, kompetensi literasi numerasi, tema kontekstual, dan kegiatan proyek yang melibatkan eksplorasi sains sederhana, teknologi,


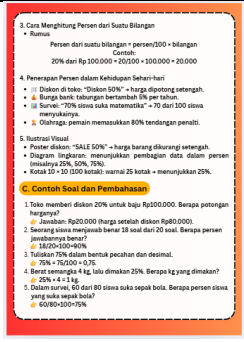

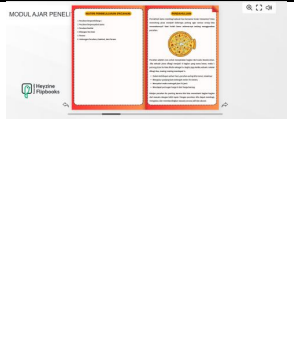
rekayasa, seni, dan matematika; (2) rancangan aktivitas pembelajaran yaitu menekankan eksplorasi, eksperimen, dan refleksi dengan alokasi waktu dan panduan alat sederhana; (3) penyusunan naskah materi dan LKPD dirancang dengan mempertimbangkan komposisi pembelajaran; (4) perencanaan *flipbook* digital yaitu dengan menyajikan interaksi langsung melalui navigasi sederhana, daftar isi, serta kuis dengan umpan balik otomatis; (5) penyusunan instrument penelitian berupa angket, observasi, serta soal *pretest* dan *posttest*. Instrument tes dan angket dilakukan uji validitas dan reliabilitas dengan hasil pada tabel 1 berikut ini:

Tabel 1. Hasil Uji Validitas dan Reliabilitas Instrumen

No	Instumen	Validitas	Reliabilitas
1	Tes	valid	0,978 (reliabel)
2	Angket	valid	0,884 (reliabel)

Berikut ini adalah pengembangan modul awal sebelum revisi dari *expert judgment*, yang disajikan dalam tabel 2 di bawah ini.

Tabel 2. Hasil Uji Validasi oleh Expert Judgment

			
<p>Setiap cover sudah cukup menarik</p>	<p>Tambahkan gambar pada point 5 ilustrasi visual</p>	<p>perjelas panduan kegiatan</p>	<p>Sempurnakan navigasi <i>digital</i> agar lebih mudah digunakan</p>

Validasi modul dilakukan oleh tiga ahli yaitu ahli materi, ahli media, dan ahli pembelajaran. Hasilnya, dengan rata-rata nilai 93.83, menunjukkan bahwa modul dapat digunakan tanpa melakukan revisi pada elemen materi, desain media, atau kelayakan pembelajaran. Para ahli menilai modul ini berhasil menggabungkan elemen STEAM dengan penguatan literasi numerasi yang relevan untuk siswa MI. Ulasan kualitatif dari para ahli juga mendorong penyempurnaan navigasi *digital* agar lebih mudah digunakan, penyederhanaan bahasa instruksional, dan penyesuaian warna dan tampilan visual agar lebih nyaman bagi siswa. Produk juga diubah dengan memperjelas panduan kegiatan, dan memperbaiki antarmuka. Kemudian dinyatakan bahwa versi akhir dari modul *Flipbook digital* siap untuk dilakukan uji coba di lapangan yang disajikan dalam gambar 2 berikut ini.



Gambar 1. Produk Modul Ajar

3. Uji Coba Awal

Uji coba terbatas dilakukan pada MI1 dengan 25 siswa kelas IVA yang tidak termasuk dalam uji coba luas. Tujuannya adalah untuk mengetahui keterlaksanaan, keterpahaman, dan reaksi pengguna terhadap modul. Hasil observasi menunjukkan keterlaksanaan pembelajaran 95,90%, yang merupakan kategori yang sangat baik. Guru dan siswa dapat mengikuti seluruh kegiatan tanpa hambatan. Respon siswa terhadap modul sangat positif, mendapatkan skor rata-rata 4,12 (skala Likert 1-5). Karena kombinasi teks, gambar, eksperimen, dan kuis *digital* membuat pembelajaran lebih menarik bagi mereka, skor literasi numerasi rata-rata siswa meningkat dari 72,2 menjadi 80,6. Menurut guru yang terlibat, modul membantu meningkatkan motivasi siswa dan meningkatkan pemahaman mereka tentang konsep matematika secara kontekstual. Sebelum uji coba luas, beberapa masukan, seperti penyederhanaan bahasa dan penambahan contoh kontekstual, digunakan sebagai dasar revisi.

4. Uji Coba Luas

Uji coba secara luas dilakukan di sepuluh MI di Kota Tangerang yang melibatkan 219 orang. Dalam penelitian ini menggunakan *Pretest-posttest control group design*. Hasil observasi menunjukkan keterlaksanaan pembelajaran sebesar 96%, yang merupakan kategori yang sangat baik. Guru dan siswa dapat mengikuti seluruh kegiatan tanpa hambatan. Respon siswa terhadap modul sangat positif, mendapatkan skor rata-rata 4,17 (skala Likert 1-5).

Hasil analisis uji hipotesis menunjukkan bahwa pengembangan modul pembelajaran STEAM yang berbasis media digital dapat membantu siswa madrasah meningkatkan keterampilan literasi numerasi mereka. Hasil ini diuraikan dalam tabel 3 berikut ini.

Tabel 3. Hasil Analisis Uji Hipotesis

Uji Statistik	Hasil SPSS	Hipotesis	Intepretasi
uji satu sampel t-test	sig.(2-tailed) 0,000	H1 diterima	berarti rata-rata penggunaan modul STEAM berbasis media digital lebih dari KKM, yaitu 70
uji ketuntasan klasikal	nilai signifikansi 0,000	H1 diterima	Lebih dari 75% ketuntasan klasik modul STEAM berbasis media <i>digital</i>
<i>N-Gain Score</i>	<i>N-Gain Score</i> 0,73	$N\text{-Gain} > 0,7$	kategori efektivitas tinggi
<i>N-Gain Score Persen</i>	73,37	Skor di antara 56–75	penggunaan modul tergolong cukup efektif

5. Evaluasi dan Penyempurnaan

Hasil evaluasi uji coba menentukan tahap revisi akhir, yang berfokus pada meningkatkan interaktivitas dan adaptivitas modul. Peneliti membuat kuis digital memiliki fitur umpan balik otomatis sehingga siswa dapat langsung mengetahui hasil jawaban mereka dan mendapatkan penjelasan konsep yang benar. Ini membantu orang berpikir tentang apa yang mereka lakukan dan belajar sendiri. Hasil revisi menghasilkan versi lengkap modul pembelajaran STEAM berbasis media digital yang dinilai layak, efektif, dan siap digunakan secara luas di madrasah ibtidaiyah.

Pembahasan

Temuan dari tahap studi pendahuluan mengonfirmasi bahwa metode konvensional, berpusat pada guru, dan penggunaan media digital yang rendah masih menjadi dasar pembelajaran di MI. Kondisi ini sejalan dengan hasil penelitian Rahayu et al (2023); Nurkholifah et al (2025) yang menemukan bahwa salah satu penghalang utama untuk inovasi pembelajaran di madrasah adalah keterbatasan fasilitas dan kemampuan guru dalam teknologi digital. Kebijakan Kurikulum Merdeka yang menuntut pembelajaran kontekstual dan kemampuan implementatif di lapangan tidak selaras dengan implementasi pendekatan STEAM yang dilakukan oleh sebagian besar guru. Oleh karena itu, seperti yang ditunjukkan oleh P. Rahayu & Adityarini (2024) dan Maolana et al (2025), pengembangan modul pembelajaran STEAM berbasis media digital merupakan pilihan strategis untuk meningkatkan literasi numerasi dan sekaligus memperkuat integrasi sains, teknologi, dan nilai-nilai religius dalam lingkungan madrasah (Adhityarini, 2021). Kemampuan literasi dan numerasi membuat siswa dapat memahami, menganalisis, dan menggunakan informasi secara efektif yang berkaitan dengan pemahaman dan penerapan konsep matematika dalam kehidupan sehari-hari (Yunarti & Amanda, 2022).

Modul yang dibuat dalam penelitian ini telah disesuaikan dengan karakteristik siswa madrasah, baik dari segi bahasa, konteks budaya, dan integrasi nilai keislaman.

Sudah terbukti bahwa struktur modul yang menggabungkan teks dan contoh aktivitas proyek nyata memiliki kemampuan untuk meningkatkan keinginan siswa untuk belajar dan meningkatkan keterlibatan aktif siswa. Menurut Wati et al (2024), teori pembelajaran konstruktivistik menekankan bahwa pengalaman langsung dan interaksi aktif dengan lingkungan belajar sangat penting bagi siswa. Oleh karena itu, modul digital berbasis STEAM bukan hanya sekedar memberikan fungsi sebagai sumber informasi, namun juga memiliki fungsi sebagai desain dalam petualangan belajar yang menumbuhkan rasa keingintahuan dan pemahaman dalam berpikir yang lebih baik, seperti yang ditunjukkan oleh studi Rahmadhani (2025).

Uji validitas dan kelayakan produk oleh validasi ahli menunjukkan bahwa modul pembelajaran layak digunakan, dengan skor rata-rata 4,66 dari skala 5. Ini menunjukkan bahwa modul memenuhi persyaratan substansi, media, dan pedagogi. Hasil ini sejalan dengan temuan (Fitriyah & Ramadani, 2021), yang menyatakan bahwa penggunaan bahan ajar digital dengan pendekatan STEAM dapat meningkatkan kemampuan pemecahan masalah, berpikir kritis, dan bekerja sama. Selain itu, teori Mayer dalam Haptanti et al (2024) tentang pembelajaran multimedia, yang menyatakan bahwa siswa memperoleh pemahaman kognitif yang lebih baik jika teks, gambar, dan interaktivitas digabungkan, didukung oleh penyempurnaan bahasa dan desain visual yang ramah anak.

Dengan skor rata-rata 4,17 pada skala Likert, respons siswa terhadap modul pembelajaran STEAM berbasis media digital menunjukkan kecenderungan yang sangat positif. Hal ini menunjukkan bahwa siswa merasa modul ini menarik, mudah digunakan, dan membantu memahami lebih baik materi. Tingginya skor respons menunjukkan keberhasilan modul dalam meningkatkan motivasi dan keterlibatan belajar siswa. Ini sejalan dengan temuan Mayer dalam Haptanti et al. (2024), yang menyatakan bahwa penggunaan media digital interaktif melalui kombinasi aktivitas berbasis pengalaman, teks, dan visual dapat meningkatkan pemahaman. Selain itu, Jannah et al. (2022) menemukan bahwa meningkatkan rasa ingin tahu dan keterlibatan siswa dapat dicapai melalui pembelajaran berbasis STEAM yang menggabungkan proyek dan konteks dunia nyata. Respon positif ini konsisten dengan penelitian Abdullah et al. (2024), yang menyatakan bahwa penggunaan teknologi digital membuat proses belajar lebih fleksibel dan menarik. Oleh karena itu, temuan penelitian ini memperkuat gagasan bahwa modul STEAM berbasis media digital bukan hanya dapat meningkatkan kemampuan siswa dalam literasi numerasi, tetapi juga dapat membuat pengalaman belajar yang lebih menyenangkan dan bermakna bagi siswa di sekolah.

Peningkatan kemampuan literasi numerasi siswa dengan modul digital berbasis STEAM pada hasil uji coba terbatas dan luas menunjukkan bahwa siswa lebih baik dalam literasi numerasi setelah menggunakan modul digital berbasis STEAM. Perbedaan sebelum dan sesudah perlakuan dianggap signifikan secara statistik, dengan nilai N-gain rata-rata 0,73 (kategori tinggi), yang merupakan kategori sedang hingga tinggi, dan hasil uji-t menunjukkan $p < 0,05$. Selain itu, hasil ketuntasan klasikal lebih dari 75% menunjukkan bahwa pembelajaran berbasis STEAM dapat meningkatkan kemampuan

berpikir logis, numerik, dan analitis siswa. Hal ini sejalan dengan penelitian Widiana, (2022) dan Maarang et al., (2023) yang menemukan bahwa memasukkan seni dan proyek kolaboratif dalam pembelajaran dapat membantu siswa memahami konsep matematika dan sains lebih baik karena siswa belajar melalui pengalaman langsung daripada hafalan.

Pengaruh Penggunaan Media *Digital* terhadap Motivasi dan Kemandirian Belajar: *Flipbook* interaktif dalam modul terbukti membuat belajar lebih menarik dan fleksibel. Siswa dapat mengakses konten melalui gawai pribadi mereka, mengulang pembelajaran secara mandiri, dan menggunakan kuis digital untuk mendapatkan umpan balik otomatis. Salah satu kompetensi penting abad ke-21 adalah kemampuan untuk mendorong belajar secara mandiri. Abdullah et al., (2024) mendukung temuan ini dengan mengatakan bahwa media digital yang interaktif dapat meningkatkan keterlibatan siswa dan memperluas ruang belajar di luar batas kelas konvensional. Oleh karena itu, pembelajaran di madrasah dapat berubah menjadi lebih inklusif dan adaptif untuk era modern tanpa kehilangan nilai-nilai keislamannya, yang sesuai dengan penelitian (Tripitasari, 2024).

Secara keseluruhan, temuan penelitian ini menunjukkan bahwa pengembangan modul pembelajaran STEAM yang berbasis media digital merupakan inovasi strategis untuk meningkatkan kualitas pendidikan di madrasah ibtidaiyah. Modul ini tidak hanya meningkatkan kemampuan akademik (literasi numerasi), tetapi juga meningkatkan kreativitas, karakter, dan nilai-nilai keislaman, yang merupakan ciri khas madrasah (P. Rahayu & Adityarini, 2024). Selain itu, model pembelajaran berbasis proyek ini dapat diterapkan untuk berbagai mata pelajaran lain, seperti sains, sosial, dan PAI, sebagai bagian dari pelaksanaan Kurikulum Merdeka. Dengan dukungan pelatihan guru dan fasilitas digital yang memadai, model pembelajaran ini berpotensi menjadi prototipe nasional untuk transformasi pendidikan madrasah yang kontekstual, inovatif, dan berdaya saing di seluruh dunia (P. Rahayu et al., 2024).

KESIMPULAN

Penelitian ini menghasilkan modul pembelajaran STEAM berbasis media *digital* flipbook yang valid, praktis, dan efektif untuk meningkatkan kemampuan literasi numerasi siswa MI. Hasil validasi ahli menunjukkan bahwa modul dengan kategori kelayakan sangat valid untuk isi, tampilan, dan langkah pembelajaran, dengan nilai rata-rata kelayakan sebesar 4,66. Modul STEAM berbasis media digital menarik, mudah digunakan. Respon siswa yang sangat positif, dengan skor rata-rata 4,17, menunjukkan bahwa integrasi pendekatan STEAM dengan media digital efektif dalam menciptakan pengalaman belajar yang lebih bermakna bagi siswa madrasah. Hasil uji efektivitas menunjukkan bahwa kemampuan siswa dalam literasi numerasi telah meningkat secara signifikan, dengan nilai N-Gain sebesar 0,73 dan nilai interpretasi efektivitas sebesar 73,37. Lebih dari 75% ketuntasan klasikal menunjukkan bahwa sebagian besar siswa mampu melampaui standar kompetensi minimum. Modul digital berbasis STEAM efektif digunakan.

Modul pembelajaran STEAM berbasis media digital yang dikembangkan dalam penelitian ini tidak hanya meningkatkan kemampuan akademik siswa tetapi juga meningkatkan kemampuan mereka untuk berkolaborasi, kreatif, dan berpikir kritis. Modul ini juga relevan dengan Kurikulum Merdeka yang menekankan pembelajaran kontekstual, berkolaborasi, dan berbasis proyek, tetap mengintegrasikan nilai-nilai Islam dalam proses pendidikan di madrasah.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penelitian ini didanai oleh Kementerian Agama Republik Indonesia Direktorat Jendral Pendidikan dengan program Bantuan Penelitian Berbasis SBK Tahun Anggaran 2025. Kami menyampaikan penghargaan dan terima kasih kepada Kementerian Agama RI atas dukungan finansial dan kepercayaan yang diberikan, sehingga penelitian ini dapat terlaksana dengan baik. Kami sampaikan terima kasih kepada semua pihak juga 10 MI di Kecamatan Cipondoh, Kota Tangerang yang telah memberikan kontribusi dan kerja sama selama proses penelitian. Hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan manfaat dan kontribusi signifikan bagi perkembangan ilmu pengetahuan dan peningkatan kualitas pendidikan madrasah di Indonesia.

DAFTAR PUSTAKA

- Abdullah, D. S., Hadi, R. N., & Suryandari, M. (2024). Peran Media Pembelajaran dalam Konteks Pendidikan Modern. *Sindoro: Cendikia Pendidikan*, 4(1), 91–100.
- Adhityarini, E. (2021). Pengembangan Media Pembelajaran Hafalan Al-Qur'an Berbasis Animasi Interaktif Untuk Anak Sekolah Dasar. *JISPE Journal of Islamic Primary Education*, 2(2), 69–80.
- Fitriyah, A., & Ramadani, S. D. (2021). Pengaruh pembelajaran STEAM berbasis PjBL (Project-Based Learning) terhadap keterampilan berpikir kreatif dan berpikir kritis. *Inspiratif Pendidikan*, 10(1), 209–226.
- Fujianti, I. (2025). Pemanfaatan Media Sosial Sebagai Media Pembelajaran Pendidikan Agama Islam. *Action Research Journal Indonesia (ARJI)*, 7(1), 275–285.
- Group, W. B. (2021). *Global Economic Prospects, January 2021*. World Bank Publications.
- Haptanti, F. S., Hikmah, M., & Basuki, I. A. (2024). Peran Media Pembelajaran dalam Pendidikan Bahasa Indonesia. *JoLLA Journal of Language Literature and Arts*, 4(9), 972–980.
- Iqbal, M., Panjaitan, A. Y., Helvirianti, E., Nurhayati, N., & Ritonga, Q. S. P. (2024). Relevansi pendidikan karakter dalam konteks pendidikan Islam: Membangun generasi berkarakter islami. *Indonesian Research Journal on Education*, 4(3), 13–22.
- Jannah, R., Taufiq, M., & Rahma, R. (2022). Pengaruh Penerapan Pendekatan Steam Pada Materi Fluida Statis Terhadap Pemahaman Konsep Siswa Kelas XI SMA Negeri 1 Jangka. *JEMAS: Jurnal Edukasi Matematika Dan Sains*, 3(2), 73–77.
- Maarang, M., Khotimah, N., & Lily, N. M. (2023). Analisis peningkatan kreativitas anak usia dini melalui pembelajaran STEAM berbasis loose parts. *Murhum: Jurnal Pendidikan*

Anak Usia Dini, 4(1), 309–320.

- Mahmud, A., & Nufus, T. Z. (2025). *Manajemen Integrasi Kurikulum: Dalam Peningkatan Mutu Lulusan Pondok Pesantren*. Penerbit Filomedia Pustaka.
- Maolana, A., Setiawi, A. P., Tassia, F., Siburian, M. M., Kristiawan, N., Shofiani, R., Nuriyati, T., Anjani, F., Simbolon, G., Liana, T., & others. (2025). *Model, Metode, Strategi Pembelajaran dan Pendidikan Mewujudkan Generasi Emas Indonesia*.
- Mardhatillah, A., Fitriani, E. N., Ma'rifah, S., & Adiyono, A. (2022). Pengembangan Kurikulum Pendidikan Agama Islam Dalam Meningkatkan Mutu Pembelajaran Di Sma Muhammadiyah Tanah Grogot. *Jurnal Ilmu Pendidikan Dan Kearifan Lokal*, 2(1), 1–17.
- Maulidin, S., Umayah, N. V., & Nuha, U. (2025). Revitalisasi Pendidikan Karakter KH. Hasyim Asy'ari dalam Kitab *Ad{\=a}b Al-{\=A}lim Wa Al-Muta'allim*. *JURNAL PENDIDIKAN DAN ILMU SOSIAL (JUPENDIS)*, 3(1), 301–315.
- Muqtada, M. R., & Nurjanah, A. (2023). Pengembangan E-Modul Android Berbasis Hybrid Learning Pada Mata Kuliah Teori Bilangan. *Jurnal Pendidikan Dan Pembelajaran Matematika Indonesia*, 12(2), 100–112.
- Novitasari, Y., Filtri, H., & Herdi, H. (2020). Media pembelajaran bernilai ekonomis berbasis recycle system untuk pendidikan anak usia dini. *Jurnal Obsesi: Jurnal Pendidikan Anak Usia Dini*, 4(2), 813–819.
- Nurbaeah, S. (2025). Kompetensi Kepala Madrasah Dalam Upaya Mewujudkan Madrasah Unggul Di Madrasah Aliyah Hidayatul Mubtadiin. *Jurnal Insan Cendekia*, 6(1), 23–33.
- Nurkholifah, N., Setiyadi, D., & Rahayu S, P. (2025). Efektivitas “Snakes and Ladders media” bernuansa Etnometematika di kota Benteng untuk meningkatkan kemampuan berhitung pada fase B. *Borobudur Educational Review*, 5(1), 64–72.
- Padwa, T. R., & Erdi, P. N. (2021). Penggunaan e-modul dengan sistem project based learning. *Jurnal Vokasi Informatika*, 21–25.
- Poerwanti, E. (2015). Konsep dasar asesmen pembelajaran. *PT. Remaja Rosdakarya*.
- Rahayu, I. T., Pramuswari, M. F., Santya, M., Oktariani, R., & Fatimah, S. (2023). Analisis Hasil Pengaruh Perkembangan Iptek Terhadap Hasil Belajar Siswa Sd/Mi. *HYPOTHESIS: Multidisciplinary Journal Of Social Sciences*, 2(01), 97–110.
- Rahayu, P., & Adityarini, E. (2024). Inovasi Pembelajaran STEAM Berbasis Hasil AKMI untuk Meningkatkan Kompetensi Siswa Madrasah di Era Digital. *Journal of Madrasah Studies*, 1(1), 1–10.
- Rahayu, P., Subhiyanto, S., Adityarini, E., & Marzuki, M. (2024). Analisis Kemampuan Literasi Digital dan Berpikir Kritis Mahasiswa Sebagai Wujud Quality Education dalam Mendukung Sustainable Development Goals (SDGs). *Go Infotech: Jurnal Ilmiah STMIK AUB*, 30(2), 256–266.
- Rahmadhani, S. (2025). Menumbuhkan Rasa Ingin Tahu Siswa Melalui Pendekatan STEAM Dalam Pembelajaran IPA Di Sekolah Dasar. *Jurnal Ilmiah Multidisiplin Mahasiswa Dan Akademisi*, 1(1), 71–82.

- Said, S. (2023). Peran teknologi digital sebagai media pembelajaran di era abad 21. *Jurnal PenKoMi: Kajian Pendidikan Dan Ekonomi*, 6(2), 194–202.
- Sanmarwi, S., & Sulastri, S. (2022). Pemanfaatan Hasil Asesmen Nasional Dalam Program Peningkatan Mutu Pendidikan Dasar Di Dki Jakarta. *Jurnal Lingkar Mutu Pendidikan*, 19(2), 97–110.
- Saputra, P. W., & Gunawan, I. G. D. (2021). Pemanfaatan media pembelajaran digital dalam upaya meningkatkan efektivitas pembelajaran di masa Covid-19. *Prosiding Seminar Nasional IAHN-TP Palangka Raya*, 3, 86–95.
- Solekha, S., Purwati, P., & Nurkolis, N. (2024). Kebijakan Asesmen Kompetensi Minimum. *Dharmas Education Journal (DE\Journal)*, 5(2), 972–979.
- Suryana, D., Maryana, I., & others. (2023). Internalisasi Nilai-Nilai Moderasi Beragama di Madrasah Diniyah Marifatul Huda. *Edukasi Islami: Jurnal Pendidikan Islam*, 12(01).
- Tripitasari, D. (2024). Peran manajemen pendidikan Islam dalam mempersiapkan generasi Muslim di era Society 5.0. *Berkala Ilmiah Pendidikan*, 4(3), 506–518.
- Ulfayati, A. (2025). Peningkatan Hasil Belajar Siswa Kelas IV dengan Metode Crossword Puzzle (Teka-Teki Silang) dalam Pembelajaran PAI di SD Negeri 3 Gumulan. *Action Research Journal Indonesia (ARJI)*, 7(1), 286–299.
- Wati, R., Hasani, A., Nulhakim, L., & Maisaroh, I. (2024). Filsafat Pendidikan dalam Relasi Ganda: Analisis dan Sintesis. *Innovative: Journal Of Social Science Research*, 4(6), 1807–1819.
- Widiana, I. W. (2022). Game Based Learning dan Dampaknya terhadap Peningkatan Minat Belajar dan Pemahaman Konsep Siswa dalam Pembelajaran Sains di Sekolah Dasar. *Jurnal Edutech Undiksha*, 10(1), 1–10.
- Yunarti, T., & Amanda, A. (2022). Pentingnya kemampuan numerasi bagi siswa. *Seminar Nasional Pembelajaran Matematika, Sains Dan Teknologi*, 2(1), 44–48.