



Pengembangan aplikasi scratch pada pembelajaran matematika materi perkalian dan pembagian

Arif Priharsono^{1,*}

¹ Universitas Muria Kudus

ABSTRACT

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengembangkan aplikasi pembelajaran berbasis Scratch yang dirancang khusus untuk meningkatkan efektivitas pembelajaran matematika, terutama pada materi perkalian dan pembagian di tingkat sekolah dasar. Aplikasi ini dikembangkan agar mampu menciptakan pengalaman belajar yang lebih interaktif, menyenangkan, dan sesuai dengan karakteristik siswa, sehingga dapat memotivasi mereka dalam memahami konsep operasi hitung dasar. Penelitian ini mengadopsi model pengembangan ADDIE, guna memastikan bahwa proses pengembangan dilakukan secara terstruktur dan memenuhi kebutuhan pengguna. Dalam pelaksanaannya, penelitian ini melibatkan tiga responden yang memiliki latar belakang dan keahlian di bidang pendidikan untuk memberikan masukan dan evaluasi terhadap aplikasi yang dikembangkan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa Scratch memiliki potensi besar sebagai alat bantu pembelajaran yang tidak hanya menarik secara visual, tetapi juga efektif dalam meningkatkan pemahaman konseptual siswa terhadap materi matematika. Elemen interaktif seperti animasi, permainan soal, dan umpan balik langsung terbukti mampu membantu siswa dalam menyelesaikan soal dengan lebih baik. Penelitian ini diharapkan dapat memberikan kontribusi nyata dalam upaya inovasi pembelajaran matematika, sekaligus menjadi referensi praktis bagi guru dalam memanfaatkan teknologi sebagai media ajar yang relevan, efektif, dan menyenangkan.

ARTICLE INFO

Article History:

Submitted/Received 25 May 2024

First Revised 24 May 2024

Accepted 26 May 2024

First Available online 10 June 2024

Publication Date 10 June 2024

Keyword:

ADDIE,
Pembagian,
Perkalian,
Scratch.

1. PENDAHULUAN

Perkalian dan pembagian merupakan konsep dasar dalam matematika yang sering kali menjadi tantangan bagi siswa. Namun, dengan memanfaatkan teknologi, pembelajaran konsep-konsep ini dapat menjadi lebih menarik dan efektif. Salah satu alat yang potensial untuk mendukung hal tersebut adalah Scratch, sebuah bahasa pemrograman visual yang memungkinkan siswa menciptakan proyek-proyek interaktif guna membantu mereka memahami konsep perkalian dan pembagian dengan lebih baik. Untuk mengatasi hambatan dalam pembelajaran konsep dasar ini, pemanfaatan teknologi menjadi sangat penting. Seperti yang dikemukakan oleh Yuniarti dan Hartati (2020), “Menghadapi era revolusi industri 4.0, diperlukan pendidikan yang dapat membentuk generasi kreatif, inovatif, serta kompetitif dengan cara mengoptimalkan penggunaan teknologi sebagai alat bantu pendidikan.” Perubahan zaman yang begitu pesat menuntut generasi muda untuk mampu beradaptasi dan memahami teknologi secara mendalam.

Salah satu aspek penting dalam literasi digital yang harus dikuasai adalah kemampuan pemrograman atau coding (CodeAdvantage, 2021; Reynard, 2023; Waterford, 2021). Pendidikan coding untuk anak-anak mencakup proses pengenalan dasar-dasar pemrograman komputer. Proses ini tidak hanya mencakup penulisan instruksi dalam bahasa yang dimengerti komputer, tetapi juga melatih logika dan kreativitas anak. Sebagai pendidik, penting untuk menguasai sistem coding yang dikenal melalui aplikasi Scratch. Scratch merupakan platform pemrograman visual yang memungkinkan pengguna menciptakan berbagai produk digital seperti cerita interaktif, animasi, permainan, dan simulasi melalui metode drag and drop blok grafis (Erba Lutfina & Anindya Khrisna Wardhani, 2020; Purba, 2022; Scratch, 2023). Penggunaan Scratch dalam pembelajaran dapat meningkatkan literasi digital dan kecakapan berpikir siswa. Melalui program ini, siswa tidak hanya memperoleh pengetahuan dasar tentang pemrograman, tetapi juga terdorong untuk belajar lebih lanjut dan mengembangkan keterampilan berpikir komputasional. Mereka belajar bagaimana teknologi dapat digunakan untuk memecahkan masalah nyata dalam kehidupan sehari-hari.

Pengaplikasian Scratch dalam pembelajaran matematika—khususnya pada materi perkalian dan pembagian—memberikan dampak positif bagi siswa. Melalui pembelajaran berbasis teknologi ini, anak-anak dilatih untuk berpikir secara logis, sistematis, dan analitis. Keterampilan ini sangat penting dalam mendukung perkembangan kognitif mereka. Oleh karena itu, peneliti berinisiatif untuk mengembangkan aplikasi Scratch sebagai media pembelajaran matematika guna meningkatkan pemahaman siswa terhadap konsep perkalian dan pembagian.

2. METODE

2.1. Tinjauan Pustaka

2.1.1 Pembelajaran Matematika dalam materi perkalian dan pembagian

Mata pelajaran matematika seringkali dipersepsikan sebagai materi yang sulit dan membebani oleh banyak pelajar, sehingga menimbulkan rasa bosan dan kurang minat dalam belajar. Kondisi ini menuntut guru untuk mengembangkan metode pengajaran yang kreatif dan inovatif agar dapat meningkatkan kualitas pendidikan dasar, sebagaimana disampaikan oleh Permatasari (2021). Dengan menciptakan lingkungan belajar yang mendukung dan menyenangkan, guru tidak hanya meningkatkan motivasi siswa, tetapi juga merangsang inspirasi belajar yang berdampak positif pada kemampuan menyerap materi secara efektif. Suasana pembelajaran yang kondusif ini selanjutnya berpengaruh signifikan terhadap pencapaian akademik siswa, seperti yang didukung oleh penelitian Ramadhina dan Pranata

(2022). Oleh karena itu, pendekatan yang tepat menjadi kunci utama dalam membantu siswa melewati tantangan pembelajaran matematika.

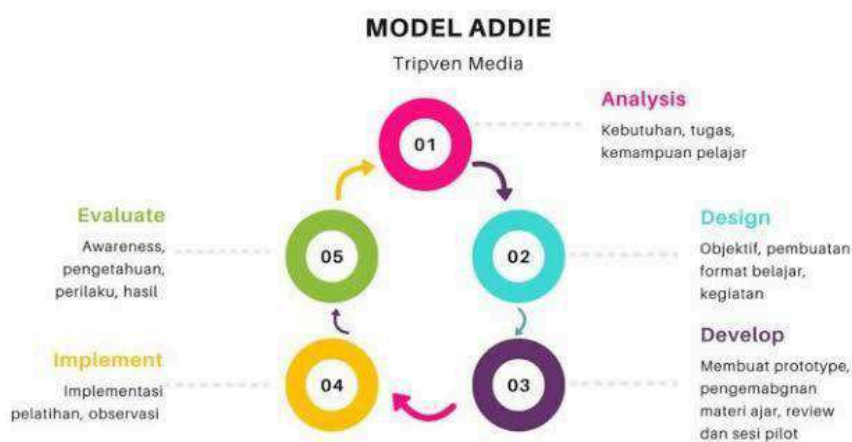
Efektivitas pembelajaran matematika yang menyenangkan sangat penting terutama untuk memperkuat pemahaman siswa terhadap konsep dasar, seperti operasi perkalian dan pembagian, yang kerap kali menjadi hambatan utama. Banyak siswa di tingkat dasar yang masih kesulitan menguasai kedua konsep tersebut, yang kemudian berdampak pada kemampuan mereka memahami materi matematika lanjutan yang lebih kompleks (Dharmawansa, 2019). Jika dasar ini tidak dikuasai dengan baik, maka proses belajar selanjutnya akan menjadi kurang optimal dan menimbulkan frustrasi. Oleh sebab itu, strategi pembelajaran yang mampu mempermudah pemahaman konsep dasar sangat dibutuhkan untuk membangun fondasi matematika yang kuat sejak dini. Pendekatan ini menjadi landasan penting agar siswa dapat melangkah ke jenjang pembelajaran berikutnya dengan percaya diri.

2.1.2. Penggunaan Teknologi dalam Pembelajaran Matematika

Pemanfaatan teknologi dalam pembelajaran matematika menawarkan potensi besar untuk meningkatkan interaktivitas dan daya tarik materi bagi siswa. Melalui simulasi, permainan edukatif, dan aplikasi interaktif, siswa dapat mengalami pembelajaran yang lebih konkret dan visual, sehingga konsep-konsep matematika yang abstrak menjadi lebih mudah dipahami. Hal ini sejalan dengan pandangan Kholfadina dan Mayarni (2022) yang menyebutkan bahwa game edukatif dirancang khusus untuk mengangkat topik tertentu dengan tujuan meningkatkan pemahaman dan keterampilan pengguna secara menyenangkan. Teknologi tidak hanya berperan sebagai media pembelajaran, tetapi juga sebagai alat inovatif yang memfasilitasi siswa dalam membangun pemahaman secara aktif dan mandiri. Dengan demikian, integrasi teknologi dalam pembelajaran matematika dapat menjadi solusi efektif untuk mengatasi kesulitan dan meningkatkan motivasi belajar siswa secara signifikan.

2.2. Metode Penelitian

Penelitian ini menggunakan pendekatan kualitatif dengan metode deskriptif analitis. Teknik pengumpulan data yang digunakan bertujuan untuk mendeskripsikan dan menganalisis penerapan model ADDIE, berdasarkan studi literatur dari sumber primer maupun sekunder.



Gambar 1. Model ADDIE

Model ADDIE merupakan suatu pendekatan sistematis yang digunakan dalam perancangan pembelajaran dan pengembangan instruksional. Sebagaimana terdapat dalam **Gambar 1**, ADDIE adalah akronim dari lima tahapan utama dalam proses tersebut: Analysis (Analisis), Design (Perancangan), Development (Pengembangan), Implementation (Implementasi), dan Evaluation (Evaluasi) (Cahyadi, 2019). Model desain pembelajaran ini dinilai efektif, efisien, dan interaktif karena evaluasi dilakukan pada setiap fase (Febri Yantika, 2023).

2.2.1 Tahap Analisis

Tahap ini melibatkan analisis terhadap kebutuhan produk serta situasi dan kendala dalam proses pembelajaran. Data dikumpulkan melalui wawancara dan analisis nilai siswa. Selain itu, dilakukan analisis terhadap kebutuhan dalam pengembangan game edukasi, termasuk spesifikasi hardware dan software yang diperlukan.

2.2.2 Tahap Desain

Tahap desain dimulai dengan perencanaan ide dan alur game edukasi yang akan dibuat. Game ini dikembangkan menggunakan platform Scratch, dan dapat diakses melalui tautan berikut: <https://scratch.mit.edu/projects/1101497622>

Di dalam proyek tersebut terdapat enam slide, masing-masing disusun berdasarkan urutan penyampaian materi, serta dilengkapi dengan latar musik bergenre Classical Piano untuk menambah kenyamanan belajar.



Slide 1



Slide 2



Slide 3



Slide 4



Slide 5



Slide 6

2.2.3 Tahap Pengembangan

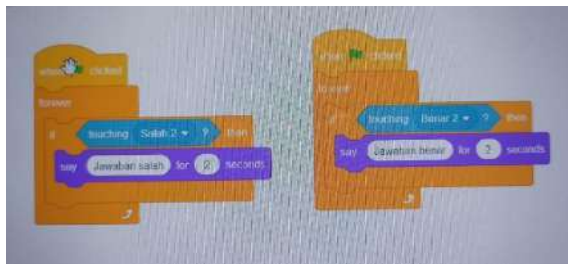
Tahap ini mencakup proses pembuatan produk dan integrasi hasil perancangan dari tahap desain. Pada tahap ini, seluruh aset dan elemen dikombinasikan ke dalam satu kesatuan produk. Game dikembangkan menggunakan aplikasi Scratch, dan tahapan pengkodeannya dirancang untuk mendukung materi perkalian dan pembagian.



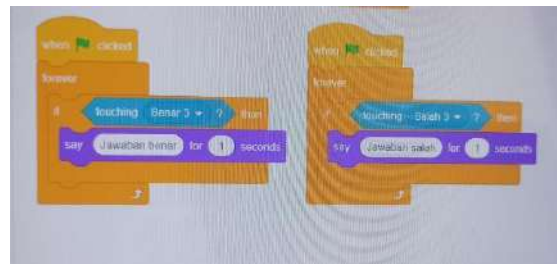
Gambar A



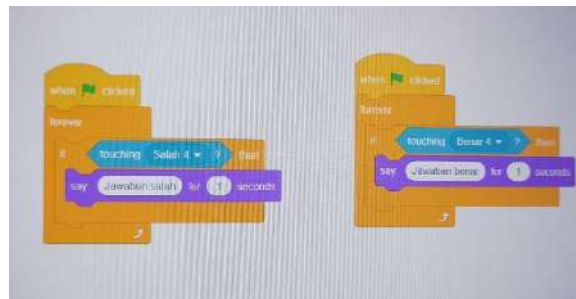
Gambar B



Gambar C



Gambar D



Gambar E

Keterangan:

1. Gambar A: Blok pengkodean untuk menggerakkan objek (ke kanan, kiri, atas, dan bawah).
2. Gambar B: Blok pengkodean untuk pertanyaan materi perkalian, dengan pilihan jawaban benar atau salah.
3. Gambar C: Blok pengkodean lanjutan untuk soal perkalian dengan sistem pilihan ganda.
4. Gambar D: Blok pengkodean untuk pertanyaan materi pembagian, dengan pilihan jawaban benar atau salah.
5. Gambar E: Blok pengkodean lanjutan untuk soal pembagian.

3. HASIL DAN DISKUSI

3.1 Hasil

Untuk mengonfirmasi keabsahan data, penelitian ini melibatkan tiga orang responden. Wawancara dilakukan berdasarkan serangkaian pertanyaan yang dibagi menjadi tiga bagian, sebagaimana terdapat pada **Tabel 1**:

Tabel 1. Profil Responden

Responden	Jenis Kelamin	Latar Belakang
R1	Laki-laki	Dosen di Universitas Muria Kudus
R2	Perempuan	Mahasiswa Magister Pendidikan Universitas Muria Kudus
R3	Perempuan	Kepala Sekolah

Tabel 2 berikut berisi temuan terhadap isi permainan scratch (operasi hitung) berdasarkan pandangan pakar.

Tabel 2. Pertanyaan dan Pandangan Pakar

Pertanyaan	Pandangan Pakar
Bagaimana desain antarmuka Scratch dapat memengaruhi kemampuan siswa dalam menyelesaikan tugas pemrograman terkait perkalian dan pembagian?	Antarmuka Scratch yang intuitif secara umum membantu. Penggunaan visual yang tepat, seperti warna dan ikon yang jelas, sangat penting untuk membantu siswa memahami fungsi setiap blok kode.
Bagaimana menilai pemahaman siswa tentang perkalian dan pembagian melalui aplikasi Scratch yang dikembangkan?	Penilaian tidak hanya berfokus pada fungsionalitas aplikasi, tetapi juga pada proses pengembangannya. Pemahaman konseptual siswa dapat dinilai melalui wawancara, observasi proses pengembangan, dan analisis kode program mereka. Rubrik penilaian yang komprehensif sangat diperlukan.
Menurut Anda, bagaimana cara memodifikasi dan meningkatkan efektivitas pembelajaran perkalian dan pembagian melalui pengembangan aplikasi Scratch?	Mulai dari tugas-tugas sederhana dan secara bertahap tingkatkan kompleksitasnya. Fasilitas kolaborasi antar siswa, integrasikan pemecahan masalah dan refleksi diri. Gunakan contoh nyata dalam aplikasi untuk meningkatkan motivasi. Bimbingan guru juga sangat penting.

Tabel 3 berikut berisi pandangan pakar mengenai desain warna, rekomendasi perbaikan, dan mekanika game.

Tabel 3. Pertanyaan dan Pandangan Pakar

Pertanyaan	Pandangan Pakar
Bagaimana desain warna aplikasi dapat meningkatkan daya tarik dan pemahaman siswa terhadap materi perkalian dan pembagian?	Desain warna yang menarik dan sesuai terbukti meningkatkan pemahaman siswa terhadap materi operasi hitung dan diterima baik oleh semua responden.
Apakah tujuan dari game aplikasi Scratch bisa tersampaikan ke siswa?	Tujuan dan konsep dalam aplikasi Scratch tersampaikan dengan baik kepada siswa sesuai dengan materi pembelajaran.
Apa saran dan perbaikan yang dapat diberikan dalam mekanika game Scratch?	1. Perhatikan performa aplikasi di perangkat berspesifikasi rendah. 2. Gunakan struktur data yang sesuai.

3. Tambahkan fitur level atau reward setelah menyelesaikan misi.
-

3.2 Diskusi

Tujuan utama dari proyek ini adalah mengembangkan sebuah aplikasi pembelajaran berbasis Scratch yang difokuskan pada materi operasi hitung dasar dalam matematika. Pengembangan aplikasi ini menggunakan model ADDIE, yang meliputi tahap Analyze, Design, Develop, Implement, dan Evaluate, untuk memastikan proses pembuatan yang sistematis dan terstruktur (Martin & Betrus, 2019). Pendekatan ini memungkinkan pengembang untuk mengidentifikasi kebutuhan pembelajaran secara tepat, merancang media yang sesuai, serta menguji efektivitas aplikasi secara menyeluruh sebelum diterapkan secara luas. Dengan demikian, diharapkan aplikasi ini tidak hanya mampu meningkatkan pemahaman siswa terhadap konsep operasi hitung, tetapi juga memotivasi mereka untuk belajar secara lebih interaktif dan menyenangkan. Proyek ini juga bertujuan untuk memberikan kontribusi inovatif dalam metode pembelajaran matematika di tingkat dasar.

3.2.1. Analyze

Pada tahap ini, dilakukan identifikasi masalah utama yang ditemukan yaitu kurangnya motivasi siswa dalam mempelajari matematika, khususnya materi operasi hitung dasar. Dari hasil wawancara dengan beberapa guru dan siswa, ditemukan bahwa metode pembelajaran konvensional dirasa kurang menarik dan membuat siswa cepat bosan. Oleh karena itu, dipertimbangkan penggunaan media pembelajaran interaktif sebagai solusi, salah satunya melalui aplikasi Scratch yang dikenal mampu meningkatkan keterlibatan siswa secara visual dan praktis. Penggunaan aplikasi ini diharapkan dapat merangsang minat belajar sekaligus memudahkan pemahaman konsep matematika. Dengan dasar analisis ini, perancangan media pembelajaran selanjutnya dapat disesuaikan dengan kebutuhan siswa.

3.2.2. Design

Tahap desain dimulai dengan merancang konsep dan alur game pembelajaran yang akan dibuat menggunakan aplikasi Scratch. Game dirancang dengan struktur enam slide, yang disusun berdasarkan urutan materi operasi hitung dasar agar sesuai dengan kurikulum. Untuk meningkatkan kenyamanan dan suasana belajar yang menyenangkan, game dilengkapi dengan musik latar berjenis Bazz yang dapat menambah semangat belajar siswa selama berinteraksi dengan game. Selain itu, setiap slide dirancang agar interaktif dan mudah dipahami, dengan perpaduan visual animasi dan soal latihan yang menantang. Desain ini dibuat agar mampu memancing rasa ingin tahu siswa serta mempermudah pemahaman materi secara bertahap.

3.2.3. Development

Pada tahap pengembangan, seluruh elemen desain yang telah direncanakan dikombinasikan menjadi satu produk game pembelajaran yang utuh. Game ini dibangun sepenuhnya menggunakan aplikasi Scratch, memanfaatkan fitur interaktif seperti soal perkalian dan pembagian yang harus dijawab oleh siswa untuk melanjutkan ke tahap berikutnya. Selain itu, animasi objek yang bergerak secara responsif juga diterapkan untuk memberikan pengalaman belajar yang lebih hidup dan menarik. Proses pengembangan juga melibatkan pengujian internal guna memastikan setiap fitur berjalan lancar tanpa bug. Hasil akhirnya adalah sebuah game pembelajaran yang dapat digunakan langsung dalam konteks pembelajaran matematika.

3.2.4. Implementation

Setelah pengembangan selesai, game pembelajaran ini kemudian diimplementasikan langsung dalam proses belajar mengajar di kelas. Tahap ini sangat penting untuk mengamati secara langsung bagaimana siswa berinteraksi dengan aplikasi serta bagaimana respons mereka terhadap media pembelajaran baru ini. Pengajar memberikan arahan dan pengawasan agar siswa dapat memanfaatkan game dengan optimal sebagai alat bantu belajar. Implementasi juga menjadi momen pengumpulan data terkait efektivitas game dalam meningkatkan motivasi dan pemahaman siswa terhadap materi. Observasi dan feedback dari tahap ini akan menjadi dasar untuk evaluasi dan perbaikan game lebih lanjut.

3.2.5. Evaluation

Evaluasi dilakukan secara menyeluruh dengan menggunakan berbagai metode, seperti observasi, kuesioner, dan tes pemahaman siswa setelah menggunakan aplikasi. Tujuan utama evaluasi adalah untuk mengukur sejauh mana aplikasi Scratch ini berhasil memenuhi tujuan pembelajaran dan meningkatkan motivasi siswa. Jika ditemukan kekurangan, seperti fitur yang kurang responsif atau materi yang belum jelas, maka akan dilakukan revisi agar aplikasi dapat lebih optimal. Hasil evaluasi juga akan menjadi referensi penting untuk pengembangan media pembelajaran di masa depan. Dengan proses evaluasi yang ketat, diharapkan aplikasi ini dapat terus diperbaiki sehingga menjadi alat pembelajaran yang efektif dan menyenangkan.

4. KESIMPULAN

Dalam pelaksanaan penelitian ini, salah satu tantangan utama yang dihadapi adalah kurangnya pemahaman siswa terhadap konsep dasar pemrograman. Banyak siswa yang belum familiar dengan penggunaan aplikasi Scratch, sehingga membutuhkan waktu lebih untuk penyesuaian. Keterbatasan ini berdampak pada lambatnya proses pembelajaran pada tahap awal. Oleh karena itu, guru perlu memberikan bimbingan yang lebih intensif agar siswa dapat memahami fungsi dari setiap blok kode yang digunakan. Tantangan ini menjadi perhatian penting dalam mengembangkan media pembelajaran digital yang efektif.

Kondisi tersebut menegaskan bahwa peran guru saat ini tidak hanya sebagai penyampai materi, tetapi juga sebagai fasilitator teknologi dalam pembelajaran. Guru dituntut untuk mengikuti perkembangan teknologi agar mampu memanfaatkan berbagai aplikasi pembelajaran digital secara optimal. Dengan menguasai teknologi seperti Scratch, guru dapat memberikan pengalaman belajar yang lebih menarik dan sesuai dengan kebutuhan zaman. Selain itu, guru juga perlu membangun kesiapan siswa dalam menghadapi tantangan belajar berbasis teknologi. Hal ini menjadi bagian dari transformasi pendidikan yang adaptif terhadap perkembangan era digital.

Meski menghadapi kendala awal, penggunaan Scratch dalam pembelajaran matematika terbukti memberikan dampak positif terhadap pemahaman siswa. Melalui aplikasi ini, materi operasi hitung disampaikan dengan cara yang lebih interaktif dan menyenangkan. Visualisasi dalam Scratch membantu siswa memahami konsep perkalian dan pembagian secara lebih konkret. Interaksi langsung dengan game edukatif juga meningkatkan partisipasi aktif siswa dalam proses belajar. Dengan demikian, media pembelajaran berbasis Scratch memberikan alternatif metode yang lebih efektif dibandingkan pendekatan konvensional.

Selain membantu dalam pemahaman materi, penggunaan Scratch juga menumbuhkan kreativitas siswa. Siswa tidak hanya menjadi penerima informasi, tetapi juga berperan sebagai pencipta dalam mengembangkan permainan edukatif. Proses ini merangsang kemampuan berpikir logis, problem solving, dan eksplorasi ide. Kreativitas yang muncul

melalui aktivitas pemrograman dapat menjadi modal penting bagi siswa di masa depan. Oleh karena itu, pembelajaran yang mengintegrasikan teknologi sekaligus mengembangkan potensi siswa patut untuk terus ditingkatkan.

Secara keseluruhan, hasil penelitian ini menunjukkan bahwa integrasi aplikasi Scratch dalam pembelajaran matematika dapat meningkatkan motivasi dan keterlibatan siswa. Meskipun terdapat kendala teknis di awal, manfaat jangka panjang dari penggunaan media ini sangat signifikan. Guru perlu terus mengembangkan strategi dan metode yang inovatif agar proses pembelajaran lebih adaptif dan menyenangkan. Dukungan dalam bentuk pelatihan dan pengembangan profesional juga penting agar guru mampu mengoptimalkan teknologi dalam pendidikan. Dengan demikian, penggunaan Scratch menjadi salah satu solusi yang potensial dalam meningkatkan kualitas pembelajaran matematika di tingkat dasar.

5. CATATAN PENELITIAN

Peneliti menyadari pentingnya integritas akademik serta orisinalitas dalam menyusun karya ilmiah ini, terutama dalam membahas informasi, optimisasi, dan topik-topik terkait. Penelitian ini dilakukan dengan komitmen penuh dan menjunjung tinggi kejujuran akademik, serta berupaya menghindari segala bentuk plagiarisme.

6. DAFTAR PUSTAKA

- Cahyadi, A. (2019). Model desain pembelajaran berbasis ADDIE dalam pengembangan media ajar. Jakarta: Prenada Media.
- CodeAdvantage. (2021). Why kids should learn coding: Benefits for future success. Diakses dari <https://www.codeadvantage.org/>
- Dharmawansa, R. (2019). Pengaruh media pembelajaran terhadap pemahaman konsep matematika siswa sekolah dasar. *Jurnal Pendidikan Dasar*, 10(2), 112–120.
- Erba Lutfina, & Anindya Khrisna Wardhani. (2020). Penerapan Scratch untuk pembelajaran berbasis proyek dalam materi matematika. *Jurnal Pendidikan Informatika dan Sains*, 9(1), 55–62.
- Febri Yantika. (2023). Efektivitas model ADDIE dalam pengembangan media interaktif. *Jurnal Teknologi Pendidikan*, 7(1), 41–48.
- Kholfadina, N., & Mayarni, R. (2022). Pemanfaatan game edukatif berbasis digital untuk meningkatkan pemahaman siswa. *Jurnal Edukasi Teknologi*, 5(1), 33–40.
- Martin, F., & Betrus, A. K. (2019). ADDIE Model. In K. Spector, M. Merrill, J. Elen, & M. J. Bishop (Eds.), *Handbook of Research on Educational Communications and Technology* (pp. 95–104). Springer.
- Permatasari, N. (2021). Kreativitas guru dalam pembelajaran matematika di sekolah dasar. *Jurnal Pendidikan dan Inovasi*, 4(2), 79–86.
- Purba, T. R. (2022). Scratch sebagai media pembelajaran interaktif bagi siswa sekolah dasar. *Jurnal Teknologi Pendidikan Anak*, 6(3), 117–124.
- Ramadhina, S., & Pranata, A. (2022). Meningkatkan motivasi belajar siswa melalui pembelajaran yang menyenangkan. *Jurnal Psikologi dan Pendidikan*, 14(1), 24–30.
- Reynard, R. (2023). Coding literacy for the next generation. EdTech Magazine. Diakses dari <https://www.edtechmagazine.com/>

Scratch. (2023). Scratch - Imagine, Program, Share. Retrieved from <https://scratch.mit.edu/>

Waterford.org. (2021). 5 Reasons coding is important for kids. Diakses dari <https://www.waterford.org/education/why-coding-is-important/>

Yuniarti, S., & Hartati, R. (2020). Transformasi pendidikan di era revolusi industri 4.0. *Jurnal Ilmu Pendidikan dan Teknologi*, 2(3), 101–109.