



PENGEMBANGAN MEDIA PEMBELAJARAN BERBASIS KODULAR UNTUK MEMFASILITASI KEMAMPUAN BERPIKIR ALJABAR PESERTA DIDIK

Development Of Codular-Based Learning Media to Facilitate Students' Algebraic Thinking Skills

Nursalam ¹, Muhammad Rizki ^{1*}, Rahma Rahima DB ¹, Muthya Hanifa ¹

¹ UIN Alauddin Makassar

* muhrizki300604@gmail.com

Diterima: 04 Juni 2025;

Direvisi: 03 November 2025;

Dipublikasi: 05 November 2025



ABSTRACT

Algebraic thinking ability are one of the essential competencies that must be mastered by students to answer the challenges of the 21st century. However, the algebraic thinking ability of students in Indonesia is still relatively low. One of the factors for the low algebraic thinking ability is the limitation of interactive learning media that is contextual and representative of the characteristics of students in the digital era. This study aims to develop codular-based learning media specifically designed to facilitate students' algebraic thinking skills. The type of research used is Research & development (R&D) with the ADDIE development model. Practicality test, expert validation, and effectiveness were conducted to test the product. The study involved 20 students from Insan Cendekia Syech Yusuf High School in Gowa. The results of the validation test show that the developed media is very valid with an average score above 85%. The media implementation also showed positive results with an average teacher response score of 82.67% and an average student response score of 73.56%. In addition, the media implementation showed moderate effectiveness with an N-gain value of 0.62. The results of this study indicate that the codular-based learning media is proven to be valid, practical, and effective in facilitating the algebraic thinking skills of high school students. Thus, the development of codular-based digital media is a strategic and innovative solution in answering the challenges of modern education, especially in improving the quality of learning in high schools.

Keywords: *Algebraic Thinking; Codular; Digital Learning Media.*

ABSTRAK

kemampuan berpikir aljabar merupakan salah satu kompetensi esensial yang harus dikuasai oleh peserta didik untuk menjawab tantangan abad 21. Namun, kemampuan berpikir aljabar peserta didik di Indonesia masih tergolong rendah. Salah satu faktor rendahnya kemampuan berpikir aljabar adalah keterbatasan media pembelajaran interaktif yang kontekstual dan representatif terhadap karakteristik

siswa di era digital. Kajian ini bertujuan untuk mengembangkan media pembelajaran berbasis kodular yang dirancang secara khusus guna memfasilitasi kemampuan berpikir aljabar siswa. Jenis penelitian yang digunakan adalah *Research & development* (R&D) dengan model pengembangan *ADDIE*. Uji kepraktisan, validasi ahli, dan keefektifan dilakukan untuk menguji produk. Penelitian ini melibatkan 20 siswa dari SMA Insan Cendekia Syech Yusuf di Gowa. Hasil uji validasi menunjukkan bahwa media yang dikembangkan sangat valid dengan skor rata-rata di atas 85%. Implementasi media juga menunjukkan hasil positif dengan nilai rata-rata respon guru 82,67% dan nilai rata-rata respon siswa 73,56%. Selain itu, implementasi media menunjukkan efektivitas sedang dengan nilai N-gain 0,62. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa media pembelajaran berbasis kodular terbukti valid, praktis, dan efektif dalam memfasilitasi kemampuan berpikir aljabar peserta didik tingkat SMA. Dengan demikian, pengembangan media digital berbasis kodular menjadi solusi strategis dan inovatif dalam menjawab tantangan pendidikan modern, khususnya dalam peningkatan kualitas pembelajaran di sekolah menengah.

Kata Kunci: Berpikir Aljabar; Kodular; Media Pembelajaran Digital.

1. PENDAHULUAN

Tantangan pendidikan matematika modern semakin kompleks (Dewi et al., 2024; Munandar et al., 2023; Rasyada, 2023), seiring dengan tuntutan perkembangan abad ke-21 yang menitikberatkan pada pengembangan kemampuan berpikir tingkat tinggi, termasuk berpikir kritis, analitis, dan sistematis (Halimah et al., 2023; Kusuma et al., 2024; Robbani, 2024). Di tingkat pendidikan menengah, salah satu kompetensi penting yang perlu dikuasai siswa adalah kemampuan berpikir aljabar (Deviana & Aini, 2022), yang tidak hanya menjadi titik dasar dalam pembelajaran matematika lanjutan, tetapi juga sangat diperlukan dalam menyelesaikan berbagai persoalan kontekstual dalam kehidupan sehari-hari (Munthe & Hakim, 2022; Nurhaswinda et al., 2024). Maka dari itu, kemampuan berpikir aljabar menjadi salah satu aspek penting dalam matematika yang perlu untuk dikembangkan.

Aljabar bukan sekadar manipulasi simbol atau pemecahan persamaan, tetapi mencakup proses berpikir yang abstrak (Banerjee et al., 2025), generalisasi pola, dan pemodelan situasi matematika ke dalam bentuk simbolik (Johansson & Kilhamn, 2024; Levin & Walkoe, 2022). Namun demikian, hasil penelitian Stemele & Jina Asvat (2024) menunjukkan bahwa banyak peserta didik kesulitan memahami konsep-konsep aljabar secara mendalam, terutama dalam hal kesetaraan, variabel, dan operasi aljabar. Hal ini ditandai dengan rendahnya kemampuan dalam menggeneralisasi pola, menginterpretasi makna simbol, serta kesalahan umum dalam operasi aljabar yang bersifat prosedural. Selain itu, diperkuat oleh (Lestari & Wahyuni (2024) dalam hasil survei lapangannya yang menunjukkan bahwa kemampuan berpikir aljabar peserta didik pada materi bentuk aljabar masih rendah. Peserta didik mengalami kesulitan dalam memodelkan objek matematika menjadi simbol, memikirkan pola dan struktur, serta memecahkan berbagai macam masalah. Faktor-faktor seperti pendekatan pembelajaran yang terlalu mekanistik (prosedural), kurangnya media yang kontekstual dan representatif, serta ketidaksesuaian antara gaya belajar peserta didik dan model pengajaran yang digunakan turut memperparah permasalahan ini (Pambudi et al., 2020). Dari problematika yang ada, solusi yang dapat ditawarkan yaitu dengan menerapkan teknologi digital yang dapat memfasilitasi kemampuan peserta didik dalam proses pembelajaran.

Seiring dengan perkembangan teknologi, penggunaan media digital dalam pembelajaran menjadi sangat relevan untuk menjawab tantangan tersebut (Kurniasih et al., 2024). Salah satu pendekatan inovatif yang dapat dimanfaatkan adalah pengembangan media pembelajaran menggunakan kodular. *Website Kodular* menawarkan kelebihan dalam pembuat aplikasi *android*, karena memungkinkan pengguna merancang aplikasi menggunakan *Block Programming* sehingga tidak perlu menuliskan kode pemrograman (Mujiono & Rohman, 2024). Melalui kodular, guru dapat merancang aplikasi yang mengintegrasikan simulasi, visualisasi, evaluasi interaktif, hingga konektivitas ke aplikasi yang sangat relevan dalam pembelajaran aljabar.

Hasil Penelitian Nurhayati, dkk (2021) dan Rahmawati, dkk (2024) membuktikan bahwa penggunaan media pembelajaran yang didukung oleh teknologi, terutama *geogebra*, dapat meningkatkan pemahaman konsep dan kemampuan pemecahan masalah peserta didik. Temuan Ananda dkk. (2025) memperkuat bukti bahwa media pembelajaran interaktif signifikan dalam mendorong peningkatan minat belajar matematika peserta didik dan mampu memfasilitasi pemahaman konsep abstrak yang sering kali menjadi suatu tantangan dalam pembelajaran matematika. Sejumlah penelitian tersebut menunjukkan bahwa penggunaan media berbasis teknologi, seperti aplikasi *Android*, simulasi *geogebra* dan *platform* pembelajaran interaktif, mampu meningkatkan keterlibatan dan pemahaman konsep matematika secara signifikan. Selain itu, Hanifah dkk. (2024) membuktikan bahwa penggunaan media digital dalam pembelajaran yang menggunakan model pembelajaran berbasis masalah dan *discovery learning* terbukti mampu meningkatkan minat belajar siswa secara efektif. Kodular sebagai platform pengembangan aplikasi tanpa perlu *coding* juga mulai dimanfaatkan dalam penelitian untuk merancang media pembelajaran interaktif yang ekonomis dan mudah diakses oleh pengguna. Namun, penelitian yang menggabungkan *Kodular*, konten matematika berbasis aljabar, serta integrasi fitur seperti kalkulator kuadrat dan simulasi visual masih sangat terbatas, khususnya dalam konteks pengembangan kemampuan berpikir aljabar peserta didik Sekolah Menengah Atas (SMA).

Hasil tinjauan permasalahan dan penelitian yang sejalan, dapat diidentifikasi adanya GAP penelitian ini yaitu kurangnya media pembelajaran yang secara khusus dikembangkan untuk memfasilitasi kemampuan berpikir aljabar menggunakan *platform Kodular*. Banyak media digital yang telah dikembangkan hanya berfokus pada aspek kognitif dasar atau penyajian materi secara pasif, tanpa menekankan pengembangan kemampuan berpikir aljabar seperti generalisasi, simbolisasi, dan manipulasi bentuk aljabar. Selain itu, belum banyak studi yang mengintegrasikan simulasi matematis secara langsung ke dalam aplikasi berbasis *Android* sebagai bagian dari pembelajaran mandiri. Oleh karena itu, pengembangan media pembelajaran berbasis *Kodular* yang menyajikan konten aljabar secara interaktif, dilengkapi dengan simulasi dan alat bantu visual, menjadi upaya yang relevan dan inovatif untuk menjawab kesenjangan antara kebutuhan peserta didik dan ketersediaan media belajar yang efektif dalam konteks pembelajaran abad ke-21.

Pengembangan media berbasis *Kodular* ini memiliki potensi besar untuk meningkatkan keterlibatan peserta didik dalam belajar, menyediakan umpan balik langsung, serta memfasilitasi eksplorasi konsep-konsep aljabar melalui representasi visual dan simbolik. Lebih

jauh lagi, media ini dapat disesuaikan dengan karakteristik peserta didik abad ke-21 yang akrab dengan teknologi, serta mendukung pembelajaran berbasis penemuan dan pemecahan masalah. Berdasarkan paparan tersebut, tujuan dari penelitian ini adalah mengembangkan media pembelajaran berbasis *Kodular* yang dirancang secara khusus untuk memfasilitasi kemampuan berpikir aljabar siswa, serta mengkaji kualitas dan keefektifan media tersebut. Produk yang dikembangkan diharapkan mampu menjadi solusi inovatif untuk membantu mengoptimalkan efektivitas pembelajaran aljabar di sekolah. Selain itu, produk ini juga diharapkan dapat memberikan kontribusi baik secara teori maupun praktik dalam pengembangan media pembelajaran matematika yang sesuai dengan kebutuhan dan karakteristik siswa.

2. METODE PENELITIAN

jenis penelitian yang digunakan yaitu penelitian pengembangan atau dikenal juga dengan istilah *research and development* (R&D) (Majid et al., 2024). Produk yang dikembangkan berupa media pembelajaran berbasis kodular yang dirancang untuk materi persamaan, pertidaksamaan dan fungsi kuadrat sehingga layak untuk diujicobakan di SMA Insan Cendekia Syech Yusuf Gowa. Penelitian ini berangkat dari permasalahan yang ditemui di lingkungan sekolah, sehingga diharapkan dapat digunakan oleh guru sebagai acuan untuk meningkatkan efektivitas pembelajaran. Dalam prosesnya, digunakan model pengembangan ADDIE yang mencakup lima tahap, yaitu analisis, perancangan, pengembangan, penerapan, dan evaluasi. Model ini dipilih karena alurnya yang sistematis dan fleksibel, sehingga cocok untuk merancang sekaligus mengevaluasi media pembelajaran secara menyeluruh (Maulana et al., 2025; Saripudin et al., 2025), khususnya yang berbasis teknologi seperti Kodular. Model ini memungkinkan peneliti merancang media secara efektif dalam memfasilitasi kemampuan berpikir aljabar peserta didik pada jenjang sekolah menengah atas.

Penelitian ini berlokasi di SMA Insan Cendekia Syech Yusuf, Kabupaten Gowa, Sulawesi Selatan. Sekolah tersebut dipilih berdasarkan pertimbangan ketersediaan fasilitas TIK serta kesediaan sekolah untuk berpartisipasi dalam uji coba media pembelajaran. SMA ini juga telah menerapkan pendekatan digital dalam proses belajar-mengajar, sehingga mendukung implementasi media berbasis Kodular. Subjek penelitian ini adalah peserta didik kelas X di SMA Insan Cendekia Syech Yusuf, Kabupaten Gowa, Sulawesi Selatan. Subjek terdiri dari 20 siswa yang dipilih secara *purposive*, dengan mempertimbangkan karakteristik kelas yang homogen dari sisi kemampuan akademik dan akses terhadap perangkat *Android*. Selain itu, guru matematika juga dilibatkan sebagai informan dalam tahap analisis kebutuhan dan validasi media.

Tujuan validasi dan pengujian adalah untuk menentukan apakah produk sesuai dan layak digunakan dalam proses pembelajaran. Lembar angket respons guru digunakan untuk menilai seberapa praktis media pembelajaran yang dikembangkan. Sedangkan, hasil angket respons siswa dan hasil *pre-test* dan *post-test* dapat digunakan untuk mengetahui seberapa efektif media pembelajaran interaktif dalam memfasilitasi kemampuan berpikir aljabar peserta didik. Data yang diperoleh dalam validasi ahli dan uji coba kepada pengguna berupa data kuantitatif dari

angket validasi. Data dianalisis menggunakan teknik statistik deskriptif dengan menghitung persentase rata-rata (Riduwan & Akdon, 2013).

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Tahap Analisis (*Analysis*)

Tujuan dari tahap analisis adalah untuk mengidentifikasi kebutuhan selama proses pembelajaran matematika di SMA Insan Cendekia Syech Yusuf Gowa dan untuk mengumpulkan berbagai informasi tentang produk yang akan dibuat. Berdasarkan temuan dari wawancara dengan guru serta observasi terhadap peserta didik, ditemukan bahwa sebagian besar peserta didik mengalami kendala dalam memahami konsep-konsep dasar aljabar, terutama dalam mengenali pola, memanipulasi simbol, dan menyelesaikan masalah berbasis variabel. Selain itu, guru menyatakan keterbatasan media pembelajaran interaktif yang bisa diakses melalui perangkat Android, padahal sebagian besar siswa telah memiliki handphone pribadi. Dengan demikian, diperlukan media pembelajaran berbasis digital yang mudah diakses, menarik, dan mendukung penguatan kemampuan berpikir aljabar siswa.

Dalam analisis kebutuhan, peneliti melakukan analisis kurikulum, siswa, dan materi pelajaran. Hasil diperoleh dalam kesesuaian media pembelajaran adalah perlunya inovasi media pembelajaran yang menarik, mudah dipahami, dan praktis. Selain itu, siswa juga membutuhkan metode pendekatan yang mampu mengoptimalkan penggunaan media pembelajaran, salah satunya pendekatan kontekstual. Hal ini sejalan dengan Octavyanti & Wulandari (2021), bahwa pendekatan ini mendorong siswa berpartisipasi secara aktif mengambil bagian pada pembelajaran dan mengaitkan yang mereka ketahui dengan topik materi pelajaran.

Tahap Perancangan (*Design*)

Pada tahap perancangan, peneliti akan mendesain media pembelajaran berupa aplikasi. Aplikasi tersebut akan memuat konten-konten seperti materi persamaan kuadrat, pertidaksamaan kuadrat, fungsi kuadrat, video penjelasan materi, simulasi *geogebra* dan kalkulator kuadrat, serta soal evaluasi. Tahap ini terdiri dari empat langkah yang dilakukan oleh peneliti yaitu penyusunan instrumen tes kemampuan berpikir aljabar, pemilihan media, pemilihan *software* untuk merancang media pembelajaran, serta membuat desain awal media pembelajaran.

Penyusunan alat instrumen kemampuan berpikir aljabar dimulai dengan menyusun kisi-kisi soal yang mempertimbangkan kompetensi awal, capaian pembelajaran dan tujuan pembelajaran. Sehingga, diperoleh 3 butir soal dalam bentuk esai. Pemilihan media disusun dengan konten materi persamaan kuadrat, pertidaksamaan kuadrat dan fungsi kuadrat dengan mengaitkan kemampuan berpikir aljabar. Selain itu, media pembelajaran ini bersifat daring sehingga dapat diakses dimana saja dan kapan saja.

Perancangan media pembelajaran ini memanfaatkan berbagai aplikasi dan *website* pendukung yaitu: Kodular, Canva, Capcut, *Geogebra*, *Microsoft Math Solver*, dan ProProfs.



Gambar 1. logo website yang digunakan membuat media pembelajaran

Berikut merupakan langkah-langkah perancangan aplikasi android untuk media pembelajaran yang memuat:

- a. Halaman awal; berisi sampul sebelum masuk ke menu utama.
- b. Menu utama; meliputi pendahuluan, materi, simulasi, evaluasi dan profil.
- c. Materi berisi tentang persamaan kuadrat, pertidaksamaan kuadrat, dan fungsi kuadrat serta video penjelasan materi.
- d. Terdapat contoh soal yang disajikan pada tiap materi yang jawabannya disediakan untuk setiap contoh soal.
- e. Terdapat simulasi yang mengarahkan ke website geogebra dan microsoft math solver untuk membantu mengecek jawaban dari latihan soal yang diberikan.
- f. Setelah seluruh materi dan contoh soal dipelajari, disediakan evaluasi pembelajaran. Evaluasi dapat dilakukan dengan masuk ke menu “evaluasi”.
- g. Saat semua soal selesai dikerjakan, tersedia umpan balik dalam bentuk skor yang menunjukkan hasil evaluasi pembelajaran yang telah dikerjakan oleh peserta didik.

Tahap Pengembangan (*Development*)

Pada tahap pengembangan, dilakukan proses pembuatan produk berupa media pembelajaran yang dibuat menggunakan Kodular. Menurut Sudarman dalam (Nurhayati et al., 2021) Penelitian pengembangan merupakan suatu jenis penelitian yang bertujuan untuk menciptakan atau menyusun produk baru. Pada penelitian ini, produk yang dikembangkan berupa aplikasi *android* yang nantinya bisa digunakan sebagai media pembelajaran matematika. Peneliti melakukan uji validasi terhadap media yang dikembangkan pada ahli media dan ahli materi. Tahapan pengujian tersebut meliputi:

- a. Proses validasi produk dilaksanakan oleh validator yang berpengalaman dan ahli dibidangnya. Proses validasi meliputi validasi ahli media dan ahli materi oleh dosen Universitas Islam Negeri Alauddin Makassar. Setelah analisis hasil validasi, perbaikan dilakukan berdasarkan masukan dan rekomendasi para validator. Tujuan dari uji validasi adalah untuk memastikan bahwa media pembelajaran matematika berbasis *android* yang telah dikembangkan telah valid dan layak diuji coba.

- b. Setelah validasi oleh ahli media dan ahli materi, media pembelajaran matematika berbasis kodular pada materi persamaan, pertidaksamaan, dan fungsi kuadrat dinyatakan valid dan siap diimplementasikan.



Gambar 2. Tampilan awal dan menu utama aplikasi

Hasil validasi menunjukkan bahwa media ini mencapai kualifikasi sangat baik, ditunjukkan dengan skor rata-rata 85,42% dari ahli materi dan 88,89% dari ahli media. Revisi dilakukan pada tampilan antar muka agar lebih intuitif, serta penyesuaian konten agar sesuai dengan level kognitif siswa SMA kelas X. Setelah direvisi, media diunggah ke perangkat Android dan siap diimplementasikan.

Tahap Implementasi (*Implementation*)



Gambar 3. Pelaksanaan pembelajaran menggunakan media pembelajaran berbasis kodular

Implementasi media pembelajaran berbasis Kodular dilaksanakan di SMA Insan Cendekia Syech Yusuf Gowa dengan melibatkan 20 peserta didik kelas X. Pada tahap ini, media diinstal di perangkat *android* milik peserta didik, dan guru memberikan bimbingan awal terkait navigasi aplikasi. Selanjutnya, peserta didik diarahkan untuk mempelajari materi aljabar

melalui fitur-fitur dalam aplikasi yang mencakup video pembelajaran, simulasi GeoGebra, kalkulator kuadrat, serta latihan dan evaluasi soal.

Respon siswa terhadap produk media pembelajaran berbasis kodular sangat positif dengan rata-rata respon siswa sebesar 73,56% dan berdasarkan respon guru berada pada kategori positif dengan rata-rata 82,67%. Hal tersebut menunjukkan bahwa produk yang dikembangkan memenuhi tingkat kepraktisan. Hasil yang diperoleh sejalan dengan temuan Windi Aprilia Asidik, dkk (2025) yang menunjukkan bahwa media pembelajaran menggunakan aplikasi *android* kodular pada materi sistem persamaan linear tiga variabel terbukti memenuhi syarat valid dan praktis, sehingga dinilai sebagai salah satu alternatif digunakan dalam pembelajaran matematika. Selanjutnya, dari hasil uji coba yang dilakukan menunjukkan bahwa tingkat keefektivan berada pada kategori efektif dengan rata-rata angket respon peserta didik sebesar 73,56% dan rata-rata *N-gain score* yaitu 0,62. Menurut hasil penelitian Razi Alfarisy, dkk (2023) menunjukkan bahwa media pembelajaran menggunakan kodular terbukti efektif dengan nilai 0,82 yang termasuk kategori tinggi. Mayoritas menyatakan bahwa penggunaan visualisasi dan interaktivitas dalam media memudahkan mereka dalam memahami materi persamaan dan fungsi kuadrat. Hal ini didukung oleh temuan Nurgufriani, dkk (2025), yang menunjukkan bahwa integrasi media digital berbasis visual dan simulasi dalam pembelajaran matematika mampu meningkatkan pemahaman konseptual secara signifikan. Selain itu, guru menyampaikan bahwa media tersebut membantu menghemat waktu dalam penjelasan materi dan mempercepat identifikasi miskonsepsi siswa.

Tahap Evaluasi (*Evaluation*)

Pada tahap evaluasi ini hanya dilakukan revisi minor terhadap design media pembelajaran berbasis kodular. Namun, revisi ini tidak mengubah secara keseluruhan apa yang telah dikembangkan dan diterapkan pada tahap implementasi, seperti warna pada sampul dan kesalahan pada pengetikan terkait materi.

Secara keseluruhan, hasil implementasi dan evaluasi memperkuat argumen bahwa media pembelajaran berbasis Kodular memiliki potensi besar untuk meningkatkan kemampuan berpikir aljabar peserta didik. Selain menyediakan pembelajaran yang adaptif dan fleksibel, media ini juga berkontribusi terhadap pencapaian kompetensi abad ke-21 yang menitikberatkan pada kemandirian belajar, kemampuan berpikir tingkat tinggi, dan literasi digital. Media pembelajaran digital telah menjadi instrumen transformatif dalam pendidikan modern, menawarkan beragam manfaat yang sebelumnya sulit dijangkau. Secara fundamental, media pembelajaran berbasis Kodular memungkinkan fleksibilitas akses terhadap sumber belajar, memperluas jangkauan pendidikan serta memfasilitasi pembelajaran yang bersifat multimodal dan interaktif.

Keunggulan utama dari media digital berbasis kodular yaitu kemudahan pengoprasian, tampilan yang menarik dan sederhana, bisa diakses dimana saja, dan penggunaan memori *handphone* yang efisien (Azmi et al., 2024). Namun demikian, media pembelajaran digital berbasis Kodular juga memiliki keterbatasan yang signifikan. Ketergantungan pada infrastruktur teknologi dan konektivitas internet menjadi hambatan utama, terutama di wilayah dengan akses terbatas. Dalam konteks pedagogik, kelebihan media digital terletak pada potensi

personalisasi pembelajaran dan umpan balik instan (Marlin et al., 2023), namun tantangannya adalah menjaga keterlibatan aktif peserta didik tanpa kehadiran fisik guru secara langsung (Ramadhani et al., 2024). Oleh karena itu, pemanfaatan media pembelajaran digital perlu disinergikan dengan pendekatan pedagogik yang adaptif dan kebijakan pendidikan yang inklusif agar manfaatnya dapat dirasakan secara merata dan berkelanjutan.

4. SIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian, media pembelajaran berbasis kodular yang dikembangkan telah terbukti memenuhi syarat kevalidan, kepraktisan, dan keefektifan dalam memfasilitasi kemampuan berpikir aljabar peserta didik tingkat SMA. Validasi oleh para ahli menunjukkan bahwa tingkat kelayakannya berada pada kategori sangat baik, baik dari sisi materi maupun media. Implementasi media ini memberikan dampak positif terhadap proses pembelajaran, ditandai dengan peningkatan hasil belajar dan respon positif dari siswa maupun guru. Media ini tidak hanya menawarkan kemudahan akses dan interaktivitas, tetapi juga mampu menyajikan konten aljabar secara kontekstual, visual, dan simbolik yang sesuai dengan karakteristik peserta didik abad ke-21. Dengan integrasi fitur seperti video pembelajaran, simulasi GeoGebra, kalkulator kuadrat, serta evaluasi interaktif, media ini menjadi sarana yang relevan untuk membangun pemahaman konseptual dan kemampuan berpikir tingkat tinggi dalam matematika. Oleh karena itu, pengembangan media berbasis Kodular ini merupakan inovasi yang strategis dan aplikatif dalam menjawab tantangan pendidikan modern, khususnya dalam peningkatan kualitas pembelajaran aljabar di sekolah menengah.

6. REKOMENDASI

Berdasarkan hasil penelitian ini, direkomendasikan agar media pembelajaran berbasis kodular digunakan secara lebih luas dalam proses pembelajaran matematika, khususnya pada materi aljabar di jenjang SMA. Selain itu, pengembangan lanjutan disarankan dengan memperluas cakupan materi dan mengintegrasikan fitur adaptif berbasis kebutuhan individual peserta didik. Penting pula bagi pendidik untuk diberikan pelatihan intensif guna mengoptimalkan pemanfaatan media ini secara pedagogis. Penelitian lebih lanjut dengan melibatkan sampel yang lebih besar dan beragam sangat dianjurkan guna memperoleh generalisasi hasil dan penguatan bukti empiris terhadap dampak media ini dalam konteks pembelajaran digital abad ke-21.

7. DAFTAR PUSTAKA

- Ananda, C., Zalaf, Y. A., Sari, S. G., & Hatta, U. B. (2025). PENTINGNYA PENGGUNAAN MEDIA PEMBELAJARAN MATEMATIKA SISWA DI SEKOLAH DASAR. *Jurnal Studi Multidisipliner*, 9(1), 60–64.
- Azmi, N., Listari, N., Jannah, S. W., Fadli, A., & Nasrudin. (2024). Pengembangan Media Pembelajaran IPA Berbasis Aplikasi Android PIPA (Pintar IPA) Menggunakan Kodular

- pada Materi Sistem Pencernaan Manusia. *Jurnal Pendidikan*, 14(2), 631–639. <https://doi.org/10.37630/jpm.v14i2.1630>
- Banerjee, A. V., Bhattacharjee, S., Chattopadhyay, R., Duflo, E., Ganimian, A. J., Rajah, K., & Spelke, E. S. (2025). Children's arithmetic skills do not transfer between applied and academic mathematics. *Nature*, 639(March), 673–681. <https://doi.org/10.1038/s41586-024-08502-w>
- Deviana, T., & Aini, D. F. N. (2022). Learning Progression Guru Sekolah Dasar dalam Pengembangan Konten Soal Asesmen Kompetensi Minimum (AKM). *Jurnal Basicedu*, 6(1), 1285–1296. <https://doi.org/10.31004/basicedu.v6i1.2095>
- Dewi, I., Siregar, H., Agustia, A., & Dewantara, K. H. (2024). Implementasi Case Method Berbasis Pembelajaran Proyek Kolaboratif terhadap Kemampuan Kolaborasi Mahasiswa Pendidikan Matematika PENDAHULUAN Di era modern ini , kolaborasi menjadi keterampilan krusial yang perlu dimiliki setiap individu . Bersama dengan ke. *Teorema: Teori Dan Riset Matematika*, 9(2), 261–276. <https://doi.org/10.25157/teorema.v9i2.16341>
- Halimah, S., Usman, H., & Maryam, S. (2023). Peningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis Dalam Pembelajaran IPA Melalui Penerapan Model Pembelajaran Problem Based Learning (PBL) di Sekolah Dasar. *JSIM: Jurnal Ilmu Sosial Dan Pendidikan*, 3(6), 403–413. <https://doi.org/10.36418/syntax-imperatif.v3i6.207>
- Hanifah, E. S., Hidayati, & J, N. (2024). *Model dan Media Pembelajaran di Sekolah*. 4(12), 4–9. <https://doi.org/10.17977/um067.v4.i12.2024.4>
- Johansson, H., & Kilhamn, C. (2024). From process to object in teachers' introductory algebra discourse. *International Journal of Mathematical Education in Science and Technology*, 55(8), 1814–1830. <https://doi.org/10.1080/0020739X.2022.2075810>
- Kurniasih, T., Jaya, S., Suyidno, S., & Fahmi, F. (2024). Analisis Kebutuhan Media Pembelajaran Digital Bagi Peserta Didik Jenjang SMP. *Natural: Jurnal Ilmiah Pendidikan IPA*, 11(1), 40–45. <https://doi.org/10.30738/natural.v11i1.16620>
- Kusuma, E., Handayani, A., & Rakhmawati, D. (2024). Pentingnya Pengembangan Kemampuan Berpikir Kritis Pada Siswa Sekolah Dasar: Sebuah Tinjauan Literatur. *Wawasan Pendidikan*, 4(2), 369–379. <https://doi.org/10.26877/jwp.v4i2.17971>
- Lestari, S. I., & Wahyuni, R. (2024). Analisis Berpikir Aljabar Pada Materi Bentuk Aljabar Di Kelas VII SMP Negeri 34 Pekanbaru. *JURNAL ILMU PENDIDIKAN DAN PEMBELAJARAN*, 7(1), 252–266.
- Levin, M., & Walkoe, J. (2022). Seeds of algebraic thinking: a Knowledge in Pieces perspective on the development of algebraic thinking. *ZDM - Mathematics Education*, 54(6), 1303–1314. <https://doi.org/10.1007/s11858-022-01374-2>
- Majid, A. F., Baharuddin, Nursalam, Tayeb, T., Mattoliang, L. A., Kusumayanti, A., & Amin, B. (2024). DEVELOPMENT OF AUGMENTED REALITY-BASED MATHEMATICS LEARNING MEDIA TO FACILITATE STUDENTS' MATHEMATICAL COMPUTATIONAL THINKING SKILLS. *MaPan: Jurnal Matematika Dan Pembelajaran*, 12(2), 416–439. <https://doi.org/10.24252/mapan.2024v12n2a12>
- Marlin, K., Tantrisna, E., Mardikawati, B., Anggraini, R., Susilawati, E., Proses, T., Etika, P., Mahasiswa, K., Perguruan, D., Khairul, T., 1✉, M., Uin,), Yunus Batusangkar, M.,

- Transportasi, P., & Bali, D. (2023). Manfaat dan Tantangan Penggunaan Artificial Intelligences (AI) Chat GPT Terhadap Proses Pendidikan Etika dan Kompetensi Mahasiswa Di Perguruan Tinggi. *INNOVATIVE: Journal Of Social Science Research*, 3(6), 5192–5201.
- Maulana, R., Darip, M., & Permana, B. R. S. (2025). RANCANG BANGUN EDUFARM KIDZ SEBAGAI MEDIA INTERAKTIF UNTUK PEMBELAJARAN SECARA DARING MENGGUNAKAN CONSTRUCT 3. *JATI (Jurnal Mahasiswa Teknik Informatika)*, 9(3), 4547–4555.
- Mujiono, A., & Rohman, Y. L. (2024). Pengembangan Media Pembelajaran Hiragana dan Katakana Berbasis Kodular Kana Tank. *Jurnal Pendidikan Bahasa Jepang*, 10(1), 20–27. <https://doi.org/10.23887/jpbj.v10i1.67206>
- Munandar, A., Nurholizah, S., Artika, D. T., Mahroja, S., Nurholizah, R., Anggraini, M., Rahmawati, I. S. N., Monika, S. A., Najwa, H., Adetya, A. F., Wiansyah, A., & Gustianda, A. (2023). Evaluasi Program Pendidikan: Tinjauan Terhadap Efektivitas dan Tantangan. *El-Idare: Jurnal Manajemen Pendidikan Islam*, 9(2), 128–136. <https://doi.org/10.19109/elidare.v9i2.20229>
- Munthe, R. T. I., & Hakim, D. L. (2022). Analisis Kemampuan Berpikir Aljabar Siswa SMP Dalam Menyelesaikan Masalah Sistem Persamaan Linear Dua Variabel (SPLDV). *PRISMA*, 11(2), 371–383. <https://doi.org/10.35194/jp.v11i2.2388>
- Nurgufriani, A., Asriyadin, Adiansha, A. A., & Fuadi, M. (2025). Pemanfaatan Media Digital dalam Model Fan-N-Pick untuk Meningkatkan Pemahaman Konsep IPA di Sekolah Dasar. *Jurnal Pendidikan MIPA*, 15(1), 295–302. <https://doi.org/10.37630/jpm.v15i1.2543>
- Nurhaswinda, Hidayanti, E. N., Sari, A. P., Arini, D. W., & Natania, M. L. (2024). Kajian literatur mencakup konsep dasar, berpikir aljabar, dan aplikasinya dalam kehidupan sehari-hari. *CAHAYA PELITA: JURNAL PENDIDIKAN DAN KEBUDAYAAN*, 1(1), 16–20.
- Nurhayati, D., Rahmawati, D., & Farida, N. (2021). Pengembangan Media Pembelajaran Matematika Berbasis Android Pada Materi Segi Empat Dan Segitiga Siswa Kelas VII. *EMTEKA: Jurnal Pendidikan Matematika*, 2(1), 11–24. <https://doi.org/10.24127/emteka.v2i1.731>
- Pambudi, G. A., Widada, W., Nirwana, N., & Herawaty, D. (2020). Pengaruh Model Pembelajaran Everyday Mathematics Dan Gaya Kognitif Terhadap Kemampuan Berpikir Kritis Siswa Sma Negeri 4 Seluma Bengkulu. *JUPITEK: Jurnal Pendidikan Matematika*, 3(1), 13–22. <https://doi.org/10.30598/jupitekvol3iss1pp13-22>
- Rahmawati, F., Kirana, A. R., & Partasiwi, N. (2024). Efektivitas Media Pembelajaran Berbasis Teknologi dalam Meningkatkan Pemahaman Konsep Matematika Siswa SMA. *Lentera : Jurnal Ilmiah Kependidikan*, 17(2), 295–302.
- Ramadhani, A. R., Muhammada, M., & Ma'ruf, A. (2024). Inovasi Media Pembelajaran Pendidikan Agama Islam Berbasis Microsoft Teams Di SMKN 1 Purwosari. *At-Ta'Dib: Jurnal Ilmiah Prodi Pendidikan Agama Islam*, 16(1), 20–31. <https://doi.org/10.47498/tadib.v16i1.3007>
- Rasyada, R. (2023). Implementasi Problem Based Learning (PBL) pada Mata Pelajaran

- Matematika. *BASICA Journal of Arts and Science in Primary Education*, 3(1), 151–162. <https://doi.org/10.37680/basicav3i1.3943>
- Razi Alfariy, M., Okra, R., KhairuddinI, & Derta, S. (2023). Perancangan Media Pembelajaran IPA Kelas VIII Di SMP Negeri 1 Ampek Angkek Menggunakan Kodular. *JATI (Jurnal Mahasiswa Teknik Informatika)*, 7(1), 665–670. <https://doi.org/10.36040/jati.v7i1.6456>
- Riduwan, & Akdon. (2013). *Rumus dan Data Dalam Aplikasi Statistika*. Alfabeta.
- Robbani, H. (2024). Pengembangan Keterampilan Berpikir Kritis Melalui Pembelajaran Berbasis Masalah. *ABDUSSALAM: Jurnal Pendidikan Dan Kebudayaan Islam*, 1(1), 79–85. <https://doi.org/10.62238/jupsijurnalpendidikansosialindonesia.v2i1.69>
- Saripudin, Bonok, Z., Wiranto, I., Abdussamad, S., Tansa, S., & Nasibu, I. Z. (2025). Pengembangan Media Pembelajaran Sistem Telekomunikasi Dengan Metode ADDIE Berbasis Digital. *Jambura Journal of Electrical and Electronics Engineering*, 7(1), 100–105.
- Stemele, B. P., & Jina Asvat, Z. (2024). Exploring Learner Errors and Misconceptions in Algebraic Expressions with Grade 9 Learners Through the use of Algebra Tiles. *African Journal of Research in Mathematics, Science and Technology Education*, 28(1), 153–170. <https://doi.org/10.1080/18117295.2024.2334989>
- Windi Aprilia Asidik, Rusmining, & Sawitri, R. (2025). Pengembangan Media Komik Menggunakan Aplikasi Android Kodular Pada Materi Sistem Persamaan Linear Tiga Variabel di Kelas X. *Jurnal Pendidikan Matematika*, 14(4), 279–292. <https://doi.org/10.23960/mtk/v12i4.pp279-292>