



Pengembangan aplikasi scratch pada pembelajaran matematika materi operasi hitung

Novia Setyoningtyas^{1,*}

^{1,2,3} Program Studi Magister Pendidikan Dasar, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan, Universitas Muria Kudus, Jl. Lkr. Utara, Kayuapu Kulon, Gondangmanis, Kec. Bae, Kabupaten Kudus, Jawa Tengah, Indonesia

ABSTRACT

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengembangkan aplikasi berbasis Scratch sehingga dapat meningkatkan pembelajaran matematika, khususnya pada materi operasi hitung. Aplikasi ini dirancang untuk memberikan pengalaman belajar yang interaktif dan menyenangkan bagi siswa. Dalam penelitian ini digunakan model penelitian ADDIE (Analysis, Design, Development, Implementation, dan Evaluation). Ada empat responden yang memiliki keahlian dalam bidang pendidikan yang berpartisipasi dalam penelitian ini. Hasil penelitian ini mengeksplorasi potensi Scratch sebagai alat bantu pembelajaran yang efektif, serta menganalisis bagaimana elemen visual dan interaktif dalam aplikasi dapat meningkatkan pemahaman konseptual dan kemampuan siswa dalam menyelesaikan soal operasi hitung. Penelitian ini diharapkan dapat memberikan kontribusi pada pengembangan metode pembelajaran matematika yang lebih inovatif dan menarik, serta memberikan rekomendasi praktis bagi pendidik dalam memanfaatkan teknologi untuk meningkatkan kualitas pembelajaran.

© 2023 Universitas Pendidikan Indonesia

ARTICLE INFO

Article History:

Submitted/Received 27 May 2024

First Revised 28 May 2024

Accepted 29 May 2024

First Available online 20 June 2024

Publication Date 20 June 2024

Keyword:

ADDIE,

Operasi hitung,

Scratch..

1. PENDAHULUAN

Dalam era digital saat ini, tantangan dalam pembelajaran matematika semakin kompleks. Materi operasi hitung, khususnya, masih sering sulit dipahami oleh siswa. Untuk mengatasi hal ini, pemanfaatan teknologi sangat dibutuhkan. “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” (Yuniarti & Hartati, 2020). Perubahan pesat ini mengharuskan generasi muda untuk beradaptasi dan memahami teknologi dengan baik. 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 melibatkan proses pengenalan dasar-dasar pemrograman komputer. Proses ini tidak hanya mencakup penulisan instruksi dalam bahasa yang dapat dipahami oleh komputer, tetapi juga mengembangkan cara berpikir logis. Sebagai pendidik, penting untuk menguasai sistem coding yang dikenal dengan aplikasi Scratch. Scratch merupakan platform yang memungkinkan pengguna menciptakan berbagai produk digital seperti cerita interaktif, animasi, permainan, dan simulasi, melalui metode drag and drop menggunakan blok grafis (Erba Lutfina & Anindya Khrisna Wardhani, 2020; Purba, 2022; Scratch, 2023).

Pemrograman melalui Scratch dapat meningkatkan literasi dan kecakapan digital siswa. Diharapkan melalui program ini, siswa tidak hanya memperoleh pengetahuan baru tentang pemrograman, tetapi juga merasa tertarik dan bersemangat untuk mempelajari lebih lanjut. Selain itu, mereka dapat mengembangkan keterampilan berpikir komputasional dan memahami bagaimana teknologi dapat digunakan untuk memecahkan masalah dunia nyata. Pengaplikasian Scratch dalam pembelajaran matematika, khususnya materi operasi hitung, memberikan dampak positif bagi siswa. Melalui pembelajaran ini, anak-anak dilatih untuk berpikir logis, sistematis, dan analitis — keterampilan yang sangat penting bagi perkembangan kognitif mereka. Oleh karena itu, peneliti ingin mengembangkan aplikasi berbasis Scratch dalam pembelajaran matematika untuk meningkatkan pemahaman siswa terhadap operasi hitung yang meliputi penjumlahan, pengurangan, perkalian, dan pembagian.

2. METODE

2.1. Tinjauan Pustaka

2.1.1. Pembelajaran Matematika dan Operasi Hitung

Pembelajaran matematika, khususnya operasi hitung (penjumlahan, pengurangan, perkalian, dan pembagian), merupakan fondasi penting dalam perkembangan kognitif siswa. Dengan mempelajari matematika, siswa dapat meningkatkan kemampuan berpikir kritis dan sistematis dalam memecahkan masalah (Nyoman, 2022). Kemampuan menguasai operasi hitung dasar sangat krusial untuk keberhasilan dalam belajar matematika di tingkat selanjutnya.

2.1.2. Penggunaan Teknologi dalam Pembelajaran Matematika

Teknologi dapat memberikan pengalaman belajar yang interaktif, visual, dan menyenangkan. Simulasi, permainan (game), dan aplikasi edukatif dapat membantu siswa memahami konsep matematika yang abstrak dengan cara yang lebih konkret dan mudah dipahami. Menurut Kholfadina & Mayarni (2022), game edukatif adalah jenis permainan yang dirancang untuk mengangkat berbagai tema dengan pilihan topik tertentu, yang bertujuan untuk meningkatkan pemahaman dan keterampilan pengguna.

2.2. Metode Penelitian

Penelitian ini menggunakan pendekatan kualitatif dengan menggunakan metode deskriptif analitis. Teknik pengumpulan data yang digunakan untuk mendeskripsikan dan menganalisis model ADDIE berdasarkan studi literasi-literasi yang diambil dari sumber primer maupun sekunder. Alur proses model ADDIE dapat dilihat pada **Gambar 1**.



Gambar 1. Model ADDIE

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

2.2.1 Tahap Analysis (Analisis)

Pada tahap ini menganalisis terhadap sebuah produk dan menganalisa terhadap situasi saat dalam pembelajaran maupun kendala - kendala saat proses pembelajaran dan data yang diperoleh yaitu berupa wawancara dan data nilai. Pada analisis produk yang akan dianalisis dalam pembuatan game edukasi seperti kebutuhan hardware maupun software.

2.2.2 Tahap Design (Desain)

Tahapan desain pembelajaran diawali dengan merencanakan ide sesuatu yang dibuat. Link scratch yang peneliti buat adalah <https://scratch.mit.edu/projects/1101079800>. Di dalam scratch tersebut ada lima slide dengan penggunaan slide yang berbeda sesuai dengan urutan materi yang disampaikan serta disertai dengan irama music jenis Classical Piano. sebagaimana terdapat dalam **Gambar 2** di bawah ini.



(a)



(b)



(c)



(d)



(e)

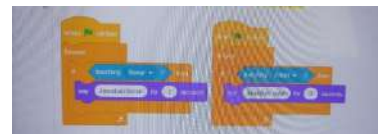
Gambar 2. Penampakan desain pada tiap slide

2.2.3 Tahap Development (Pengembangan)

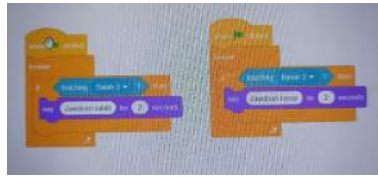
Pada tahap pengembangan ini berisikan tentang rancangan sebuah produk dan proses penggabungan dengan tahap desain pengembangan pada produk yang telah dibuat. Dalam tahap ini konsep seluruh asset dan semua elemen dipadukan. Pembuatan game ini dikembangkan dengan Scratch aplikasi. Adapun pengkodean dari permainan ini adalah sebagai berikut:



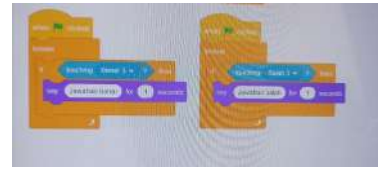
(a)



(b)



(c)



(d)



(e)

Gambar 4. Coding blok

Keterangan:

Gambar a: Blok pengkodean untuk menggerakkan objek ke kanan, kiri, atas, dan bawah.

Gambar b: Blok pengkodean untuk pertanyaan dengan operasi hitung penjumlahan, disertai pilihan jawaban benar atau salah.

Gambar c: Blok pengkodean untuk pertanyaan dengan operasi hitung pengurangan, disertai pilihan jawaban benar atau salah.

Gambar d: Blok pengkodean untuk pertanyaan dengan operasi hitung perkalian, disertai pilihan jawaban benar atau salah.

Gambar e: Blok pengkodean untuk pertanyaan dengan operasi hitung pembagian, disertai pilihan jawaban benar atau salah.

3. HASIL DAN DISKUSI

3.1 Hasil

Terdapat empat orang responden yang berpartisipasi dalam mengkonfirmasi keabsahan data yang dikumpulkan dalam penelitian ini. Untuk keperluan wawancara, telah disusun serangkaian pertanyaan yang dibagi menjadi tiga bagian: Bagian 1, Bagian 2, dan Bagian 3. Pertanyaan pada Bagian 1 berfokus pada riwayat pribadi dan latar belakang pendidikan responden, sebagaimana ditampilkan pada **Tabel 1**.

Tabel 1. Profil Responden

Responden	Jenis Kelamin	Latar Belakang
R1	Laki-laki	Dosen di Universitas Muria Kudus

R2	Laki-laki	Mahasiswa Magister Pendidikan Universitas Muria Kudus
R3	Perempuan	Mahasiswa Magister Pendidikan Universitas Muria Kudus
R4	Laki-laki	Kepala sekolah

Pada **Tabel 2** berisi tentang temuan mengenai isi permainan scratch untuk operasi hitung.

Tabel 2. Pertanyaan dan Pandangan Pakar

Pertanyaan	Pandangan Pakar
Bagaimana desain antarmuka Scratch dapat mempengaruhi kemampuan siswa dalam menyelesaikan tugas pemrograman terkait operasi hitung?	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 operasi hitung melalui aplikasi Scratch yang dikembangkan?	Penilaian tidak hanya berfokus pada fungsionalitas aplikasi, tetapi juga pada proses pengembangannya. Kita dapat menilai pemahaman konseptual siswa melalui wawancara, observasi proses pengembangan, dan analisis kode program mereka. Rubrik penilaian yang komprehensif, yang mempertimbangkan aspek fungsionalitas, desain, dan pemahaman konseptual, sangat penting
Apakah informasi materi operasi hitung yang dituangkan dalam aplikasi scratch bisa dipahami siswa ?	Materi bisa tersampaikan pada siswa dengan jelas dan bisa dipahami karena adanya visualisasi warna dan juga gambar.
Menurut anda, bagaimana memodifikasi dan meningkatkan efektivitas pembelajaran operasi hitung melalui pengembangan aplikasi Scratch?	Mulailah dengan tugas-tugas sederhana dan secara bertahap tingkatkan kompleksitasnya. Berikan kesempatan bagi siswa untuk berkolaborasi dan saling belajar dari satu sama lain. Integrasikan aktivitas pemecahan masalah dan refleksi diri untuk membantu siswa memahami kesalahan mereka dan meningkatkan kemampuan pemrograman mereka. Penggunaan contoh-contoh nyata dan kontekstual dalam aplikasi yang mereka kembangkan dapat meningkatkan motivasi dan pemahaman siswa. Penting juga untuk menyediakan dukungan dan bimbingan yang cukup dari guru.

Tabel 3 ini mencakup pertanyaan mengenai desain warna, rekomendasi untuk perbaikan dan juga mekanika aplikasi scratch yang digunakan.

Tabel 3. Pertanyaan dan Pandangan Pakar

Pertanyaan	Pandangan Pakar
Bagaimana desain warna aplikasi yang digunakan untuk meningkatkan daya tarik dan pemahaman siswa terhadap materi operasi hitung?	Desain warna yang digunakan sesuai dan menarik serta meningkatkan pemahaman siswa dalam operasi hitung dan diterima oleh empat responden.

Apakah tujuan dari game aplikasi scratch bisa tersampaikan ke siswa?	Tujuan serta konsep dalam penggunaan aplikasi scratch bisa tersampaikan ke siswa sesuai dengan materi pembelajaran operasi hitung.
Menurut anda apakah ada saran serta perbaikan dalam mekanika game aplikasi scratch pembelajaran operasi hitung?	<ol style="list-style-type: none">1. Perhatikan performa aplikasi pada perangkat dengan spesifikasi yang berbeda, terutama pada perangkat dengan sumber daya terbatas.2. Pilih struktur data yang sesuai dengan kebutuhan aplikasi untuk mengoptimalkan efisiensi dan kinerja.3. Tambahkan sistem <i>level reward</i> dalam mekanika game sebagai bentuk apresiasi setelah pengguna berhasil menyelesaikan suatu tantangan.4. Gunakan komentar dalam kode program untuk meningkatkan keterbacaan dan memudahkan proses pemeliharaan di masa depan.

3.2 Diskusi

Tujuan dari proyek ini adalah untuk mengembangkan aplikasi Scratch dalam pembelajaran matematika pada materi operasi hitung, dengan menggunakan paradigma ADDIE. ADDIE merupakan paradigma pengembangan produk yang terdiri dari lima tahap: Analyze, Design, Develop, Implement, dan Evaluate (Martin & Betrus, 2019).

3.2.1 Tahap Analyze

Pada tahap Analyze, permasalahan utama diidentifikasi, yaitu kurangnya semangat beberapa siswa dalam mengikuti pembelajaran matematika. Masalah ini bersifat konsisten dan didasarkan pada hasil diskusi dengan siswa. Ditemukan bahwa penggunaan media pembelajaran berbasis aplikasi, khususnya aplikasi Scratch, berpotensi meningkatkan motivasi belajar siswa pada materi operasi hitung.

3.2.2 Tahap Design

Tahap Design diawali dengan perencanaan ide dan rancangan awal aplikasi. Aplikasi Scratch ini dirancang dengan lima slide, yang masing-masing memiliki tampilan dan fungsi berbeda sesuai dengan urutan materi yang disampaikan. Untuk menciptakan suasana belajar yang menyenangkan, ditambahkan iringan musik bertema Classical Piano.

3.2.3 Tahap Development

Pada tahap Development, dilakukan pengembangan produk berdasarkan rancangan yang telah disusun sebelumnya. Seluruh aset dan elemen pembelajaran, seperti visual, animasi, dan interaksi, dipadukan ke dalam aplikasi. Pengembangan game edukatif ini dilakukan menggunakan aplikasi Scratch.

3.2.4 Tahap Implementation

Tahap Implementation merupakan tahap di mana produk yang telah selesai dikembangkan mulai diterapkan dalam situasi nyata. Aplikasi diuji coba langsung dalam kegiatan pembelajaran untuk mengetahui efektivitasnya dalam meningkatkan pemahaman siswa terhadap operasi hitung.

3.2.5 Tahap Evaluation

Tahap Evaluation dilakukan untuk menilai apakah produk yang dikembangkan telah berhasil mencapai tujuan yang diharapkan. Evaluasi dilaksanakan menjelang akhir proses, sebagai langkah awal untuk mengidentifikasi dan memperbaiki kesalahan atau kekurangan yang mungkin terjadi sebelum aplikasi digunakan secara luas.

4. KESIMPULAN

Dalam penelitian ini, terdapat beberapa tantangan yang dihadapi, salah satunya adalah rendahnya pemahaman siswa tentang pemrograman. Oleh karena itu, pendidik tidak hanya berperan sebagai fasilitator, tetapi juga harus mampu mengikuti perkembangan teknologi. Pemrograman Scratch digunakan dalam pembelajaran untuk membantu meningkatkan pemahaman siswa, khususnya pada materi operasi hitung. Media Scratch memberikan variasi penyampaian materi yang lebih interaktif dan menarik. Dengan demikian, hal ini dapat meningkatkan minat belajar siswa sekaligus mendorong kreativitas mereka dalam memanfaatkan teknologi secara efektif.

5. CATATAN PENELITIAN

Peneliti menyadari bahwa kejujuran akademik dan orisinalitas merupakan elemen penting dalam penyusunan karya ilmiah ini, terutama yang berkaitan dengan topik-topik seperti informasi, optimisasi, dan aspek terkait lainnya. Oleh karena itu, seluruh tahapan penelitian dilaksanakan dengan komitmen kuat terhadap etika ilmiah serta upaya sungguh-sungguh untuk menghindari segala bentuk plagiarisme.

5. DAFTAR PUSTAKA

- Al Farsi, G., Jabbar, J., Tawafak, R. M., Malik, S. I., Alsidiri, A., Alsinani, M., & Sulaiman, H. B. (2020). Mobile Application System Supported BUC Students Services and Learning. *International Journal of Interactive Mobile Technologies (IJIM)*, 14(09), 79–94.
- Balakrishnan, B. (2022). Exploring the impact of design thinking tool among design undergraduates: a study on creative skills and motivation to think creatively. *International Journal of Technology and Design Education*, 32(3), 1799–1812.
- Basyar, M. K. (2020). Pengembangan Pembelajaran PAI ssModel Addie Di SMP Insan Cendekia.
- Bernard, M., & Setiawan, W. (2020). Developing math games media using scratch language. *Journal of Physics: Conference Series*.
- Blanié, A., Amorim, M. A., & Benhamou, D. (2020). Comparative value of a simulation by gaming and a traditional teaching method to improve clinical reasoning skills necessary to detect patient deterioration: A randomized study in nursing students. *BMC Medical Education*, 20(1), 1–11.
- Cai, H., Zhu, L., & Han, S. (2019). Proxyllessnas: Pencarian arsitektur neural langsung pada tugas target dan perangkat keras. Dalam *Konferensi Internasional tentang Representasi Pembelajaran (ICLR)*.
- Cai, X., Fu, J., Lu, Y., Tang, Xiangming, & Zhong, S. (2022). Assessing Inequality in the School Closure Response to Covid-19. *SSRN Electronic Journal*.

- Dian Patriana, W., & Dewi Wulandari, M. (2021). Pembudayaan Literasi Numerasi untuk Asesmen Kompetensi Minimum dalam Kegiatan Kurikuler pada Sekolah Dasar Muhammadiyah, 5(5), 3413–3429.
- Engzell, P., Frey, A., & Verhagen, M. D. (2021). Learning loss due to school closures during the COVID-19 pandemic. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*, 118(17), e2022376118.
- Ilham, N. I., Markom, A. M., & Ibrahim, W. S. W. (2021). Students' Perceptions of Online Learning During Pandemic Outbreak: A Case Study of Electrical Engineering Students. *International Journal of Academic Research in Progressive Education and Development*, 10(3), 1266–1274.
- Krouska, A., Troussas, C., & Sgouropoulou, C. (2022). Pembelajaran berbasis permainan seluler sebagai solusi di era COVID-19: Pemodelan affordance pedagogis dan interaksi siswa. *Pendidikan dan Teknologi Informasi Bahasa Indonesia*, 27(1), 229–241.
- Maldonado, J. E., & De Witte, K. (2022). Dampak penutupan sekolah terhadap hasil tes standar siswa. *Jurnal Penelitian Pendidikan Inggris Bahasa Indonesia*, 48(1), 49–94.
- Mazlan, M. A., Azman, M. N. A., Evans, D. G., Pratama, H., & Lin, V. T. A. (2023). Pengembangan Aplikasi Scratch untuk Rumah Pintar Virtual dalam Pengajaran Komponen Elektronik dalam Desain Elektronik untuk Mata Kuliah Desain dan Teknologi. *Jurnal Teknologi dan Humaniora Bahasa Indonesia*, 4(2), 39–48.
- Megahed, N., & Ghoneim, E. (2022). Pembelajaran Campuran: Normal Baru untuk Pedagogi Pasca COVID-19. *Jurnal Internasional Pembelajaran Seluler dan Campuran (IJMBL) Bahasa Indonesia*, 14(1), 1–15.
- Mustofa, H. A., Gunawa, & Kosim, K. (2021). Validitas media pembelajaran video dokumenter berbasis konten lokal alat musik tradisional pada gelombang bunyi. *Jurnal Pijar Mipa Bahasa Indonesia*, 16(5), 576–582.
- Pellas, N., Fotaris, P., Kazanidis, I., & Wells, D. (2019). Meningkatkan pengalaman belajar di pendidikan sekolah dasar dan menengah: tinjauan sistematis tren terkini dalam pembelajaran berbasis permainan realitas tertambah. *Realitas Virtual Bahasa Indonesia*, 23(4), 329–346.
- Purbasari, I., Yusuf, M., Subagya, Marmoah, S., Fajrie, N., & Mustofa, H. A. (2023). Website Anyaman Bambu untuk Siswa Sekolah Dasar melalui Pendekatan Pembelajaran Kolaboratif Sosial. *Jurnal Penelitian Lanjutan dalam Ilmu Terapan dan Teknologi Rekayasa Bahasa Indonesia*, 31(1), 315–325.
- Rahmawati, Rustaman, N. Y., Hamidah Muzaki, A., & Masjudin, M. (2019). Analisis Kemampuan Literasi Matematis Siswa. *Mosharafa: Jurnal Pendidikan Matematika*, 8(3), 493–502.
- Nengsih, G. A., & Pujiastuti, H. (2021). Analisis Kesulitan dalam Menyelesaikan Soal Materi Operasi Bilangan Cacah Siswa Sekolah Dasar. *JKPM (Jurnal Kajian Pendidikan Matematika)*, 6(2), 293.
- Shifeng Zhang, Longyin Wen, Hailin Shi, Zhen Lei, Siwei Lyu, & Stan Z. Li. (2019). Jaringan sadar skala tembakan tunggal untuk deteksi wajah waktu nyata. *IJCV Bahasa Indonesia*.

Zahara, H. M., & Budiyo. (2019). Pengaruh Media Papan Penjumlahan Terhadap Hasil Belajar Matematika Materi Penjumlahan Siswa Kelas 1 Sekolah Dasar. *Jurnal Penelitian Pendidikan Guru Sekolah Dasar*, 7(3).