

Media Pembelajaran Digital Interaktif : Upaya Penguatan Konsep Matematika Peserta Didik

Anjelina Surat Lelan, Ni Kadek Rini Purwati*, I Gusti Agung Gede Wiadnyana

Pendidikan Matematika, FST, Universitas PGRI Mahadewa Indonesia, Denpasar

rinipurwati@mahadewa.ac.id

Diterima: 06-11-2025 ; Direvisi: 01-12-2025 ; Dipublikasi: 11-12-2025

Abstract

Low conceptual understanding in mathematics remains a significant challenge in the learning process and highlights the need for more effective and innovative pedagogical strategies. This issue is often caused by conventional teaching practices and the limited use of learning media in schools, leading students to develop negative attitudes toward mathematics and resulting in weak conceptual understanding. This study aims to develop a mathematics learning medium in the form of the *Debar* application, designed with *Construct 3* for SMA/SMK. The research employed a Research and Development (R&D) approach using the ADDIE model. Data were collected from expert validators, mathematics teachers, and tenth-grade students at SMK PGRI 1 Denpasar through questionnaires and tests. The validation results showed that the *Debar* application was categorized as “very valid”. The practicality test indicated that the application was “practical”. Furthermore, the effectiveness test revealed that the students’ learning mastery percentage reached 86.7%. Based on these findings, it can be concluded that the *Debar* application meets the criteria of being valid, practical, and effective, thus making it feasible to be used as a mathematics learning medium that facilitates the reinforcement of students’ conceptual understanding. The validation test results showed that the *Debar* application was categorized as “very valid.” The practicality test also indicated that the application was “practical.” Meanwhile, the effectiveness test results revealed that the percentage of students’ learning mastery reached 86.7%. Thus, it can be concluded that the *Debar* application meets the criteria of being valid, practical, and effective, as well as providing psychological support in the mathematics learning process, thereby serving as a learning medium that facilitates the strengthening of students’ conceptual understanding. Moreover, engaging in learning media can foster students’ positive attitudes toward mathematics.

Keywords: *Debar* application, *Construct 3*, digital learning media, reinforcement of mathematical concepts

Abstrak

Fenomena rendahnya pemahaman konsep matematika tidak hanya menjadi tantangan dalam proses pembelajaran, tetapi juga menuntut hadirnya strategi pedagogis yang lebih efektif dan inovatif. Kondisi ini umumnya dipengaruhi oleh praktik pembelajaran yang masih bersifat konvensional serta keterbatasan media pembelajaran yang digunakan di sekolah. Akibatnya, peserta didik cenderung memberikan respons negatif terhadap mata pelajaran matematika, yang berimplikasi pada rendahnya pemahaman konsep. Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan mengembangkan media pembelajaran matematika berupa aplikasi *Debar* berbasis *Construct 3* pada tingkat SMA/SMK. Metode penelitian yang digunakan adalah *Research and Development* (R&D) dengan model pengembangan ADDIE. Sumber data diperoleh dari validator ahli, pendidik matematika, serta peserta didik kelas X SMK PGRI 1 Denpasar, dengan instrumen pengumpulan data berupa angket dan tes. Hasil uji validasi menunjukkan bahwa aplikasi *Debar* dinyatakan “sangat valid”. Uji kepraktisan produk juga mengindikasikan bahwa aplikasi tergolong “praktis”. Sementara itu, hasil uji efektivitas memperlihatkan bahwa persentase ketuntasan belajar peserta didik mencapai 86,7%. Dengan demikian, dapat disimpulkan bahwa aplikasi *Debar* memenuhi kriteria valid, praktis, dan efektif,

serta mampu memberikan dukungan psikologis dalam proses pembelajaran matematika sehingga media pembelajaran matematika yang mampu memfasilitasi penguatan pemahaman konsep peserta didik. Media pembelajaran yang menarik mampu menumbuhkan sikap positif peserta didik terhadap matematika.

Kata Kunci: aplikasi *Debar, Construct 3*, media pembelajaran digital, penguatan konsep matematika.

1. PENDAHULUAN

Perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi (IPTEK) yang berlangsung pesat telah membawa perubahan mendasar dalam berbagai aspek kehidupan, termasuk bidang pendidikan. Kemajuan teknologi memberikan dampak signifikan terhadap cara mengakses, mengelola, dan menyampaikan informasi dalam proses pembelajaran. Teknologi tidak hanya menghadirkan efisiensi, tetapi juga membuka ruang bagi lahirnya metode pembelajaran yang lebih kreatif, inovatif, serta selaras dengan karakteristik generasi digital. Harini et al., (2023) menyatakan bahwa pemanfaatan teknologi dalam pendidikan dapat menjadi wahana yang membuka berbagai peluang bagi semua pihak, sekaligus memastikan tidak ada yang tertinggal, sehingga tercipta lingkungan belajar yang adil, inklusif, dan berkelanjutan. Dalam konteks ini, perkembangan IPTEK menawarkan peluang besar bagi pendidik untuk memanfaatkan berbagai perangkat inovatif yang mampu meningkatkan motivasi belajar peserta didik sekaligus memfasilitasi pemahaman terhadap materi yang kompleks, seperti matematika.

Matematika merupakan salah satu mata pelajaran yang memiliki peran penting dalam mengembangkan kemampuan berpikir logis, analitis, dan sistematis peserta didik. Namun, kenyataannya, pembelajaran matematika seringkali dianggap sulit dan menimbulkan kecemasan bagi sebagian besar peserta didik. Penelitian Triutami & Desi (2023) dan Auliya (2016) menunjukkan bahwa kecemasan matematika memiliki pengaruh yang signifikan terhadap kemampuan pemahaman konsep matematika. Peserta didik yang memiliki tingkat kecemasan matematika tinggi umumnya menunjukkan kepercayaan diri yang rendah dalam memahami konsep-konsep matematis. Fenomena rendahnya pemahaman konsep matematika ini menjadi salah satu tantangan utama dalam dunia pendidikan. Banyak peserta didik yang belum mampu mengaitkan konsep-konsep abstrak matematika dengan konteks nyata, sehingga berdampak pada rendahnya hasil belajar dan sikap negatif terhadap pelajaran matematika.

Berdasarkan hasil *Programme for International Student Assessment (PISA) 2022*, kemampuan matematika peserta didik Indonesia masih berada di bawah rata-rata negara OECD, dengan skor 379 dari rata-rata 472. Data ini menunjukkan bahwa kemampuan berpikir matematis dan pemahaman konsep dasar peserta didik Indonesia masih tergolong rendah. Kondisi serupa juga ditemukan di tingkat sekolah menengah. Hasil observasi awal di SMK PGRI 1 Denpasar, nilai matematika peserta didik kelas X di SMK PGRI 1 Denpasar masih rendah, dengan kisaran nilai ulangan antara 20 hingga 78. Hal ini disebabkan karena pembelajaran yang dilakukan kurang inovatif

dimana media pembelajaran matematika yang digunakan masih bersifat konvensional, seperti buku cetak, papan tulis, dan LKS yang belum sepenuhnya mendukung pembelajaran interaktif. Proyektor memang tersedia, tetapi jumlahnya terbatas, sehingga penggunaannya tidak selalu optimal dalam setiap sesi pembelajaran. Kondisi ini menyebabkan peserta didik menjadi lebih pasif dan kurang mendapatkan pengalaman belajar yang menarik.

Fakta-fakta ini menegaskan bahwa pembelajaran matematika di sekolah masih menghadapi tantangan serius dalam menumbuhkan pemahaman konsep dan sikap positif peserta didik. Proses pembelajaran yang berpusat pada guru serta keterbatasan media pembelajaran yang digunakan membuat peserta didik kurang terlibat aktif dalam membangun pengetahuannya. Dalam konteks psikologi pendidikan matematika, hal ini berdampak pada pembentukan *mathematics anxiety* (kecemasan matematika) dan menurunnya *self-efficacy* (keyakinan diri) peserta didik dalam belajar matematika. Akibatnya, mereka memandang matematika sebagai mata pelajaran yang sulit dan menakutkan, bukan sebagai sarana berpikir yang menantang dan menyenangkan. Susanti et al., (2024) menyatakan pembelajaran yang monoton dapat memberikan dampak negatif berupa kejenuhan belajar dan emosi negatif seperti kelelahan dan kegelisahan.

Permasalahan tersebut dapat diatasi dengan mengembangkan sebuah inovasi media pembelajaran yang mampu menciptakan pengalaman belajar yang interaktif, menarik, dan bermakna. Kehadiran teknologi digital dalam dunia pendidikan membuka peluang besar untuk mengembangkan media pembelajaran yang lebih dinamis dan partisipatif. Teknologi memungkinkan sistem pembelajaran tidak terikat oleh ruang dan waktu (fleksibel), komprehensif, dan adaptif terhadap keperluan peserta didik (Williams, 2016). Dalam kelas matematika, penggunaan aplikasi atau perangkat lunak memungkinkan peserta didik untuk terlibat langsung dengan konsep-konsep abstrak melalui visualisasi, simulasi, atau permainan pembelajaran yang sebelumnya tidak dapat dicapai dengan metode tradisional. Sejalan dengan Faradillah et al., (2018) yang menyatakan bahwa pada pembelajaran matematika, teknologi memberikan kontribusi yang besar, karena keberhasilan peserta didik sangat bergantung pada bagaimana proses belajar mengajar matematika diterapkan di kelas. Penggunaan teknologi juga memungkinkan terjadinya interaksi aktif antara peserta didik, materi, dan guru. Namun, kajian-kajian sebelumnya lebih berfokus pada pemanfaatan teknologi secara umum tanpa memberikan perhatian khusus pada pengembangan media yang secara eksplisit menstimulasi literasi matematis melalui aktivitas multimodal dan interaktif yang terintegrasi dalam satu media pembelajaran.

Media pembelajaran digital interaktif dapat memberikan visualisasi konsep yang abstrak menjadi lebih konkret, serta memungkinkan peserta didik untuk belajar melalui eksplorasi dan umpan balik langsung. Perlu adanya pengembangan sebuah inovasi baru, yakni media pembelajaran digital yang dapat diakses melalui perangkat pribadi seperti telepon genggam. Khusus untuk materi barisan dan deret aritmatika yang erat kaitannya dengan pola bilangan dan visualisasi, media digital dapat

membantu peserta didik memahami hubungan antara rumus dan pola perubahan bilangan. Materi ini juga sangat relevan dalam kehidupan nyata, misalnya dalam bisnis dan sains (Sihombing, 2020).

Salah satu inovasi yang dapat dilakukan adalah mengembangkan media pembelajaran menggunakan platform *Construct*. Platform *Construct* merupakan perangkat lunak pembelajaran berbasis teknologi untuk membuat media audiovisual interaktif. Aplikasi ini mendukung pendekatan drag-and-drop dan pembelajaran eksploratif serta menawarkan umpan balik langsung. Kondisi tersebut terbukti dapat meningkatkan interaktivitas, motivasi belajar, dan pemahaman peserta didik (Adiwijaya et al., 2015). Meskipun sejumlah penelitian sebelumnya telah mengembangkan media pembelajaran interaktif berbasis *Construct 2*, terdapat kesenjangan penelitian yang signifikan. Penelitian terdahulu lebih menitikberatkan pada penerapan praktis dan validasi penggunaan *Construct 2* dalam konteks tertentu, tanpa eksplorasi mendalam terhadap pengembangan fitur tambahan yang mampu memperluas pengalaman belajar peserta didik. Selain itu, fitur yang dikembangkan cenderung terbatas pada penyampaian materi dan soal latihan, sehingga belum sepenuhnya mengintegrasikan unsur interaksi, permainan edukatif, dan pembelajaran mandiri dalam satu platform terpadu. Di sisi lain, mayoritas penelitian sebelumnya menargetkan peserta didik tingkat sekolah menengah pertama, sehingga cakupan materi dan kompleksitas konten masih berada pada level kognitif yang relatif dasar. Dengan demikian, desain media pembelajaran yang secara khusus memenuhi kebutuhan kognitif dan karakteristik peserta didik kelas X SMA masih jarang dikaji.

Berdasarkan penjabaran tersebut, penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan media pembelajaran digital pada topik barisan dan deret aritmatika dengan memanfaatkan platform *Construct 3* untuk memfasilitasi penguatan konsep belajar peserta didik. Inovasi media pada penelitian ini mengutamakan fitur interaktif yang dapat diakses melalui laptop atau ponsel, mencakup materi, contoh soal, kuis, serta permainan edukatif yang dirancang untuk memperkuat konsep matematika peserta didik. Pengembangan media pembelajaran digital interaktif dengan nama aplikasi *Debar* berbasis *Construct 3* merupakan salah satu upaya strategis dalam memperkuat pemahaman konsep matematika sekaligus mendukung aspek psikologis peserta didik. Melalui tampilan visual yang menarik, animasi yang interaktif, serta kuis dengan umpan balik real-time, peserta didik dapat belajar secara mandiri sekaligus memperoleh penguatan konsep secara berkelanjutan. Penelitian ini menghadirkan kebaharuan melalui pengembangan media pembelajaran berbasis *Construct* yang mengintegrasikan materi, contoh soal, kuis, dan permainan edukatif dalam satu ekosistem digital yang dapat diakses melalui laptop maupun ponsel, sehingga menyediakan pengalaman belajar interaktif yang menyeluruh; dirancang khusus untuk mengakomodasi kompetensi dasar dan tingkat berpikir peserta didik kelas X SMA, sehingga tidak hanya mendorong hafalan, tetapi juga menguatkan pemahaman konsep secara mendalam; mendukung pembelajaran mandiri yang berulang melalui mekanisme permainan dan aktivitas interaktif, guna meningkatkan keaktifan dan retensi belajar siswa. Dengan pendekatan tersebut, penelitian ini tidak hanya berupaya menghasilkan produk media pembelajaran yang layak digunakan, tetapi juga menguji

efektivitasnya dalam meningkatkan pemahaman konsep matematika secara lebih komprehensif dibandingkan penelitian sebelumnya.

2. METODE PELAKSANAAN

Desain penelitian pengembangan yang digunakan pada penelitian ini adalah model ADDIE (*Analysis, Design, Development, Implementation, and Evaluation*). Uji coba media dilaksanakan di SMK PGRI 1 Denpasar untuk memperoleh data yang diperlukan dalam penelitian. Teknik pengumpulan data dilakukan melalui observasi awal untuk mengidentifikasi kebutuhan pembelajaran, pemberian lembar validasi *Learning Object Review Instrument* (LORI) (Nesbit & Leacock, 2009) kepada validator untuk menguji validitas media, pemberian instrumen *System Usability Scale* (SUS) kepada guru dan peserta didik untuk mengukur respon terkait aspek kepraktisan media, serta pemberian tes kepada peserta didik untuk menilai aspek keefektifan media pembelajaran.

2.1 Uji Validitas Media

Uji validitas media dilakukan dengan menganalisis data lembar validasi ahli, baik ahli media dan ahli materi. Hasil yang didapat kemudian diinterpretasikan sebagai berikut:

Tabel 1. Tabel Kriteria Kelayakan

| Skor Rata-Rata | Kriteria |
|----------------|--------------|
| 0% - 20% | Tidak Layak |
| 21% - 40% | Kurang Layak |
| 41% - 60% | Cukup Layak |
| 61% - 80% | Layak |
| 81% - 100% | Sangat Layak |

Sumber : (Bintiningtiyas & Lutfi, 2016)

2.2 Uji Kepraktisan Media

Uji kepraktisan media dilakukan dengan menganalisis data angket SUS. Skor yang diperoleh kemudian diinterpretasikan menggunakan Tabel SUS Score sebagai berikut:

Tabel 2. Tabel Keterangan SUS Score

| <i>Acceptabilty Range</i> | <i>Grade Score</i> | <i>Adjective Ratings</i> |
|------------------------------|------------------------|--|
| <i>Not Acceptable</i> : 0-50 | A : 91-100 | <i>Best Imaginable</i> : 85-100 |
| <i>Margina</i> : 50-70 | B : 81-89 C : 71-80 | <i>Excellent</i> : 74-85 <i>Good</i> : 53-75 |
| <i>Acceptable</i> : 70 - 100 | D : 61-70 F : 0-60 | <i>Ok</i> : 39-53 <i>Poor</i> : 25-39 <i>Worst Imaginable</i> : 0-25 |

Sumber : (Nadia Kurniawan et al., 2022)

2.3 Uji Keefektifan Media

Analisis keefektifan media yang dikembangkan, menggunakan hasil pencapaian peserta didik dalam menyelesaikan tes hasil belajar. Hasil yang didapat kemudian diinterpretasikan ke dalam tabel kriteria keefektifan menurut Ani, N.I., & Lazulva (2020) adalah sebagai berikut:

Tabel 3. Tabel Kriteria Keefektifan

| Skor Rata-Rata | Kriteria |
|----------------|--------------------|
| 81% - 100% | Sangat Baik |
| 61% - 80% | Baik |
| 41% - 60% | Cukup Baik |
| 21% - 40% | Kurang Baik |
| >20% | Sangat Kurang Baik |

Sumber : (Ani, N.I., & Lazulva, 2020)

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Hasil

Pengembangan media pembelajaran digital interaktif dengan nama aplikasi *Debar* merupakan salah satu upaya dalam memperkuat pemahaman konsep matematika sekaligus mendukung aspek psikologis peserta didik. Media pembelajaran ini berfokus pada topik barisan dan deret aritmatika dengan memanfaatkan platform *Construct 3*.

Penyusunan rancangan awal dari produk yang akan dikembangkan mencakup perumusan konsep, desain, serta pembuatan template aplikasi *Debar*. Beberapa langkah yang dilakukan antara lain: menentukan tema aplikasi, merancang logo, memilih materi, menyusun soal-soal yang akan dimasukkan ke dalam level 1 hingga 5, serta menyiapkan pembahasan soal dan komponen lainnya.

Setelah dilakukan rancangan awal, tahap pengembangan produk menjadi tahap berikutnya dalam mengembangkan aplikasi. Pada tahap ini dilakukan implementasi desain dan konsep yang telah dirancang sebelumnya.

Proses pengembangan aplikasi *Debar* dilakukan menggunakan platform utama, yaitu *Construct 3 Editor*. Pengembangan yang dilakukan, yaitu membuat berbagai layout sesuai dengan konsep awal, seperti Loading Screen, Menu Home, Halaman Materi, Petunjuk Aplikasi, Kompetensi, Tentang Aplikasi, tutorial game, Level Tips Screen untuk setiap level, serta halaman Skor Akhir dan Pembahasan Soal. Halaman utama aplikasi *Debar* disajikan pada Gambar 1. Pada halaman ini terdapat tiga menu utama, yaitu Play, Materi, dan Options.



Gambar 1. Menu Home

Menu Play akan mengarahkan pengguna ke halaman tips level, kemudian ke halaman tutorial, dan selanjutnya langsung menuju Level 1. Pada halaman ini terdapat halaman tutorial game yang berisi petunjuk penggunaan game, penjelasan fungsi tombol, serta menyediakan uji coba cara bermain sebelum memasuki level satu. Berikut ini tampilan Tutorial Game.



Gambar 2. Tutorial Game

Menu Materi berisi materi tentang barisan dan deret aritmetika yang bertujuan untuk membantu pengguna dalam menyelesaikan permainan. Diharapkan pengguna mempelajari materi terlebih dahulu sebelum memasuki permainan.

Menu Options mencakup tentang Kompetensi, Tentang Aplikasi, Petunjuk Aplikasi, dan tombol Exit untuk keluar dari aplikasi. Halaman ini memuat penjelasan mengenai capaian yang harus dicapai dalam kegiatan pembelajaran, serta mencantumkan tujuan pembelajaran yang ingin dicapai oleh peserta didik. Pada halaman ini juga berisi penjelasan singkat mengenai media pembelajaran aplikasi *Debar* ini.

Game *Debar* memadukan unsur permainan platformer yang membuat game lebih menyenangkan, serta dilengkapi dengan setiap level yang menyajikan soal dengan tingkat kesulitan berjenjang, dari yang termudah hingga tersulit. Pada game ini dilengkapi dengan materi, petunjuk game serta pembahasan soal di akhir level untuk peserta didik.

Pengujian kelayakan dari aplikasi *Debar* melewati proses validasi oleh ahli terhadap aspek media dan aspek materi. Proses validasi menghasilkan dua bentuk data, yaitu data kualitatif maupun data kuantitatif. Data kualitatif yang didapat dari hasil validasi berupa kritik dan saran seperti: Mengganti capaian pembelajaran menjadi tujuan pembelajaran, Halaman tutorial ditambahkan setelah tips Level 1 dan sebelum masuk ke Level 1 berikutnya Fitur nyawa (hati) juga ditambahkan pada skor akhir tiap level dan lain sebagainya. Data kuantitatif dari hasil validasi oleh para validator ahli terdiri dari data validasi materi dan data validasi media. Berdasarkan hasil analisis, diperoleh bahwa nilai validasi materi adalah 96%, sehingga aplikasi *Debar* dapat dikatakan sangat Layak berdasarkan kategori pada Tabel 1.

Instrumen validasi media memiliki 7 indikator yang dinilai oleh para validator. Berdasarkan hasil analisis, diketahui bahwa nilai validasi media adalah 94,3%, sehingga aplikasi *Debar* dapat dikatakan sangat layak berdasarkan kategori pada Tabel 1.

Setelah produk melalui proses validasi merujuk pada kritik dan saran yang diberikan oleh para ahli, tahap implementasi diselenggarakan untuk memastikan kesiapan produk dalam aplikasi nyata. Selanjutnya, uji coba produk dijalankan secara terbatas kepada peserta didik kelas X SMK PGRI 1 Denpasar sebagai subjek penelitian. Dalam proses pengujian ini, peneliti mengumpulkan dua jenis data yang berfokus pada pengukuran kepraktisan dan keefektifan produk. Kepraktisan diukur melalui angket SUS yang diberikan oleh peserta didik dan pendidik, sedangkan keefektifan dievaluasi menggunakan hasil tes belajar yang dikerjakan oleh peserta didik setelah menggunakan produk tersebut. Pada tahap uji coba terbatas ini, sebanyak 30 peserta didik dipilih secara acak untuk mengikuti pengujian guna mendapatkan data yang representatif.

Berdasarkan hasil rekapitulasi, diketahui total skor SUS keseluruhan adalah 2207,5. Analisis data SUS ini digunakan untuk mengukur kepraktisan dari aplikasi yang dikembangkan. Berdasarkan pada hasil analisis, nilai rata-rata diketahui sebesar 71,2 dengan kategori *Acceptable*, dengan *grade C*, dan mendapatkan penilaian *Good*. Dengan ini menunjukkan bahwa media yang dikembangkan telah dianggap baik dan praktis untuk digunakan oleh pengguna berdasarkan kategori pada Tabel 2.

Keefektifan produk diukur dari uji tes hasil belajar peserta didik. Berdasarkan hasil rekapitulasi data tes hasil belajar peserta didik, didapat peserta didik yang lulus ketika nilai tes hasil belajar mereka ≥ 75 sebanyak 26 peserta didik dan *mean* pada uji coba terbatas adalah 83,3. Pada hasil analisis, diketahui bahwa nilai keefektifan produk pada uji coba terbatas adalah 86,7% dengan kriteria keefektifan sangat baik berdasarkan kategori pada Tabel 3.

3.2 Pembahasan

Penelitian pengembangan media pembelajaran berbasis digital ini memberikan alternatif pembelajaran yang baru, menarik dan menyenangkan. Dalam konteks ini, media pembelajaran berbentuk aplikasi yang berbasis digital memberikan nuansa belajar yang baru bagi peserta didik. Seperti dinyatakan oleh Arsyad & Persada (2015) bahwa media pembelajaran dapat menciptakan pengalaman belajar yang konkret, efektif, dan bermakna bagi peserta didik.

Penggunaan elemen game seperti levels, point, kotak soal serta lain sebagainya membuat peserta didik menjadi lebih tertarik dan bersemangat dalam proses pembelajaran. Dengan demikian, pendekatan digital dalam media pembelajaran dapat meningkatkan keterlibatan peserta didik melalui pembelajaran yang lebih efektif dan menyenangkan. Selaras dengan pendapat Zhao et al., (2019) yang menyatakan bahwa pembelajaran berbasis game dapat meningkatkan keterlibatan, motivasi, serta pengalaman belajar yang lebih menarik dan berkelanjutan.

Penelitian pengembangan ini menghasilkan sebuah media pembelajaran berupa aplikasi *Debar* yang berbasis *Construct 3* pada mata pelajaran matematika khususnya materi Barisan dan Deret Aritmetika Kelas X. Aplikasi *Debar* ini dikembangkan dengan menggunakan model pengembangan ADDIE (*analyze, design, Development, implementation, evaluation*). Dari hasil uji validasi produk yang telah dilakukan, didapat bahwa aplikasi *Debar* layak digunakan dengan nilai persentase 94,3% untuk validasi media serta 96% untuk nilai validasi materi. Tingginya nilai validasi ini tidak hanya mengindikasikan bahwa produk telah memenuhi aspek teknis dan pedagogis, tetapi juga meneunjukkan kesesuaian rancangan alipkasi dengan prinsip desain pembelajaran digital. Menurut Nesbit & Leacock (2009) media pembelajaran yang layak harus memenuhi sembilan standar utama agar mampu mendukung proses belajar secara optimal, menarik, dan inklusif, yaitu: kualitas konten (*Content Quality*), kesesuaian dengan tujuan pembelajaran (*Learning Goal Alignment*), memberikan umpan balik dan menyesuaikan penyajian konten atau tingkat kesulitan sesuai kebutuhan pembelajar (*Feedback and Adaptation*), memunculkan motivasi pembelajaran (*Motivation*), kesesuaian desain presentasi (*Presentation Design*), kegunaan interaksi (*Interaction Usability*), aksesibilitas (*Accessibility*), reusabilitas (*Reusability*), kepatuhan terhadap standar (*Standards Compliance*). Indikator tersebut tercermin dalam aplikasi *Debar* melalui navigasi yang sedrhana, penyajian konten visual yang komunikatif, serta integrasi fitur permainan dan latihan soal yang mendorong pembelajaran aktif.

Uji coba produk dilakukan kepada peserta didik kelas X SMK PGRI 1 Denpasar. Dari hasil uji angket SUS yang diberikan kepada peserta didik dan pendidik terhadap aplikasi *Debar* menghasilkan nilai SUS sebesar 71,2 termasuk dalam kategori Acceptable dengan grade C, dan mendapatkan penilaian *Good*. Berdasarkan hasil

tersebut, aplikasi *Debar* dapat dinyatakan praktis untuk digunakan. Nilai hasil uji angket SUS ini mencerminkan tingkat kenyamanan pengguna secara keseluruhan terhadap aplikasi. Dalam perspektif teori *technology acceptance model* Wicaksono (2022) penerimaan pengguna terhadap teknologi dipengaruhi oleh dua faktor utama, yaitu *perceived usefulness* (persepsi kegunaan) dan *perceived ease of use* (persepsi kemudahan penggunaan). Tingginya tingkat kepraktisan aplikasi *Debar* menunjukkan bahwa peserta didik tidak hanya menilai aplikasi mudah dioperasikan, tetapi juga merasakan manfaat langsung dalam membantu memahami materi yang dipelajari. Dengan demikian, penggunaan *Debar* berpotensi mendukung peningkatan keterlibatan belajar peserta didik, karena kenyamanan penggunaan menjadi salah satu prasyarat terciptanya keterlibatan belajar berbasis digital.

Kemudian peneliti turut melakukan uji keefektifan aplikasi *Debar* melalui uji tes hasil belajar peserta didik. Pada uji tes hasil belajar nilai persentase yang didapat yaitu sebesar 86,7% dengan kriteria sangat baik, maka ini menunjukkan bahwa media pembelajaran ini tidak hanya menarik secara tampilan, tetapi juga mampu meningkatkan pemahaman konsep matematika peserta didik. Hal ini sesuai dengan pemaparan dalam kajian teori bahwa media digital mampu memberikan pengalaman belajar personal, visual, dan adaptif yang meningkatkan hasil belajar (Hendra et al., 2023). Dari hasil uji tes hasil belajar peserta didik tersebut, maka dapat dinyatakan bahwa aplikasi *Debar* efektif untuk digunakan pada proses pembelajaran. *Debar* menghadirkan pembelajaran yang bertahap, menampilkan contoh soal, dan memberikan tantangan melalui permainan platformer yang mendorong pengulangan tanpa paksaan. Aplikasi ini dapat digunakan sebagai salah satu media pembelajaran pendukung dalam memfasilitasi pemahaman konsep peserta didik pada materi barisan dan deret aritmetika, dengan karakteristik aplikasi yang interaktif dan kekhasannya berupa perpaduan antara permainan platformer, soal-soal matematika kontekstual, serta pembahasan yang disajikan secara bertahap dan menarik.

Aplikasi *Debar* yang berbasis *Construct 3* memberikan peserta didik sebuah kesan pembelajaran matematika yang baru. Peserta didik menjadi lebih tertarik dan pemahaman konsepnya lebih meningkat mengikuti pembelajaran matematika melalui media pembelajaran berupa aplikasi *Debar*. Penambahan level, point, dan kotak soal dan lain sebagainya pada aplikasi ini turut membangun minat dan pemahaman konsep peserta didik. Seperti dinyatakan oleh Dichev & Dicheva (2017) dan Seaborn & Fels (2015) elemen elemen game seperti poin, level, dan umpan balik (*feedback*) adalah mekanisme gamifikasi yang paling umum digunakan dalam *sistem e-learning*, dan elemen-elemen ini terbukti efektif dalam memotivasi serta meningkatkan keterlibatan peserta didik.

Aplikasi *Debar* memiliki sejumlah kelebihan yang mendukung proses pembelajaran matematika, khususnya materi barisan dan deret aritmetika. Aplikasi ini dikemas

dalam bentuk game platformer edukatif yang interaktif dan menyenangkan, sehingga mampu meningkatkan minat belajar serta konsentrasi peserta didik. Penyajian materi dilakukan secara bertahap melalui lima level permainan, yang dilengkapi dengan soal-soal, rintangan, dan tips pada setiap level. Selain itu, terdapat fitur pembahasan soal di akhir level sebagai bentuk evaluasi dan refleksi. Fitur nyawa (hati), sistem skor, dan tampilan navigasi yang cukup informatif turut menjadi nilai tambah. Game ini juga dapat diakses melalui *browser* atau internet.

Namun demikian, aplikasi ini juga memiliki beberapa kekurangan. Salah satunya adalah jumlah level yang masih terbatas, sehingga variasi soal yang disajikan belum cukup luas untuk menjangkau seluruh kompetensi dasar yang ada. Selain itu, saat pertama kali dibuka melalui browser seperti Google Chrome, tampilan game terlihat kecil, meskipun hal ini masih dapat di atasi dengan menambahkan aplikasi ke layar utama perangkat. Gerakan karakter (*player*) juga masih terasa kaku dan kurang halus.

Secara keseluruhan, aplikasi *Debar* telah memenuhi kriteria valid, praktis, dan efektif, serta mampu menjadi alternatif media pembelajaran digital yang memfasilitasi penguatan konsep matematika secara lebih interaktif dan kontekstual. Media ini juga mendukung pembelajaran mandiri serta mendorong peserta didik untuk belajar dengan kecepatan dan gaya belajar masing-masing, sesuai dengan pandangan (Putrawangsa & Hasanah (2018) bahwa teknologi dapat meningkatkan kemampuan pemecahan masalah dan pemahaman konsep dalam pembelajaran matematika.

Media pembelajaran digital dapat menyampaikan konten pembelajaran dengan gaya belajar yang menarik dan fleksibel, sehingga memudahkan peserta didik agar belajar dengan kecepatan dan gaya mereka sendiri. Wangge (2020) menyatakan media pembelajaran digital interaktif mencakup berbagai bentuk perangkat berbasis teknologi yang digunakan untuk menyampaikan materi pelajaran dengan cara yang lebih menarik dan efektif.

Media pembelajaran digital merupakan salah satu media pembelajaran yang efektif. Media tersebut memberikan kebebasan kepada peserta didik untuk belajar secara mandiri, mengulas materi yang sulit, dan menyesuaikan proses pembelajaran dengan kebutuhan pribadi. Teknologi dapat membuat proses pembelajaran menjadi lebih personal, interaktif, dan bermakna. Seperti dinyatakan oleh Widiastari & Puspita (2024), teknologi tidak hanya membuka jalan baru untuk memahami konsep tetapi juga membuat proses pembelajaran lebih menghibur dan interaktif.

Selain itu, media interaktif juga mampu meningkatkan motivasi intrinsik dan membentuk sikap positif terhadap matematika melalui pengalaman belajar yang menyenangkan dan menantang secara kognitif. Aisyah et al., (2025) menyatakan bahwa media pembelajaran interaktif meningkatkan pemahaman konsep matematika peserta didik, menjaga minat dan motivasi peserta didik dengan menghadirkan

aktivitas menantang dan interaktif sehingga peserta didik termotivasi untuk mengeksplorasi konsep matematika secara mendalam.

4. SIMPULAN

Hasil dari penelitian ini menunjukkan bahwa media pembelajaran digital yang dikembangkan menggunakan model ADDIE terbukti layak, praktis, dan efektif dalam mendukung penguatan konsep matematika peserta didik. Validitas media dibuktikan melalui penilaian para ahli yang menyatakan bahwa media tersebut layak digunakan dalam pembelajaran. Kepraktisannya tercermin dari tanggapan positif yang diberikan oleh guru dan peserta didik selama penggunaan media. Sementara itu, efektivitas media tampak melalui peningkatan hasil belajar peserta didik setelah memanfaatkan media yang dikembangkan.

Temuan ini mengindikasikan bahwa pemanfaatan teknologi dalam pengembangan media pembelajaran mampu meningkatkan partisipasi peserta didik dan memperdalam pemahaman konsep. Dengan demikian, disarankan agar inovasi media digital dalam pembelajaran terus dikembangkan, baik dari segi isi maupun aspek interaktif, agar semakin sesuai dengan kebutuhan pembelajaran di era modern.

5. REKOMENDASI

Dari hasil penelitian yang telah diperoleh, disarankan agar media pembelajaran berbasis digital yang telah dikembangkan dapat dimanfaatkan oleh guru sebagai alternatif dalam proses pembelajaran matematika, khususnya untuk memperkuat pemahaman konsep peserta didik. Peneliti juga menyarankan agar pengembang media pembelajaran selanjutnya lebih memperhatikan integrasi fitur interaktif yang lebih variatif dan menarik, guna meningkatkan motivasi belajar peserta didik. Selain itu, penelitian lanjutan sebaiknya dilakukan dengan cakupan yang lebih luas, baik dari segi materi maupun jumlah sampel, untuk mengetahui sejauh mana efektivitas media ini dalam berbagai konteks pembelajaran dan jenjang pendidikan yang berbeda.

6. REFERENSI

- Adiwijaya, M., Iman S, K., & Christyono, Y. (2015). Perancangan Game Edukasi Platform Belajar Matematika Berbasis Android Menggunakan Construct 2. *Transient*, 4(1), 128–133.
- Aisyah, N., Sakinah Psb, M., & Sofiyah, K. (2025). Pengaruh Penggunaan Media Pembelajaran Interaktif Terhadap Pemahaman Konsep Matematika Siswa. *Jejak Digital: Jurnal Ilmiah Multidisiplin*, 1(2), 86–97.
- Ani, N.I. & Lazulva, L. (2020). Desain dan Uji coba LKPD Interaktif dengan pendekatan scaffolding pada materi hidrolisis garam. *Journal of Natural Science and Integration*, 3(1), 87-105.
- Arsyad, & Persada. (2015). *Media Pembelajaran*. PT Raja Grafindo.

- Auliya, R. N. (2016). Kecemasan Matematika dan Pemahaman Matematis. *Jurnal Formatif*, 6(1), 12–22.
- Bintiningtiyas, N., & Lutfi, A. (2016). Pengembangan Permainan Varmintz Chemistry Sebagai Media Pembelajaran Pada Materi Sistem Periodik Unsur Development of Varmintz Chemistry as Learning Media on Periodic System of Element. *Unesa Journal of Chemical Education*, 5(2), 302–308.
- Dichev, C., & Dicheva, D. (2017). Gamifying education: what is known, what is believed and what remains uncertain: a critical review. *International Journal of Educational Technology in Higher Education*, 14(1). <https://doi.org/10.1186/s41239-017-0042-5>
- Faradillah, A., Hadi, W., Miatun, A., & Khusna, H. (2018). Pelatihan Pembelajaran Matematika yang Efektif melalui Metode Hypnoteaching. *Jurnal SOLMA*, 07(1), 58–64.
- Harini, H., Ahmad, G. P., Ade, A. T., & Herlina., S. (2023). Inovasi Teknologi dalam Meningkatkan Efisiensi Manajemen Pendidikan dan Pengabdian Masyarakat di Era Digital. *Community Development Journal*, 4(6), 12891–12897.
- Hendra, A., H., T., Hayati, N., Supardi, L., N., S., Prakasa, Y. F., Hasibuan, R. P. A., & Asyhar, A. D. A. (2023). Media Pembelajaran Berbasis Digital (Teori & Praktik. *PT. Sonpedia Publishing Indonesia*, 1. <https://repository.uinmataram.ac.id/2683/1/Media>
- Nadia Kurniawan, C., Zaman, B., & Bahri, S. (2022). Analisis Usability Pada Website Ayomulai Menggunakan Metode System Usability Scale. *Jtriste*, 9(2), 90–102. <https://doi.org/10.55645/jtriste.v9i2.381>
- Nesbit, J. C., & Leacock, T. L. (2009). *Collaborative argumentation in learning resource evaluation in L. Lockyer, S. Bennet, S. Agostinho, & B. Harper (Eds.) Handbook of Research on Learning Design and Learning Objects: Issues, Applications and Technologies*. Hershey, PA: Idea Group.
- Putrawangsa, S., & Hasanah, U. (2018). Integrasi Teknologi Digital Dalam Pembelajaran di Era Industri 4.0. *Jurnal Tatsqif*, 16(1), 42–54. <https://doi.org/10.20414/jtq.v16i1.203>
- Seaborn, K., & Fels, D. I. (2015). Gamification in theory and action: A survey. *International Journal of Human Computer Studies*, 74(February 2015), 14–31. <https://doi.org/10.1016/j.ijhcs.2014.09.006>
- Sihombing, F. R. (2020). *Analisis Kesulitan Siswa dalam Menyelesaikan soal Cerita Barisan dan Deret Kelas VIII MTS Negeri 1 Padangsidempuan T.P* (pp. 1–143).
- Susanti, S., Aminah, F., Mumtazah Assa'idah, I., Wati Aulia, M., & Angelika, T. (2024). Dampak Negatif Metode Pengajaran Monoton Terhadap Motivasi Belajar Siswa. *Pedagogik: Jurnal Pendidikan Dan Riset*, 2(2), 86–93. <https://ejournal.edutechjaya.com/index.php/pedagogik/article/view/529>
- Triutami, C., & Desi, G. A. (2023). Pengaruh Kecemasan Matematika Terhadap Kemampuan Pemahaman Konsep Matematika Pada Peserta Didik di SMP Wahidiyah Jember. *Al Farabi: Jurnal Matematika dan Pendidikan Matematika*, 4(2), 70–80.
- Wangge, M. (2020). Implementasi Media Pembelajaran Berbasis ICT dalam Proses Pembelajaran Matematika di Sekolah Menengah. *Fraktal: Jurnal Matematika Dan Pendidikan Matematika*, 1(1), 31–38.
- Wicaksono, S. R. (2022). *Teori Dasar Technology Acceptance Model*. CV. Seribu Bintang. www.fb.com/cv.seribu.bintang

- Widiastari, N. G., & Puspita, R. (2024). Penggunaan Media Pembelajaran Digital dalam Mengembangkan Motivasi Belajar Siswa Kelas IV SD Inpres 2 Nambaru. *Elementary: Jurnal Inovasi Pendidikan Dasar*, 4(4), 215–222. <https://doi.org/10.51878/elementary.v4i4.3519>
- Williams, D. E. (2016). The future of medical education: Flipping the classroom and education technology. *Ochsner Journal*, 16(1), 14–15. <https://doi.org/10.1111/medu.12695.10>.
- Zhao, S., Song, Q., & Wang, C. (2019). Characterizing the energy-saving behaviors, attitudes and awareness of university students in Macau. *Sustainability (Switzerland)*, 11(22). <https://doi.org/10.3390/su11226341>