

# Rancang Bangun Aplikasi Game Matematika SD dengan Model ADDIE

<sup>1</sup>Jet Ariel, <sup>2</sup>Mukarramah Yusuf

<sup>1</sup>Departemen Informatika, Universitas Hasanuddin, Indonesia

<sup>1</sup>arielj21d@student.unhas.ac.id, <sup>1</sup>mukarramah@unhas.ac.id

Submit : 16 Okt 25 | Diterima : 25 Okt 2025 | Terbit : 27 Okt 2025

## ABSTRAK

Pembelajaran Matematika di Sekolah Dasar, khususnya pada materi pecahan, sering dianggap sulit karena menuntut kemampuan representasi visual dan pemahaman konsep yang abstrak. Hal ini berdampak pada rendahnya minat serta hasil belajar siswa. Untuk mengatasi permasalahan tersebut, diperlukan inovasi media pembelajaran yang interaktif dan menyenangkan. Penelitian ini bertujuan mengembangkan game edukasi pecahan berbasis Android menggunakan model pengembangan ADDIE serta menganalisis efektivitasnya terhadap peningkatan pemahaman siswa. Uji blackbox dilakukan untuk pengujian fungsionalitas. Pengujian efektifitas dilaksanakan pada 32 siswa kelas SD melalui pre-test dan post-test dengan hasil menunjukkan adanya peningkatan rata-rata nilai siswa dari 71,51% pada pre-test menjadi 82,72% pada post-test. Hasil uji-T menunjukkan adanya perbedaan signifikan antara nilai sebelum dan sesudah penggunaan game, yang menunjukkan potensi keefektifan dalam membantu siswa memahami konsep pecahan.

**Kata Kunci:** Game Edukasi, Pembelajaran Matematika, Pecahan, ADDIE, Android

## PENDAHULUAN

Matematika merupakan mata pelajaran yang diajarkan di semua jenjang pendidikan, mulai dari sekolah dasar (SD), sekolah menengah pertama (SMP), sekolah menengah atas (SMA), hingga perguruan tinggi tetapi pembelajaran Matematika di sekolah dasar sangat penting karena konsep dasar yang dipelajari pada jenjang ini akan berpengaruh besar terhadap kemampuan siswa di tingkat yang lebih lanjut (Azra Fauzi et al., 2020). Bilangan pecahan adalah salah satu materi yang diajarkan pada pembelajaran Matematika. Pecahan adalah bilangan yang melambangkan perbandingan bagian yang sama dari suatu benda terhadap keseluruhan benda tersebut. Dengan kata lain suatu benda dibagi menjadi beberapa bagian yang sama maka perbandingan setiap bagian tersebut dengan keseluruhan bendanya menciptakan lambang dasar suatu pecahan (Nurul Amallia et al., 2018). Dengan mempelajari pecahan, siswa diharapkan dapat menyelesaikan berbagai permasalahan yang berhubungan dengan konsep tersebut baik dalam konteks pembelajaran maupun di dunia nyata (Ghina Zakiyah Sujana et al., 2022).

Meskipun pecahan sebenarnya telah diterapkan siswa dalam kehidupan sehari-hari, masih banyak siswa yang salah dalam mengerjakan dan memecahkan masalah soal-soal pada materi pecahan (Atiaturrahmaniah et al., 2021). Operasi hitung pecahan merupakan salah satu topik yang dirasa sangat sulit, bukan hanya oleh siswa bahkan oleh sebagian guru Matematika. Kesalahan konsep pecahan bagi sejumlah siswa maupun guru akan berdampak negatif terhadap penguasaan materi yang lebih tinggi. Artinya, kalau konsep pecahan tidak dikuasai dengan baik, akan mengakibatkan sejumlah konsep dasar Matematika tidak dapat dikuasai dengan baik (Nur Fadhilah Amir et al., 2022).

Untuk meningkatkan hasil belajar siswa, guru perlu mengembangkan model pembelajaran yang inovatif, sehingga dapat mendorong siswa belajar secara lebih optimal, baik dalam pembelajaran di kelas maupun belajar mandiri. Inovasi ini sangat diperlukan untuk menciptakan model pembelajaran baru yang lebih efisien dan efektif dalam mencapai tujuan pembelajaran (Tarmidzi Ramadhan Ade Amirulloh et al., 2019).

Salah satu pendekatan inovatif yang dewasa ini diterapkan adalah melalui game edukasi.

Game edukasi dirancang untuk mengajarkan siswa tentang suatu materi tertentu dengan cara yang interaktif dan menyenangkan (Dony Novalindry, 2013). Game edukasi juga dapat meningkatkan kemampuan berpikir kritis siswa, menjadikan proses belajar lebih efektif dan menyenangkan (Ririn Windawati et al., 2021). Game edukasi yang berkaitan dengan media pembelajaran bisa digunakan siswa sebagai alat bantu dalam belajar Matematika, yang memungkinkan materi pembelajaran dapat tertanam dalam mental siswa dalam bentuk permainan (Sukirman et al., 2017).

### TINJAUAN PUSTAKA

Istilah “game” berasal dari Bahasa Inggris yang dalam Kamus Bahasa Indonesia diartikan sebagai permainan. Permainan dalam konteks ini merujuk pada pengertian kelincahan intelektual (intellectual playability), yang juga bisa diartikan sebagai arena keputusan dan aksi pemainnya. Menurut (Suryadi, 2017), dapat disimpulkan bahwa pengertian dari permainan adalah suatu cara untuk menghilangkan kepenatan dengan melakukan suatu kegiatan yang menggunakan kecerdasan berpikir dan strategi untuk berinteraksi dengan sistem dan konflik yang direayasa secara sengaja untuk menimbulkan keseruan dalam bermain. Sebuah game pada dasarnya memiliki elemen-elemen inti seperti tujuan (goals), aturan (rules), umpan balik (feedback), dan tantangan (challenge) yang menciptakan sebuah pengalaman interaktif.

Game edukasi adalah jenis permainan yang dirancang secara khusus dengan menggabungkan elemen-elemen permainan yang menyenangkan dengan tujuan utama untuk memberikan materi pembelajaran atau pengalaman pendidikan kepada pemainnya. Menurut (Widyastuti & Puspita, 2020) Game edukasi merupakan permainan yang dibuat untuk merangsang daya pikir termasuk meningkatkan konsentrasi dan memecahkan masalah. Teknik pembelajaran interaktif yang efektif bagi anak usia dini adalah dengan menggunakan Game edukasi, hal ini dikarenakan sebagian besar anak di usia dini memiliki rasa ingin tahu yang tinggi terhadap semua yang berada di lingkungan sekitarnya.

Model ADDIE dikembangkan oleh Mark dan Cry (1996) sebagai kerangka kerja untuk merancang sistem pembelajaran yang efektif dan terstruktur. Model ini terdiri dari lima langkah utama yang harus dilalui dalam proses pengembangan media pembelajaran meliputi tahap analisis (Analysis), tahap perancangan (Design), tahap pengembangan (Development), tahap implementasi (Implementation), serta tahap evaluasi (Evaluation) (Iffatur Rofiqoh et al., 2020).

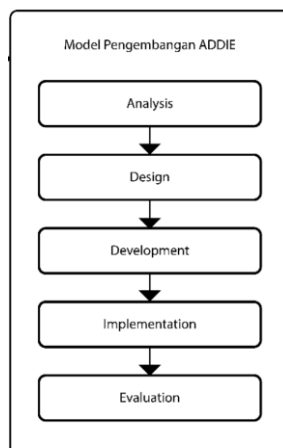
Setiap tahap dalam model ADDIE memiliki tujuan dan keluaran (output) yang spesifik:

1. Analysis (Analisis): Tahap ini melibatkan analisis kebutuhan, karakteristik peserta didik, analisis tugas, dan identifikasi tujuan pembelajaran. Dalam konteks game, ini termasuk menganalisis kesulitan siswa dalam memahami pecahan.
2. Design (Desain): Fase ini mencakup perancangan storyboard, alur cerita, spesifikasi mekanik permainan, desain level, user interface (UI), serta perencanaan asset visual dan animasi.
3. Development (Pengembangan): Fase implementasi dimana semua desain direalisasikan. Pada penelitian ini, termasuk pembuatan asset grafis dan pemrograman game.
4. Implementation (Implementasi): Fase dimana produk yang telah dikembangkan diujicobakan dalam lingkungan belajar yang sebenarnya.
5. Evaluation (Evaluasi): Evaluasi merupakan fase yang berlangsung secara terus-menerus di setiap tahap untuk menyempurnakan produk dan evaluasi pada akhir untuk mengukur keefektifan produk.

### METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan model pengembangan ADDIE yang terdiri dari lima tahap, yaitu analysis, design, development, implementation, dan evaluation (Gambar 1). Pada tahap analysis, dilakukan analisis kebutuhan melalui observasi dan studi literatur untuk mengidentifikasi permasalahan siswa dalam memahami konsep pecahan serta menentukan fitur, fungsi, dan tujuan dari game edukasi yang akan dikembangkan. Capaian pembelajaran mencakup 4 aspek:

pengenalan pecahan, pecahan senilai, bentuk pecahan dan operasi pecahan.



Gambar 1. Tahapan penelitian mengacu pada model pengembangan ADDIE (Molenda, 2015)

Tahap design berfokus pada perancangan konsep permainan, antarmuka pengguna, alur interaksi, dan struktur level yang disesuaikan dengan karakteristik siswa sekolah dasar. Desain grafis dan elemen visual dibuat menggunakan Adobe Illustrator, dengan pendekatan visual yang sederhana dan interaktif agar konsep pecahan mudah dipahami. Tahap development merealisasikan rancangan tersebut ke dalam bentuk aplikasi game edukasi berbasis Unity Engine dan dikompilasi untuk platform Android, sehingga dapat dimainkan pada perangkat siswa. Pada tahap implementation, game yang telah dikembangkan diuji melalui pengujian fungsional, kinerja, dan antarmuka pengguna untuk memastikan semua fitur berjalan baik. Black box testing digunakan untuk fokus pada validasi fungsionalitas tombol dan navigasi antarmuka tanpa perlu memahami kode internal atau struktur sistem game.

Setelah uji internal, dilakukan uji coba terbatas kepada siswa kelas V SD guna menilai kelayakan dan efektivitas game dalam pembelajaran. Pengujian ini dirancang untuk mengevaluasi pengetahuan dan keterampilan siswa sebelum dan setelah memainkan game. Tujuan utamanya adalah untuk mengukur perubahan atau peningkatan yang dapat secara langsung dikaitkan dengan interaksi siswa dengan game. Pre-test dan post-test terdiri dari 17 pertanyaan pilihan ganda.

Tahap Evaluation dilakukan dengan membandingkan hasil pre-test dan post-test menggunakan uji-berpasangan untuk mengetahui peningkatan pemahaman siswa terhadap materi pecahan setelah menggunakan game edukasi yang dikembangkan.

Tabel 2. Soal pre-test dan post-test

Tabel 2 menyajikan distribusi pertanyaan yang dirancang untuk menilai capaian

Capaian Pembelajaran	Nomor Soal
Pengenalan Pecahan	4 pilihan ganda (1-4)
Pecahan Senilai	4 pilihan ganda (5-8)
Bentuk Pecahan	5 pilihan ganda (9-13)
Operasi Pecahan	4 pilihan ganda (14-17)

pembelajaran responden, dengan format pertanyaan yaitu pilihan ganda. Detail ini penting untuk memahami bagaimana setiap jenis pertanyaan bertujuan mengukur aspek-aspek spesifik dari pengetahuan dan keterampilan yang dipelajari.

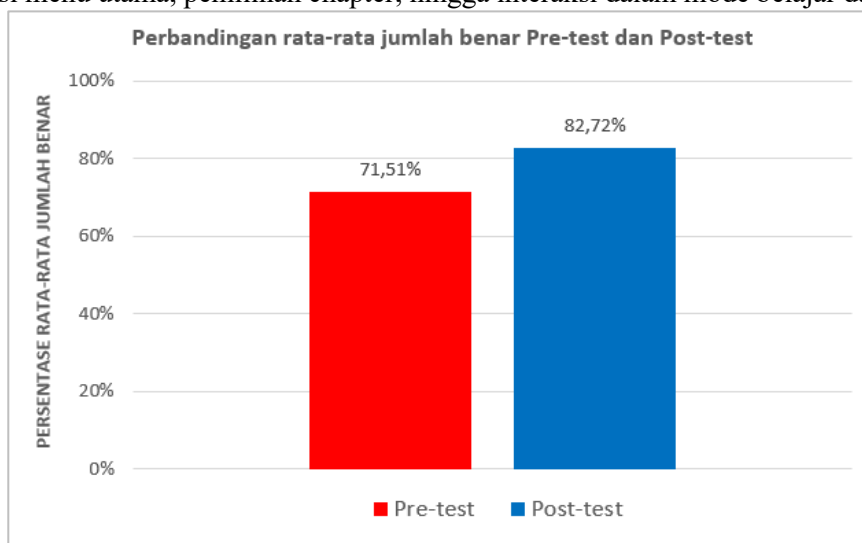
## HASIL DAN PEMBAHASAN

Tabel 3 memperlihatkan beberapa contoh hasil dari black box testing pada game yang mencatat status keberhasilan berbagai tombol di seluruh halaman.

Tabel 3 Hasil black box testing pada game

Halaman	Tombol	Fungsi
Menu Utama	Menu Chapter	Memilih Chapter
	Belajar	Memainkan mode belajar
	Bermain	Memainkan mode bermain
	Pengaturan	Membuka pengaturan
	Keluar	Keluar dari permainan
Pengaturan	Suara SFX	Mengatur suara sfx
	Suara BGM	Mengatur suara bgm
Chapter 1 Belajar	Pause	Membuka menu pause
	Pilihan A	Memilih Jawaban
	Pilihan B	Memilih Jawaban
	Pilihan C	Memilih Jawaban
	Pilihan D	Memilih Jawaban
Chapter 4 Bermain	Pause	Membuka menu pause
	Pilihan A	Memilih Jawaban
	Pilihan B	Memilih Jawaban
	Pilihan C	Memilih Jawaban
	Pilihan D	Memilih Jawaban

Hasil pengujian (Tabel 3) tersebut, menunjukkan bahwa seluruh elemen tombol dan navigasi dalam game telah berfungsi dengan baik sesuai dengan rancangan awal. Setiap komponen antarmuka pengguna menunjukkan konsistensi dalam mengaktifkan fungsi yang diharapkan, mulai dari navigasi menu utama, pemilihan chapter, hingga interaksi dalam mode belajar dan bermain.



Gambar 2. Perbandingan rata-rata pre-test dan post-test

Gambar 2 menunjukkan perbandingan rata-rata keseluruhan dari pre-test dan post-test 1. Hasil perbandingan menunjukkan bahwa terjadi peningkatan sebesar **11,21%** dari total 32 responden setelah intervensi menggunakan game edukasi. Nilai ini diperoleh dari hasil pre-test dan post-test yang diberikan sebelum dan sesudah siswa memainkan game tersebut. Pada tahap pre-test, rata-rata nilai yang dicapai siswa sebesar **71,51%**, yang mencerminkan tingkat pemahaman awal mereka terhadap konsep pecahan sebelum berinteraksi dengan media pembelajaran digital. Setelah dilakukan intervensi melalui penggunaan game, nilai rata-rata post-test meningkat menjadi **82,72%**. Peningkatan sebesar **11,21%** ini menunjukkan bahwa penggunaan game mampu memberikan dampak positif terhadap peningkatan pengetahuan dan pemahaman konsep pecahan.

Uji hipotesis dilakukan untuk mengetahui tingkat signifikansi perbedaan skor pemahaman siswa sebelum dan sesudah penggunaan game edukasi. Pada hipotesis pertama (pre-test vs. post-

test 1), hasil analisis menunjukkan adanya perbedaan yang sangat signifikan secara statistik antara skor kedua tahap tersebut. Nilai uji-t yang diperoleh adalah  $t(31) = -6.76$  dengan nilai  $p = 0,000000141312$ , yang jauh lebih kecil dari taraf signifikansi 0,05. Berdasarkan hasil tersebut, Hipotesis Nol ( $H_0$ ) yang menyatakan tidak ada perbedaan antara nilai rata-rata pre-test dan post-test ditolak, sehingga Hipotesis Alternatif ( $H_1$ ) diterima. Hal ini menunjukkan bahwa penggunaan game Mathfract memberikan pengaruh yang signifikan terhadap peningkatan pemahaman siswa mengenai konsep pecahan. Dengan kata lain, intervensi melalui media pembelajaran berbasis game terbukti mampu meningkatkan hasil belajar siswa secara nyata.

### KESIMPULAN

Game edukasi pecahan berbasis Android yang dikembangkan menggunakan model ADDIE terbukti efektif sebagai media pembelajaran interaktif bagi siswa sekolah dasar. Hasil black box testing menunjukkan seluruh fitur dalam game berjalan dengan baik dan layak digunakan, sedangkan hasil evaluasi pembelajaran menunjukkan peningkatan nilai rata-rata dari 71,51% pada pre-test menjadi 82,72% pada post-test dengan hasil uji-t berpasangan = -6,76,  $p < 0,001$ , yang berarti peningkatan tersebut signifikan secara statistik. Hal ini menandakan bahwa penggunaan media berbasis game mampu membantu siswa memahami konsep pecahan dengan lebih mudah melalui interaksi visual dan pengalaman belajar yang menyenangkan. Penelitian ini juga menunjukkan bahwa penerapan model pengembangan sistematis seperti ADDIE dapat menghasilkan produk pembelajaran yang terencana dan efektif. Untuk penelitian selanjutnya, disarankan agar pengembangan game diperluas ke materi matematika lainnya serta dilakukan uji jangka panjang guna melihat dampak terhadap retensi dan motivasi belajar siswa.

### REFERENSI

- Amallia, N., & Unaenah, E. (2018). Analisis Kesulitan Belajar Matematika pada Siswa Kelas III Sekolah Dasar. *Attadib: Journal of Elementary Education*, 2(2). <https://doi.org/10.32507/attadib.v2i2.414>
- Amir, N.A. & Andong, A. (2022). Kesulitan Siswa dalam Memahami Konsep Pecahan JEER: *Journal of Elementary Educational Research*, 2(1), 1-12.
- Amirulloh, T. R. A., Risnasari, M., & Ningsih, P. R. (2019). Pengembangan Game Edukasi Matematika (Operasi Bilangan Pecahan) Berbasis Android untuk Sekolah Dasar. *Eductic: Journal of Education and Informatics*, 5(2). <https://doi.org/10.21107/edutic.v5i2.5355>
- Atiaturrahmaniah, Kudsiah, M., & Ulfa, E. M. (2021). Analisis Faktor Penyebab Kesulitan Belajar Matematika Materi Pecahan Siswa Kelas IV SDN Sukaraja. *Didika: Wahana Ilmiah Pendidikan Dasar*, 7(2) <https://doi.org/10.29408/didika.v7i2.4657>
- Azra, F., Sawitri, D., & Syahrir. (2020). Kesulitan Guru Pada Pembelajaran Matematika Di Sekolah Dasar. *Jurnal Pendidikan*, 6(1), 142-148.
- Keebler, J., Shelstad, W., Smith, D., Chaparro, B., & Phan, M. (2020). Validation of the GUESS-18: A Short Version of the Game User Experience Satisfaction Scale (GUESS). *Journal of Usability Studies*, 16(1), 49–62.
- Kumar, A., & Labib, A. (2004). Applying quality function deployment for the design of a next-generation manufacturing simulation game. *International Journal of Engineering Education*, 20, 787-800.
- Lee, H.K., Choi, A. (2020). Enhancing early numeracy skills with a tablet-based math game intervention: a study in Tanzania. *Education Tech Research Dev* 68, 3567–3585 (2020). <https://doi.org/10.1007/s11423-020-09808-y>
- Marisya, M. (2023). ANALISIS DATA MENGGUNAKAN UJI T: Menentukan Perbedaan yang Signifikan antara Dua Kelompok. *Open Science Framework*. <https://doi.org/10.31219/osf.io/t458y>
- Maulana, M. I., & Junianto, E. (2022). Penerapan Model ADDIE dalam Pembuatan Permainan Edukasi Bahasa Inggris Berbasis Android. *Jurnal Responsif: Riset Sains dan Informatika*, 6(3), 152-162. <https://doi.org/10.51977/jti.v4i1.680>
- Molenda, M., 2015. In search of the elusive ADDIE model. *Performance improvement*, 54(2)

- Nielsen, J. (1993). *Usability Engineering*. Academic Press.
- Novaliendry, D. (2013). Aplikasi Game Geografi Berbasis Multimedia Interaktif (Studi Kasus Siswa Kelas IX SMPN 1 Rao). *Jurnal Teknologi Pendidikan*, 6(2), 106-118.
- Phan, M. H., Keebler, J. R., & Chaparro, B. S. (2016). The development and validation of the Game User Experience Satisfaction Scale (GUESS). *Human Factors*, 58(8), 1217-1247.
- Priadi, R. F., & Agustia, R. D. (2024). Pembangunan Game Edukasi Interaktif Pelajaran Bahasa Jawa Indramayu pada SDN 1 Margadadi. *Jurnal Ilmiah Komputer dan Informatika*, 10(1), 25-40. <https://doi.org/10.34010/komputa.v13i1.11274>
- Putri, L. O., Purnamasari, A. I., & Dikananda, A. R. (2023). Pengembangan Game Edukasi Budaya Dan Sejarah Cirebon Untuk Sekolah Dasar Menggunakan Metode Addie. *Jurnal Teknologi Ilmu Komputer*, 9(2), 55-70. <https://doi.org/10.56854/jtik.v1i2.69>
- Rofiqoh, I., Puspitasari, D., Nursaidah, Z. (2020). Pengembangan Game Math Space Adventure Sebagai Media Pembelajaran Pada Materi Pecahan Di Sekolah Dasar. *Lentera Sriwijaya: Jurnal Ilmiah Pendidikan Matematika*, 2(1), 41-54.
- Sujana, G. Z., Febriyani, D. S., Danyati, N. C., & Nahdi, D. S. (2022). Pembelajaran Bilangan Pecahan di Sekolah Dasar: Systematic Literature Review. *Pendidikan Matematika dan Sains*, 1(1). <https://doi.org/10.56916/pjmsr.v1i1.128>
- Sukirman, Y., Yuliana, I., & Sujalwo. (2017). Development of Educational Mobile Game for Interactive Learning Media. *Proceeding ISETH (International Conference on Science, Technology, and Humanity)*, 140-147.
- Suryadi, A. (2017). Perancangan Aplikasi Game Edukasi Menggunakan Model Waterfall. *Petik: Jurnal Pendidikan Teknologi Informasi Dan Komunikasi*, 3(1), 8-13. <https://doi.org/10.31980/petik.v3i1.1579>
- Utami, D. (2011). Animasi dalam Pembelajaran. *Majalah Ilmiah Pembelajaran*, 7(1), 44.
- Widyastuti, R., & Puspita, L. S. (2020). Pengembangan Media Pembelajaran Berbasis Game Edukasi Pada MatPel IPA Tematik Kebersihan Lingkungan. *Paradigma - Jurnal Komputer dan Informatika*, 22(1), 95-100. <https://doi.org/10.31294/p.v22i1.7084>
- Windawati, R., & Koeswanti, H. D. (2021). Pengembangan Game Edukasi Berbasis Android untuk Meningkatkan Hasil Belajar Siswa di Sekolah Dasar. *Jurnal Basicedu*, 5(2). <https://doi.org/10.31004/basicedu.v5i2.835>