



Pengembangan E-Modul Interaktif Berbasis Pendekatan STEAM Pada Pembelajaran Matematika di Kelas V Sekolah Dasar

Wahyuningsih

Universitas Negeri Padang, Kota Padang, Indonesia

Email: wahyuningsih042002@gmail.com

Melva Zainil

Universitas Negeri Padang, Kota Padang, Indonesia

Email: melvazainil@fip.unp.ac.id

Salmaini

Universitas Negeri Padang, Kota Padang, Indonesia

Email: salmainisyofyan@unp.ac.id

Syofianti Engreini

Universitas Negeri Padang, Padang, Indonesia

Email: engreini70@fip.unp.ac.id

ARTICLE INFO

Article history:

Received : 16-01-2026

Revised : 30-03-2026

Accepted : 02-04-2026

Published : 11-04-2026

ABSTRACT

This study was conducted due to the limited integration of interactive digital teaching materials in fifth-grade mathematics learning, which has led to low student engagement and suboptimal learning outcomes. Mathematics instruction is still predominantly delivered through printed modules and conventional methods, limiting students' opportunities to actively explore concepts. Therefore, developing innovative and student-centered digital learning resources is essential. This study aimed to develop a STEAM-based interactive e-module that is valid, practical, and effective for teaching nets of cubes and rectangular prisms in accordance with the Merdeka Curriculum. This research employed the Research and Development (R&D) method using the ADDIE model. The subjects were fifth-grade students from SDN 24 and SDN 12 Pincuran Tujuh. Data were collected through expert validation, practicality questionnaires, and pretest-posttest assessments. The results showed that the e-module achieved a very high level of validity, with scores from media experts (90.52%), material experts (94%), and language experts (95.55%). Practicality results indicated very high responses from teachers (97.69%) and students (96.98%). Effectiveness testing showed a significant improvement in learning outcomes, with a high N-Gain Score. Thus, the developed e-module is valid, practical, and effective for enhancing mathematics learning.

Keywords: Interactive E-Module; STEAM Approach; Mathematics Learning; Elementary School

How to cite:

Wahyuningsih, W., Zainil, M., Salmaini, S., Enggreini, S. (2025). Pengembangan E-Modul Interaktif Berbasis Pendekatan STEAM Pada Pembelajaran Matematika di Kelas V Sekolah Dasar. *Jurnal Inovasi Pendidikan dan Pembelajaran Sekolah Dasar (JIPPSD)*, 9(1), 258-272. Article DOI: <https://doi.org/10.24036/jippsd.v9i1.137407>

Corresponding Author E-mail: wahyuningsih042002@gmail.com

1. PENDAHULUAN

Pendidikan merupakan fondasi utama dalam mencerdaskan kehidupan bangsa sebagaimana tercantum dalam Pembukaan Undang-undang Dasar Negara Republik Indonesia Tahun 1945 alinea

keempat. Pendidikan berfungsi mengembangkan potensi peserta didik agar menjadi manusia yang beriman, berilmu, berakhlak mulia, kreatif, dan bertanggung jawab (Sistem & Nasional, 2022). Undang-undang Nomor 20 Tahun 2003 tentang Sistem Pendidikan Nasional menegaskan bahwa pendidikan berperan dalam membentuk karakter dan peradaban bangsa yang bermartabat (Nadya Putri Mtd et al., 2023). Pendidikan dasar, khususnya Sekolah Dasar (SD), memiliki peran strategis dalam menanamkan konsep, sikap, dan keterampilan dasar yang menjadi bekal peserta didik untuk melanjutkan ke jenjang pendidikan berikutnya. Pada jenjang ini, peserta didik berada pada fase pembentukan pola pikir, karakter, dan kebiasaan belajar yang sangat menentukan keberhasilan pembelajaran di masa depan (Hilhamsyah et al., 2024).

Seiring perkembangan zaman, dunia pendidikan terus mengalami pembaruan, terutama dalam menghadapi tuntutan pembelajaran abad ke-21 (Ningrum et al., 2023). Pemerintah Indonesia melalui Kurikulum Merdeka menekankan pembelajaran yang berpusat pada peserta didik, penguatan karakter, pembelajaran kontekstual, serta pengembangan kreativitas dan inovasi. Menurut (Faridahtul Jannah et al., 2022) Kurikulum Merdeka juga menuntut peserta didik untuk memiliki keterampilan abad ke-21 yang meliputi kemampuan berpikir kritis, kreatif, kolaboratif, dan komunikatif (4C), serta literasi digital yang baik. Keterampilan ini sangat diperlukan agar peserta didik mampu beradaptasi dengan perkembangan ilmu pengetahuan, teknologi, dan dinamika kehidupan global. (Permatasari, 2021) menyatakan bahwa keterampilan abad ke-21 merupakan bagian yang tidak terpisahkan dari implementasi Kurikulum Merdeka. Penguasaan keterampilan 4C tidak harus diwujudkan melalui penambahan mata pelajaran baru, tetapi diintegrasikan ke dalam proses pembelajaran melalui pengalaman belajar yang bermakna dan kontekstual.

Pembelajaran merupakan proses interaksi antara guru, peserta didik, dan lingkungan belajar untuk memperoleh pengetahuan, keterampilan, dan nilai-nilai tertentu. Guru berperan sebagai fasilitator yang membantu peserta didik membangun pemahaman melalui berbagai pengalaman belajar yang relevan dengan kehidupan nyata (Strategi et al., 2023). Salah satu mata pelajaran yang memiliki peranan penting dalam pendidikan adalah Matematika (Novianti, 2021). Matematika tidak hanya mengembangkan kemampuan berhitung, tetapi juga melatih logika, penalaran, dan pemecahan masalah. (Komariah & Sundayana, 2018) menyatakan bahwa Matematika merupakan ilmu yang mempelajari pola, struktur, ruang, dan hubungan antar-konsep yang berperan penting dalam perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi.

Namun, pembelajaran Matematika di Sekolah Dasar masih menghadapi berbagai tantangan (Permatasari, 2021). Dalam (Maskar et al., 2021) Banyak peserta didik menganggap Matematika sebagai mata pelajaran yang sulit, abstrak, dan kurang menarik, sehingga berdampak pada rendahnya motivasi dan hasil belajar. Salah satu materi yang sering menimbulkan kesulitan adalah bangun ruang dan jaring-jaringnya (Batubara et al., 2024). Materi ini menuntut kemampuan visualisasi dan imajinasi ruang yang baik. Tanpa dukungan media pembelajaran yang tepat, peserta didik mengalami kesulitan dalam

memahami hubungan antara bentuk tiga dimensi dan representasi dua dimensi. (Bella et al., 2025) menyatakan bahwa hambatan kognitif dalam pembelajaran Matematika perlu diatasi melalui aktivitas berpikir yang melibatkan pengalaman nyata dan penggunaan media yang mendukung pemahaman konsep secara konkret.

Perkembangan teknologi memberikan peluang besar dalam dunia pendidikan, salah satunya melalui penggunaan E-Modul interaktif. E-Modul interaktif memadukan teks, gambar, animasi, video, dan kuis digital sehingga mampu meningkatkan minat, motivasi, dan keterlibatan aktif peserta didik dalam pembelajaran (Martini et al., 2025). Idealnya, pembelajaran Matematika di Sekolah Dasar dilaksanakan secara inovatif, kontekstual, dan berpusat pada peserta didik. (Aidah et al., 2025) menegaskan bahwa pembelajaran Matematika harus melibatkan peserta didik secara aktif, sementara guru berperan sebagai fasilitator yang membimbing proses belajar.

Salah satu pendekatan yang relevan dengan tuntutan tersebut adalah pendekatan STEAM (*Science, Technology, Engineering, Arts, and Mathematics*). Pendekatan STEAM mengintegrasikan berbagai disiplin ilmu sehingga pembelajaran menjadi lebih bermakna, kreatif, dan dekat dengan kehidupan nyata peserta didik (Bella et al., 2025). (Pembelajaran et al., 2024) menyatakan bahwa pendekatan STEAM mendorong peserta didik untuk menciptakan karya melalui pembelajaran berbasis proyek, yang secara langsung melatih kreativitas, kolaborasi, dan kemampuan pemecahan masalah.

Berdasarkan hasil studi pendahuluan yang dilakukan melalui observasi, wawancara, dan analisis dokumen pembelajaran di SDN 24 Pincuran Tujuh, SDN 12 Pincuran Tujuh, dan SDN 04 Timbulun, diperoleh beberapa temuan awal terkait permasalahan dalam pembelajaran matematika di kelas V Sekolah Dasar. Hasil observasi menunjukkan bahwa guru masih dominan menggunakan modul ajar cetak sebagai sumber utama pembelajaran. Modul yang digunakan cenderung bersifat informatif dan kurang interaktif, sehingga belum mampu memfasilitasi keterlibatan aktif peserta didik dalam proses pembelajaran. Temuan ini diperkuat oleh hasil wawancara dengan guru yang menyatakan bahwa pembelajaran matematika masih didominasi oleh metode ceramah, sehingga interaksi pembelajaran cenderung berlangsung satu arah.

Selain itu, hasil analisis dokumen berupa nilai evaluasi pembelajaran menunjukkan bahwa hasil belajar peserta didik masih berada di bawah Kriteria Ketercapaian Tujuan Pembelajaran (KKTP). Hal ini mengindikasikan bahwa pemahaman konsep peserta didik terhadap materi bangun ruang dan jaring-jaringnya masih belum optimal, terutama dalam menghubungkan bentuk tiga dimensi dengan representasi dua dimensi (Rahmawati et al., 2022).

Temuan tersebut diperkuat oleh data hasil uji awal (*pre-test*) yang dilakukan pada tahap penelitian, di mana nilai rata-rata peserta didik sebesar 64,44, yang menunjukkan bahwa kemampuan awal peserta didik masih tergolong rendah. Kondisi ini menjadi indikator adanya kesenjangan antara capaian pembelajaran yang diharapkan dengan kemampuan aktual peserta didik di lapangan.

Setelah dilakukan intervensi pembelajaran menggunakan E-Modul interaktif berbasis pendekatan STEAM, terjadi peningkatan hasil belajar yang signifikan, ditunjukkan oleh nilai rata-rata *posttest* sebesar 95,92. Analisis lebih lanjut menggunakan *N-Gain Score* memperoleh nilai sebesar 0,86 dengan kategori tinggi, yang menunjukkan bahwa penggunaan bahan ajar inovatif memberikan dampak positif terhadap peningkatan pemahaman konsep peserta didik.

Berdasarkan hasil analisis tersebut, dapat disimpulkan bahwa permasalahan utama dalam pembelajaran matematika terletak pada keterbatasan bahan ajar yang interaktif serta kurangnya penerapan pendekatan pembelajaran yang mampu mengaktifkan peserta didik. Oleh karena itu, diperlukan inovasi bahan ajar berupa E-Modul interaktif berbasis pendekatan STEAM yang mampu meningkatkan keterlibatan, pemahaman konsep, dan hasil belajar peserta didik secara optimal (Putri & Syaf, 2025).

Penelitian ini memiliki kebaruan dibandingkan dengan penelitian-penelitian sebelumnya dalam beberapa aspek penting. Pertama, pengembangan e-modul interaktif dalam penelitian ini tidak hanya berfokus pada penggunaan media digital, tetapi secara sistematis mengintegrasikan pendekatan STEAM dengan model *Project Based Learning* (PjBL) pada materi jaring-jaring bangun ruang kubus dan balok di kelas V Sekolah Dasar (Arsela et al., 2025). Integrasi ini dirancang untuk mengembangkan keterampilan abad ke-21 peserta didik, seperti berpikir kritis, kreativitas, kolaborasi, dan komunikasi secara terpadu dalam satu perangkat pembelajaran.

Kedua, e-modul yang dikembangkan tidak hanya menyajikan materi secara interaktif melalui teks, gambar, dan video, tetapi juga dilengkapi dengan fitur kuis digital, LKPD berbasis proyek, serta aktivitas pembelajaran kontekstual yang mengaitkan konsep matematika dengan kehidupan nyata peserta didik. Hal ini memberikan pengalaman belajar yang lebih bermakna dibandingkan e-modul konvensional yang cenderung bersifat informatif.

Ketiga, penelitian ini tidak hanya menilai aspek validitas dan kepraktisan produk, tetapi juga menguji efektivitas e-modul secara kuantitatif melalui analisis peningkatan hasil belajar menggunakan *N-Gain Score*. Dengan demikian, penelitian ini memberikan kontribusi empiris yang lebih komprehensif dalam pengembangan bahan ajar digital berbasis STEAM pada pembelajaran matematika di Sekolah Dasar.

2. METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan jenis penelitian pengembangan atau *Research and Development* (R&D). Penelitian pengembangan bertujuan untuk menghasilkan suatu produk pendidikan yang dapat digunakan secara efektif dalam proses pembelajaran (Nusantara et al., 2023). Berbeda dengan penelitian eksperimen yang berfokus pada pengujian teori, penelitian R&D menekankan pada proses perancangan, pengembangan, dan evaluasi produk agar layak diterapkan di sekolah. Dalam konteks ini, penelitian pengembangan dipilih karena sesuai dengan tujuan penelitian, yaitu menghasilkan bahan ajar yang

inovatif dan dapat meningkatkan kualitas pembelajaran Matematika di Sekolah Dasar (Wulandari & Oktaviani, 2021).

Produk yang dikembangkan dalam penelitian ini adalah E-Modul interaktif berbasis pendekatan STEAM untuk pembelajaran Matematika kelas V Sekolah Dasar. E-Modul ini dirancang untuk membantu peserta didik memahami konsep matematika, khususnya materi bangun ruang dan jaring-jaringnya, melalui integrasi sains, teknologi, rekayasa, seni, dan matematika. Sejalan dengan pendapat (Rapi, 2020), penelitian R&D tidak hanya berorientasi pada pengembangan produk, tetapi juga pada pengujian tingkat kevalidan, kepraktisan, dan efektivitas produk yang dihasilkan.

Dalam mengembangkan produk tersebut, penelitian ini menggunakan model desain pengembangan ADDIE. Model ADDIE dipilih karena memiliki tahapan yang sistematis, logis, dan mudah diterapkan dalam pengembangan media pembelajaran. Menurut (Maranthika, n.d, 2022), model ADDIE merupakan salah satu model pengembangan yang banyak digunakan dalam penelitian pendidikan karena mampu mengarahkan peneliti dalam menghasilkan produk pembelajaran yang berkualitas dan sesuai dengan kebutuhan pengguna.

Tahap *Analysis* dilakukan untuk mengidentifikasi kebutuhan pembelajaran secara komprehensif. Kegiatan pada tahap ini meliputi analisis kebutuhan, analisis karakteristik peserta didik, analisis kurikulum, dan analisis bahan ajar. Analisis kebutuhan dilakukan melalui observasi, wawancara, dan studi dokumentasi di SDN 24 Pincuran Tujuh, SDN 12 Pincuran Tujuh, dan SDN 04 Timbulun. Hasil analisis menunjukkan bahwa pembelajaran matematika masih berpusat pada guru, penggunaan bahan ajar masih terbatas pada modul cetak, serta hasil belajar peserta didik masih berada di bawah KKTP. Analisis karakteristik peserta didik menunjukkan bahwa peserta didik kelas V masih berada pada tahap operasional konkret sehingga membutuhkan media visual dan interaktif. Analisis kurikulum dilakukan dengan mengkaji Capaian Pembelajaran (CP) dan Tujuan Pembelajaran (TP) pada materi jaring-jaring bangun ruang kubus dan balok dalam Kurikulum Merdeka. Selain itu, analisis bahan ajar menunjukkan bahwa guru belum mengembangkan modul ajar berbasis teknologi dan belum mengintegrasikan pendekatan STEAM dalam pembelajaran.

Tahap *design* bertujuan untuk merancang E-Modul interaktif yang akan dikembangkan. Menurut beberapa ahli, tahap perancangan dalam model ADDIE merupakan proses penyusunan struktur dan spesifikasi produk pembelajaran secara sistematis yang meliputi penentuan tujuan, materi, strategi, serta media yang digunakan (Mutakin & Rusmana, 2014). Pada tahap ini dilakukan penyusunan struktur E-Modul yang meliputi *cover*, kata pengantar, petunjuk penggunaan, peta konsep, materi pembelajaran, LKPD, evaluasi, dan glosarium.

Selain itu, perancangan juga mencakup pengembangan alur pembelajaran berbasis pendekatan STEAM yang diintegrasikan dengan model *Project Based Learning* (PjBL), yang menurut penelitian dapat meningkatkan keterlibatan dan kemampuan berpikir kritis peserta didik (Ashadi, 2024). Peneliti juga menentukan media dan aplikasi pendukung seperti *Canva* dan *Heyzine Flipbook* untuk

menghasilkan tampilan modul yang interaktif, karena penggunaan media digital interaktif terbukti mampu meningkatkan motivasi dan keterlibatan belajar peserta didik (Malang et al., 2017).

Pada tahap ini juga disusun kisi-kisi soal, instrumen penilaian, serta angket validasi dan praktikalitas sebagai bagian dari perencanaan evaluasi produk. Desain tampilan E-Modul dibuat menarik dengan mengintegrasikan teks, gambar, video pembelajaran, serta kuis interaktif, yang menurut penelitian dapat membantu meningkatkan pemahaman konsep dan keaktifan peserta didik dalam proses pembelajaran.

Tahap *Development* merupakan tahap pengembangan produk menjadi bentuk nyata, pada tahap ini, E-Modul interaktif dikembangkan sesuai dengan desain yang telah disusun, kemudian dilakukan validasi oleh para ahli yang terdiri dari ahli media, ahli materi, dan ahli bahasa (Purnamawati et al., 2025). Hasil validasi menunjukkan bahwa E-Modul berada pada kategori sangat valid. Selanjutnya, dilakukan revisi produk berdasarkan saran dan masukan dari para validator. Setelah itu, dilakukan uji coba terbatas melalui tahap *one to one evaluation* yang melibatkan 3 peserta didik dengan kemampuan berbeda, serta *small group evaluation* yang melibatkan 9 peserta didik untuk mengetahui keterbacaan, kejelasan materi, dan kemudahan penggunaan E-Modul.

Tahap *Implementation* dilakukan dengan mengujicobakan E-Modul interaktif dalam pembelajaran nyata di kelas V SDN 12 Pincuran Tujuh yang melibatkan 24 peserta didik. Pembelajaran dilaksanakan menggunakan pendekatan STEAM dengan model *Project Based Learning* (PjBL). Pada tahap ini, data dikumpulkan melalui angket respon guru dan peserta didik untuk mengukur tingkat kepraktisan E-Modul. Hasil uji praktikalitas menunjukkan bahwa E-Modul interaktif berada pada kategori sangat praktis dan mudah digunakan dalam pembelajaran.

Tahap terakhir, yaitu *Evaluation*, bertujuan untuk menilai efektivitas E-Modul interaktif yang dikembangkan. Evaluasi dilakukan melalui pemberian *pre-test* sebelum pembelajaran dan *post-test* setelah pembelajaran. Data hasil belajar kemudian dianalisis menggunakan *N-Gain Score* untuk mengetahui peningkatan hasil belajar peserta didik. Hasil analisis menunjukkan bahwa terjadi peningkatan hasil belajar dengan kategori tinggi, sehingga E-Modul interaktif berbasis pendekatan STEAM dinyatakan efektif dalam meningkatkan pemahaman peserta didik pada materi jaring-jaring bangun ruang kubus dan balok (Tawil & Putra, 2026).

Dengan menggunakan model ADDIE, E-Modul interaktif berbasis pendekatan STEAM yang dikembangkan terbukti memiliki kualitas yang valid, praktis, dan efektif untuk digunakan dalam pembelajaran Matematika di Sekolah Dasar.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Penelitian ini menggunakan model pengembangan ADDIE yang terdiri dari lima tahap, yaitu *analysis*, *design*, *Development*, *implementation*, dan *evaluation*. Setiap tahap dilaksanakan secara

sistematis untuk menghasilkan E-Modul interaktif berbasis pendekatan STEAM yang valid, praktis, dan efektif pada pembelajaran matematika kelas V Sekolah Dasar.

3.1. Analisis

3.1.1. Analisis Kebutuhan

Berdasarkan hasil observasi yang dilakukan pada tanggal 19 dan 22 Juli 2025 di SDN 24 Pincuran Tujuh, SDN 12 Pincuran Tujuh, dan SDN 04 Timbulun Kabupaten Solok Selatan, ditemukan berbagai permasalahan dalam pembelajaran Matematika. Hasil belajar peserta didik masih berada di bawah KKTP, yang disebabkan oleh rendahnya keaktifan dan motivasi belajar peserta didik selama proses pembelajaran. Hal ini dipengaruhi oleh penggunaan perangkat ajar yang kurang menarik serta belum diterapkannya pendekatan pembelajaran yang inovatif, interaktif, dan menyenangkan, sehingga pembelajaran cenderung bersifat satu arah dan berpusat pada guru.

Selain itu, hasil analisis terhadap dokumen modul ajar menunjukkan bahwa guru masih mengandalkan modul ajar cetak dan buku paket tanpa merancang modul ajar khusus untuk materi jaring-jaring bangun ruang kubus dan balok. Meskipun sarana dan prasarana teknologi di sekolah sudah cukup memadai, guru belum mengembangkan perangkat pembelajaran berbasis teknologi. Oleh karena itu, diperlukan pengembangan E-Modul interaktif yang memuat materi, video pembelajaran, kuis interaktif, serta LKPD digital agar pembelajaran menjadi lebih menarik, kontekstual, dan mampu meningkatkan keaktifan serta hasil belajar peserta didik.

3.1.2. Analisis Karakteristik Peserta Didik

Berdasarkan hasil analisis karakteristik peserta didik, diketahui bahwa peserta didik kelas V Sekolah Dasar berada pada tahap perkembangan kognitif peralihan dari operasional konkret menuju operasional formal. Pada tahap ini, peserta didik masih memerlukan bantuan visual, media konkret, dan pengalaman langsung untuk memahami konsep yang bersifat abstrak, khususnya dalam pembelajaran Matematika. Hasil observasi di kelas menunjukkan bahwa peserta didik lebih tertarik pada pembelajaran yang disajikan secara menarik, menyenangkan, serta dikaitkan dengan kehidupan sehari-hari. Penggunaan media pembelajaran yang konkret dan kontekstual terbukti mampu meningkatkan minat dan keterlibatan peserta didik dalam proses pembelajaran.

Selain itu, peserta didik menunjukkan ketertarikan yang tinggi terhadap pembelajaran berkelompok dan diskusi karena memberikan kesempatan untuk bertukar ide, bekerja sama, dan berkolaborasi dalam menyelesaikan tugas atau proyek. Peserta didik juga sudah mulai akrab dengan teknologi digital dan menunjukkan antusiasme yang lebih besar ketika pembelajaran menggunakan perangkat ajar elektronik. Oleh karena itu, pengembangan E-Modul interaktif berbasis pendekatan STEAM dinilai sesuai dengan karakteristik dan kebutuhan belajar peserta didik, karena mampu mendukung berbagai gaya belajar serta meningkatkan pemahaman konsep, kreativitas, kolaborasi, dan keterampilan abad ke-21.

3.1.3. Analisis Modul Ajar

Analisis modul ajar dalam penelitian ini difokuskan pada perangkat ajar yang digunakan guru selama proses pembelajaran Matematika. Berdasarkan hasil observasi di SDN 24 Pincuran Tujuh, SDN 12 Pincuran Tujuh, dan SDN 04 Timbulun, diketahui bahwa guru masih menggunakan modul ajar cetak sebagai sumber utama pembelajaran. Penggunaan modul ajar tersebut sangat bergantung pada pemahaman dan keterampilan guru serta dukungan sistem yang tersedia. Namun, modul ajar yang digunakan belum sepenuhnya dirancang sesuai dengan karakteristik peserta didik dan kebutuhan materi, khususnya pada materi jaring-jaring bangun ruang kubus dan balok.

Hasil analisis kebutuhan menunjukkan bahwa peserta didik mengalami kesulitan memahami materi Matematika yang belum dikaitkan dengan kehidupan nyata. Selain itu, guru belum menerapkan pendekatan pembelajaran inovatif dan belum merancang modul ajar yang secara khusus membahas materi jaring-jaring bangun ruang. Kondisi ini berdampak pada rendahnya hasil belajar, kurangnya kolaborasi, serta minimnya keterlibatan aktif peserta didik dalam pembelajaran. Oleh karena itu, pengembangan E-Modul interaktif berbasis pendekatan STEAM menjadi solusi yang relevan untuk meningkatkan motivasi dan hasil belajar peserta didik melalui penyajian materi yang kontekstual, interaktif, dan mendukung pembelajaran kolaboratif pada kelas V Sekolah Dasar (Siswa, 2019).

3.1.4. Analisis Kurikulum

Berdasarkan hasil analisis kurikulum, diketahui bahwa ketiga sekolah tempat pelaksanaan observasi dan penelitian, yaitu SDN 24 Pincuran Tujuh, SDN 12 Pincuran Tujuh, dan SDN 04 Timbulun, telah menerapkan Kurikulum Merdeka. Pada mata pelajaran Matematika kelas V Sekolah Dasar, materi yang diajarkan adalah jaring-jaring bangun ruang kubus dan balok. Capaian Pembelajaran (CP) yang harus dicapai peserta didik yaitu mampu mengenal sifat-sifat serta membuat jaring-jaring bangun ruang sederhana dan menghubungkannya dengan bentuk aslinya melalui kegiatan eksplorasi dan diskusi.

Tujuan Pembelajaran (TP) pada materi tersebut meliputi kemampuan peserta didik dalam menjelaskan pengertian bangun ruang, mengidentifikasi sifat-sifat kubus dan balok, serta mengenali berbagai bentuk jaring-jaringnya melalui pengamatan contoh dan gambar. Selain itu, peserta didik diharapkan mampu bekerja secara berkelompok untuk membuat jaring-jaring bangun ruang kubus dan balok dengan benar dan rapi, serta mempresentasikan hasil diskusi dan menyimpulkan sifat-sifat bangun ruang secara tepat. Tujuan pembelajaran ini selaras dengan prinsip Kurikulum Merdeka yang menekankan pembelajaran aktif, kolaboratif, dan bermakna.

3.2. Design

Tahap perancangan (*design*) merupakan tahap awal yang sangat penting dalam proses pengembangan E-Modul interaktif berbasis pendekatan STEAM. Pada tahap ini, peneliti memfokuskan kegiatan pada penyusunan perencanaan pengembangan produk secara sistematis, mulai dari pemilihan

aplikasi pendukung, penentuan format E-Modul interaktif, hingga penyusunan rancangan awal produk. Perancangan ini bertujuan agar E-Modul yang dikembangkan sesuai dengan karakteristik peserta didik kelas V Sekolah Dasar dan kebutuhan pembelajaran Matematika (Dwi & Sitaresmi, 2026).

Pemilihan aplikasi pendukung menjadi langkah strategis dalam tahap perancangan. Aplikasi *Canva* dipilih sebagai platform utama dalam pembuatan E-Modul interaktif karena menyediakan fitur visual, multimedia, dan interaktif yang mudah digunakan. *Canva* memungkinkan peneliti untuk mengintegrasikan gambar, video, animasi, ikon, serta navigasi yang menarik sehingga E-Modul menjadi lebih estetik dan mampu meningkatkan motivasi belajar peserta didik. Selain itu, penggunaan *Heyzine Flipbook* digunakan untuk menghasilkan tampilan halaman putar yang menyerupai buku digital dan memudahkan akses melalui tautan atau barcode. Pemanfaatan teknologi ini juga mendukung terciptanya pembelajaran digital yang *fleksibel*, sehingga peserta didik dapat mengakses materi kapan saja dan di mana saja.

Selanjutnya, penentuan format E-Modul interaktif dilakukan untuk memastikan kemudahan penggunaan oleh guru dan peserta didik. Format E-Modul dirancang dalam bentuk modul ajar elektronik yang dapat diakses secara daring melalui perangkat digital. Struktur E-Modul disusun secara sistematis, dimulai dari identitas modul, komponen awal, pengalaman belajar, asesmen, hingga komponen penunjang seperti glosarium dan daftar pustaka, sehingga memudahkan pengguna dalam mengikuti alur pembelajaran. Penyusunan struktur ini juga mempertimbangkan prinsip *user friendly*, konsistensi tampilan, serta keterbacaan agar peserta didik dapat memahami materi dengan lebih mudah.

Lebih lanjut, pada tahap perancangan juga dilakukan penyusunan alur pembelajaran berbasis pendekatan STEAM yang diintegrasikan dengan model *Project Based Learning* (PjBL). Integrasi ini bertujuan untuk memberikan pengalaman belajar yang kontekstual melalui kegiatan eksplorasi, pemecahan masalah, dan pembuatan proyek yang berkaitan dengan kehidupan nyata. Setiap komponen STEAM diintegrasikan secara sistematis, yaitu sains untuk memahami konsep, teknologi sebagai media pembelajaran, rekayasa dalam proses pembuatan produk, seni untuk meningkatkan kreativitas, serta matematika sebagai dasar konsep yang dipelajari.

Selain itu, pada tahap ini juga disusun instrumen penilaian yang meliputi kisi-kisi soal, soal evaluasi, serta angket validasi dan praktikalitas. Penyusunan instrumen ini bertujuan untuk mengukur kualitas E-Modul yang dikembangkan dari segi kevalidan, kepraktisan, dan efektivitas. Desain tampilan E-Modul dibuat menarik dengan mengintegrasikan teks, gambar, video pembelajaran, serta kuis interaktif untuk meningkatkan keterlibatan peserta didik. Dengan demikian, tahap *design* tidak hanya berfokus pada tampilan visual, tetapi juga pada perancangan pengalaman belajar yang interaktif, bermakna, dan berpusat pada peserta didik.



Gambar 3.1 Profil Penulis

Pada tahap perancangan awal, peneliti menyusun tampilan halaman depan (*cover*) E-Modul interaktif yang memuat identitas utama modul, seperti judul, mata pelajaran, materi pembelajaran, kelas atau fase, serta nama penyusun. Desain *cover* dibuat secara visual menarik dengan memanfaatkan kombinasi warna, ilustrasi, dan tipografi yang sesuai dengan karakteristik peserta didik sekolah dasar, sehingga mampu menumbuhkan minat dan motivasi awal pengguna sebelum memasuki materi pembelajaran.

Selain itu, peneliti juga menyusun komponen awal E-Modul secara sistematis untuk mendukung kemudahan penggunaan dan kejelasan alur pembelajaran. Komponen tersebut meliputi kata pengantar yang berisi tujuan dan gambaran umum modul, daftar isi sebagai panduan navigasi, serta petunjuk penggunaan yang memberikan arahan teknis kepada pengguna dalam mengoperasikan E-Modul secara mandiri. Selanjutnya, disajikan kelebihan E-Modul untuk menjelaskan nilai tambah produk dibandingkan bahan ajar konvensional.

Pada bagian berikutnya, E-Modul dilengkapi dengan langkah-langkah pendekatan STEAM yang terintegrasi dalam kegiatan pembelajaran, sehingga peserta didik dapat memahami alur aktivitas belajar berbasis sains, teknologi, rekayasa, seni, dan matematika. Peta konsep juga disusun untuk memberikan gambaran menyeluruh mengenai keterkaitan antar materi yang dipelajari, sehingga membantu peserta didik dalam membangun pemahaman secara terstruktur.

Berikut ini, gambar tampilan halaman depan dari E-Modul interaktif yang telah peneliti kembangkan, yaitu ditunjukkan pada gambar 3.2 di bawah ini:



Gambar 3.2 Tampilan Cover E-Modul Interaktif

Perancangan pengalaman belajar dilakukan dengan mengintegrasikan pendekatan STEAM dan model *Project Based Learning* (PjBL). Pengalaman belajar dirancang melalui tahapan orientasi, kegiatan inti, dan refleksi. Pada tahap orientasi, peserta didik diajak mengaitkan materi dengan pengalaman sehari-hari. Kegiatan inti disusun berdasarkan langkah-langkah PjBL yang terintegrasi dengan komponen STEAM, didukung oleh video pembelajaran dan kuis interaktif. Tahap refleksi dirancang untuk membantu peserta didik mengevaluasi proses dan hasil belajar secara mandiri maupun kelompok.

Selain itu, peneliti merancang komponen asesmen yang terdiri dari asesmen awal, asesmen proses, dan asesmen akhir untuk mengukur ketercapaian tujuan pembelajaran. Remedial dan pengayaan juga disusun untuk mengakomodasi perbedaan kemampuan peserta didik. Lembar survei peserta didik dirancang sebagai alat umpan balik untuk mengetahui respon dan pengalaman belajar peserta didik setelah menggunakan E-Modul interaktif berbasis STEAM.

Tahap perancangan juga mencakup penyusunan materi ajar, media ajar, kisi-kisi soal, soal evaluasi, kunci jawaban, LKPD, glosarium, daftar pustaka, dan profil pengembang. Materi ajar disusun berdasarkan Kurikulum Merdeka dan disesuaikan dengan tahap perkembangan kognitif peserta didik. Seluruh komponen dirancang secara terpadu agar E-Modul interaktif berbasis pendekatan STEAM tidak hanya menarik secara visual, tetapi juga mampu mendukung pembelajaran yang bermakna, interaktif, dan berorientasi pada pengembangan keterampilan abad ke-21.

3.3. Development

Tahap pengembangan (*Development*) merupakan tahap realisasi dari rancangan produk yang telah disusun pada tahap sebelumnya menjadi E-Modul interaktif berbasis pendekatan STEAM. Pada tahap

ini, produk dikembangkan secara utuh dan selanjutnya divalidasi oleh para ahli untuk mengetahui tingkat kelayakan sebelum diujicobakan. Proses validasi melibatkan ahli media, ahli materi, dan ahli bahasa, serta dilakukan melalui dua tahap, yaitu pemberian masukan awal dan penilaian ulang setelah revisi (Arista & Mahmudi, 2020).

Validasi ahli media dilakukan oleh Dr. Rayendra, M.Pd. Penilaian difokuskan pada aspek tampilan visual, tata letak, penggunaan *font*, serta kelengkapan fitur interaktif dalam E-Modul. Berdasarkan hasil validasi, diperoleh persentase sebesar 90,52% dengan kategori sangat valid. Hal ini menunjukkan bahwa E-Modul telah memenuhi kriteria dari segi kemenarikan dan desain media pembelajaran.

Tabel 4.1 Hasil Validasi Ahli Media

No	Aspek yang Dinilai	Skor Perolehan	Skor Maksimum	Persentase	Kategori
1	Kemenarikan E-Modul	19	20	95,00%	Sangat Valid
2	Desain Visual	18	20	90,00%	Sangat Valid
3	Tata Letak	14	15	93,33%	Sangat Valid
4	Penggunaan Font	18	20	90,00%	Sangat Valid
5	Media Interaktif	17	20	85,00%	Sangat Valid

Selanjutnya, validasi ahli materi dilakukan oleh Prof. Drs. Syafri Ahmad, M.Pd., Ph.D. Penilaian mencakup kesesuaian materi dengan capaian pembelajaran (CP) dan tujuan pembelajaran (TP), kejelasan penyajian, serta keterpaduan pendekatan STEAM. Hasil validasi menunjukkan skor 47 dari 50 dengan persentase sebesar 94% yang termasuk kategori sangat valid. Hal ini menandakan bahwa materi yang disajikan telah sesuai dan layak digunakan dalam pembelajaran.

Tabel 4.2 Hasil Validasi Ahli Materi

Aspek	Hasil
Skor yang Diperoleh	47
Skor Maksimum	50
Persentase Validitas	94%
Kategori	Sangat Valid

Validasi ahli bahasa dilakukan oleh Dr. Chandra, M.Pd. Penilaian difokuskan pada keterbacaan, kejelasan kalimat, serta kesesuaian bahasa dengan karakteristik peserta didik sekolah dasar. Hasil validasi menunjukkan skor 43 dari 45 dengan persentase sebesar 95,55% dan kategori sangat valid. Hal ini menunjukkan bahwa penggunaan bahasa dalam E-Modul sudah sesuai kaidah dan mudah dipahami.

Tabel 4.3 Hasil Validasi Ahli Bahasa

Aspek	Hasil
Skor yang Diperoleh	43
Skor Maksimum	45
Persentase Validitas	95,55%
Kategori	Sangat Valid

Berdasarkan ketiga hasil validasi tersebut, diperoleh rata-rata validitas sebesar 93,33% dengan kategori sangat valid. Hal ini menunjukkan bahwa E-Modul interaktif berbasis pendekatan STEAM

Wahyuningsih, Melva Zainil, Salmaini, Syofianti Engreini
telah memenuhi kriteria kelayakan dari aspek media, materi, dan bahasa, sehingga layak digunakan dalam pembelajaran matematika kelas V Sekolah Dasar.

Tabel 4.4 Rekapitulasi Hasil Validasi

No	Aspek yang Dinilai	Nilai Validitas	Kategori
1	Media	90,52%	Sangat Valid
2	Materi	94%	Sangat Valid
3	Bahasa	95,55%	Sangat Valid
Rata-rata		93,33%	Sangat Valid

Setelah proses validasi, dilakukan revisi produk berdasarkan masukan dari para ahli. Revisi mencakup perbaikan pada tampilan media, penyempurnaan materi, serta penggunaan bahasa agar lebih jelas dan komunikatif. Hasil revisi menunjukkan bahwa E-Modul mengalami peningkatan kualitas dan siap untuk diuji coba.

Tahap selanjutnya adalah uji coba produk yang terdiri dari *one to one evaluation* dan *small group evaluation*. Pada tahap *one to one*, E-Modul diuji kepada peserta didik dengan kemampuan berbeda. Hasil menunjukkan bahwa E-Modul dapat digunakan dengan baik, meskipun peserta didik berkemampuan rendah masih memerlukan bimbingan. Selanjutnya, pada tahap *small group evaluation* yang dilakukan di kelas V SDN 24 Pincuran Tujuh dengan 9 peserta didik, E-Modul digunakan dalam pembelajaran berbasis STEAM dengan model *Project Based Learning*. Hasil menunjukkan bahwa E-Modul bersifat praktis, mudah digunakan, serta mampu meningkatkan keterlibatan dan aktivitas belajar peserta didik.

Dengan demikian, tahap pengembangan menghasilkan E-Modul interaktif berbasis pendekatan STEAM yang telah memenuhi kriteria valid dan praktis, sehingga layak untuk digunakan pada tahap implementasi dalam pembelajaran matematika di Sekolah Dasar.

4. SIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian dan pengembangan yang telah dilakukan, dapat disimpulkan bahwa E-Modul interaktif berbasis pendekatan STEAM pada pembelajaran matematika materi jaring-jaring bangun ruang kubus dan balok untuk kelas V Sekolah Dasar berhasil dikembangkan melalui model ADDIE yang meliputi tahap analisis, desain, pengembangan, implementasi, dan evaluasi. Hasil validasi oleh para ahli menunjukkan bahwa E-Modul interaktif memiliki tingkat kelayakan yang sangat tinggi, dengan persentase validitas aspek media sebesar 90,52%, aspek materi sebesar 94%, dan aspek bahasa sebesar 95,55%, serta nilai rata-rata keseluruhan sebesar 93,33% dengan kategori sangat valid. Hal ini menunjukkan bahwa E-Modul interaktif telah memenuhi kriteria kelayakan dari segi tampilan, isi materi, serta penggunaan bahasa yang sesuai dengan karakteristik peserta didik dan tuntutan Kurikulum Merdeka. Selain dinyatakan sangat valid, E-Modul interaktif berbasis pendekatan STEAM juga terbukti sangat praktis dan efektif dalam meningkatkan hasil belajar peserta didik. Hasil uji praktikalitas menunjukkan respon yang sangat positif dari guru dan peserta didik dengan persentase rata-rata sebesar 97,23% dalam kategori sangat praktis. Sementara itu, hasil uji efektivitas menunjukkan adanya

peningkatan hasil belajar yang signifikan, ditandai dengan nilai rata-rata pretest sebesar 64,44 dan *posttest* sebesar 95,92, serta nilai *N-Gain Score* sebesar 0,86 atau 86,62% yang termasuk dalam kategori tinggi. Dengan demikian, E-Modul interaktif berbasis pendekatan STEAM dinyatakan valid, praktis, dan efektif serta layak digunakan sebagai perangkat pembelajaran matematika yang inovatif, kontekstual, dan berpusat pada peserta didik di kelas V Sekolah Dasar.

DAFTAR RUJUKAN

- Aidah, I., Nurunnisa, E. C., & Rizal, S. S. (2025). *Penggunaan Media Benda Konkret Untuk Mengembangkan Matematika Permulaan pada Anak Usia 4-5 Tahun di RA Ibnu Salamah Kecamatan Sukaratu Kabupaten Tasikmalaya*. 2(2).
- Arista, E. D. W., & Mahmudi, A. (2020). Kemampuan berpikir kreatif matematis dalam penyelesaian soal open-ended jenis PISA berdasarkan level sekolah. *Pythagoras: Jurnal Pendidikan Matematika*, 15(1), 87–99. <https://doi.org/10.21831/pg.v15i1.34606>
- Arsela, R., Hendri, M., & Rasmi, D. P. (2025). *Pengembangan Modul Ajar Terintegrasi STEAM-PjBL Untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kreatif Pada Materi Fluida Statis*. 8, 4760–4767.
- Ashadi, N. R. (2024). *Desain Bahan Ajar E- Modul Project Basic Learning Berbasis Flipbook*. 7(1), 80–84.
- Batubara, M. A., Handayani, T., Hia, J. S., Syifa, N., Rambe, A., Mailani, E., & Manjani, N. H. (2024). *Kurangnya Siswa dalam Memahami Konsep Dasar Jaring-Jaring dan Luas Permukaan Bangun Ruang*. 8, 26194–26199.
- Bella, F. S., Amriani, N., Annisa, N., Hikma, N., & Abira, A. (2025). *Hambatan Efektivitas Pembelajaran Matematika Berbasis Observasi di Sekolah Dasar: Studi Kasus Kesulitan Pemahaman Siswa Dan Strategi Penanganan Di Kelas Iv*. 5(4), 4990–4995.
- Dwi, P., & Sitaresmi, W. (2026). *Desain E-modul Interaktif untuk Memfasilitasi Pemahaman Konsep Peserta Didik pada Materi Sistem Persamaan Linear Dua Variabel Interactive E-module Design to Facilitate Students ' Conceptual Understanding of Two-Variable Linear Equation Systems*. 14(1), 107–120.
- Faridahtul Jannah, Thooriq Irtifa' Fathuddin, & Putri Fatimattus Az Zahra. (2022). Problematika Penerapan Kurikulum Merdeka Belajar 2022. *Al Yazidiy Jurnal Sosial Humaniora Dan Pendidikan*, 4(2), 55–65. <https://doi.org/10.55606/ay.v4i2.36>
- Hilhamsyah, Suyatno, S., & Martaningsih, S. T. (2024). Dinamika Guru Gen Z Dalam Membangun Keterampilan Interpersonal di Wilayah Bangka Belitung. *Jurnal Riset Dan Inovasi Pembelajaran*, 4(3), 1782–1793. <https://doi.org/10.51574/jrip.v4i3.2096>
- Komariah, I., & Sundayana, R. (2018). Meningkatkan Aktivitas Belajar Matematika Siswa Dengan Menggunakan Media Domat. *Mosharafa: Jurnal Pendidikan Matematika*, 6(3), 323–332. <https://doi.org/10.31980/mosharafa.v6i3.321>
- Malang, S., Krisna, A. W., Rokhmawati, R. I., & Az-zahra, H. M. (2017). *Pengembangan E-Modul Interaktif Menggunakan Model ADDIE Pada Mata Pelajaran Komputer dan Jaringan Dasar Kelas X Jurusan TKJ Di*. 1(1), 1–17.
- Maranthika. (n.d.). *Pengembangan Media Pembelajaran ... (Maranthika S) 2. 1*, 1–6.

Martini, N. K., Agustini, K., & Suartama, I. K. (2025). *Systematic Literatur Review : Peran E-Modul Interaktif untuk Membangun Literasi Siswa*. 14(3), 5451–5464.

Maskar, S., Puspaningtyas, N. D., Fatimah, C., & Mauliya, I. (2021). *Catatan Daring Matematika : Pelatihan Pemanfaatan Google Site Sebagai Media*. 2(2), 487–493.

Mutakin, T. Z., & Rusmana, I. M. (2014). *Kota Tangsel memiliki motto*. 1(3), 361–373.

Nadya Putri Mtd, Muhammad Ikhsan Butarbutar, Sri Apulina Br Sinulingga, Jelita Ramadhani Marpaung, & Rosa Marshanda Harahap. (2023). Pentingnya Evaluasi Dalam Pembelajaran Dan Akibat Memanipulasinya. *Dewantara : Jurnal Pendidikan Sosial Humaniora*, 2(1), 249–261. <https://doi.org/10.30640/dewantara.v2i1.722>

Ningrum, M., Maghfiroh, & Andriani, R. (2023). Kurikulum Merdeka Belajar Berbasis Pembelajaran Berdiferensiasi di Madrasah Ibtidaiyah. *EL Bidayah: Journal of Islamic Elementary Education*, 5(1), 85–100. <https://doi.org/10.33367/jiee.v5i1.3513>

Novianti, D. E. (2021). *JPE (Jurnal Pendidikan Edutama) Vol . 8 No . 2 Juli 2021*. 8(2), 117–124.

Nusantara, D. A., Pendidikan, J., Vol, B., & Arrahmaniyah, O. S. (2023). *Research And Development (R & D) Penelitian Yang Inovatif Dalam Pendidikan*. 1(1).

Pembelajaran, A., Steam, P., & Sd, S. (2024). *Vol. 8 No. 2 (2024)*. 8(2), 402–411.

Permatasari, K. G. (2021). Problematika pembelajaran matematika di sekolah dasar/ madrasah ibtidaiyah. *Jurnal Ilmiah Pedagogy*, 17(1), 68–84.

Purnamawati, E., Hamdu, G., & Nur, L. (2025). *Analisis Kebutuhan Pengembangan Media Interaktif Berbasis Game-Based Learning Pada Materi Keseimbangan Ekosistem*. 25(3), 305–315.

Putri, D. P., & Syaf, A. H. (2025). *Developing Steam-Based Interactive E-Modules With Religious Integrati On To Enhance Students ' Mathematical Literacy*. 11(2), 129–140.

Rahmawati, S., Pangestika, R. R., Ratnaningsih, A., Purworejo, U. M., & Ruang, B. (2022). *Pengembangan modul matematika bangun ruang berbasis toeri bruner untuk siswa kelas v sekolah dasar*. 3(1), 125–135.

Rapi, N. K. (2020). *Pengembangan Validitas , Efektifitas Dan Kepraktisan Model Pembelajaran Blended Learning Untuk Meningkatkan Hasil Belajar IPA Terapan*. 4(3).

Sistem, D. Y., & Nasional, P. (2022). *Dasar-dasar yuridis sistem pendidikan nasional*. 2, 22–28.

Siswa, P. M. (2019). *No Title*. 1(2), 144–153.

Strategi, S., Pendekatan, D. A. N., & Efektif, Y. (2023). *(Jurnal Kajian Pendidikan dan Psikologi)*. 1(1), 1–11.

Tawil, M., & Putra, A. S. U. (2026). *Pengembangan Asesmen Keterampilan Problem Solving Calon Guru Ilmu Pengetahuan Alam*. 8(2), 321–331.

Wulandari, I., & Oktaviani, N. M. (2021). Validitas Bahan Ajar Kurikulum Pembelajaran Untuk Pendidikan Guru Sekolah Dasar. *Jurnal Cakrawala Pendas*, 7(1), 90–98. <https://doi.org/10.31949/jcp.v7i1.2456>