



Game Edukasi *Math Adventure* Berbasis Mobile Sebagai Pembelajaran Interaktif

Sufa Al Fatah¹, Ananda Faridhatul Ulva^{2*}, Muhammad Ikhwan³

Program Studi Sistem Informasi, Fakultas Teknik, Universitas Malikussaleh, JL. Teungku Chie Ditiro, No. 26 Lantai 3, Kampus Unimal Lancang Garam Kota Lhokseumawe, Aceh Indonesia 24351.

Email Korespondensi: anandafulva@unimal.ac.id

Abstrak

Perkembangan teknologi di bidang pendidikan telah membuka peluang baru dalam menciptakan metode pembelajaran yang lebih menarik dan interaktif. Salah satu metode yang dapat diterapkan adalah penggunaan game edukasi berbasis mobile sebagai alat bantu pembelajaran. Tetapi selama ini masih jarang game edukasi yang bersifat adventure. Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan sebuah game edukasi berjudul *Math Adventure* yang dirancang untuk membantu anak dalam memahami konsep matematika secara lebih menyenangkan dan interaktif. Game ini dikembangkan menggunakan metode Multimedia Development Life Cycle (MDLC), yang terdiri dari enam tahapan, yaitu konsep, perancangan, pengumpulan bahan, pembuatan, pengujian, dan distribusi. Dalam *Math Adventure*, pemain akan menyelesaikan berbagai tantangan yang disajikan dalam lingkungan petualangan yang menarik. Game ini juga dilengkapi dengan fitur adaptif yang menyesuaikan tingkat kesulitan soal berdasarkan kemampuan pemain, serta sistem umpan balik yang memberikan penjelasan atas jawaban yang dipilih. Hasil pengujian usability menunjukkan skor rata-rata 80,56%, yang mana pada aspek learnability 70,6%, efficiency 79,3%, memorability 89,3%, errors 76,6%, dan satisfaction 87%. Hasil pengujian implementasi dengan pretest dan posttest menunjukkan terdapat peningkatan signifikan terhadap keterampilan berhitung anak yaitu 23,86% setelah memainkan permainan *Math Adventure*. Temuan ini menunjukkan potensi game edukasi sebagai pendekatan berbasis teknologi yang efektif dalam pendidikan matematika anak usia dini.

Kata kunci: Game Edukasi; Matematika; Mobile; MDLC; Pembelajaran Interaktif.

Math Adventure, a Mobile-Based Educational Game for Interactive Learning

Abstract

The development of technology in the field of education has opened up new opportunities in creating more interesting and interactive learning methods. One method that can be applied is the use of mobile-based educational games as a learning aid. But so far there are still very few educational games with an adventure concept. This study aims to develop an educational game titled *Math Adventure* which is designed to help children understand mathematical concepts in a more enjoyable and interactive way. This game was developed using the Multimedia Development Life Cycle (MDLC) method, which consists of six stages, namely concept, design, material collection, creation, testing, and distribution. In *Math Adventure*, players will complete various challenges presented in an interesting adventure environment. This game is also equipped with adaptive features that adjust the level of difficulty of the questions based on the player's ability, as well as a feedback system that provides explanations for the answers chosen. The results of the usability test showed an average score of 80.56%, where in the learnability aspect 70.6%, efficiency 79.3%, memorability 89.3%, errors 76.6%, and satisfaction 87%. The results of the implementation test with pretest and posttest showed a significant increase in children's numeracy skills, namely 23.86% after playing the *Math Adventure* game. These findings demonstrate the potential of educational games as an effective technology-based approach in early childhood mathematics education.

Keywords: Educational Games; Mathematics; Mobile; MDLC; Interactive Learning.

How to Cite: Fatah, S. A., Ulva, A. F., & Ikhwan, M. (2025). Game Edukasi *Math Adventure* Berbasis Mobile Sebagai Pembelajaran Interaktif. *Empiricism Journal*, 6(3), 1360–1372. <https://doi.org/10.36312/ej.v6i3.3099>



<https://doi.org/10.36312/ej.v6i3.3099>

Copyright© 2025, Fatah et al.

This is an open-access article under the CC-BY-SA License.



PENDAHULUAN

Pendidikan matematika merupakan salah satu aspek penting dalam dunia pendidikan karena matematika membantu mengembangkan kemampuan berpikir logis, analitis, dan problem-solving anak. Namun, banyak anak yang mengalami kesulitan atau cenderung kurang tertarik pada pelajaran matematika, sehingga prestasi mereka dalam mata pelajaran ini relatif rendah. Salah satu solusi untuk mengatasi masalah ini adalah melalui pemanfaatan

teknologi pendidikan, seperti penggunaan game edukasi. Game edukasi matematika dapat menjadi alat bantu yang efektif dalam proses belajar, karena memungkinkan siswa belajar secara interaktif dan menyenangkan. Metode pembelajaran yang kurang menarik seringkali menjadi salah satu faktor penyebabnya (Ardyanto & Pamungkas, 2017; Hasibuan, 2025; Lienry et al., 2024; Rahman & Tresnawati, 2016).

Beberapa penelitian menunjukkan bahwa penggunaan game dalam pendidikan dapat meningkatkan minat dan motivasi belajar siswa, serta membantu mereka memahami konsep-konsep matematika dengan lebih baik. Game edukasi matematika tidak hanya menawarkan pembelajaran yang interaktif, tetapi juga mendorong siswa untuk menyelesaikan tantangan dan soal-soal secara mandiri. Dengan demikian, siswa dapat belajar sambil bermain, yang pada gilirannya dapat meningkatkan pemahaman mereka tentang matematika. Meskipun sejumlah studi empiris telah menyinggung dampak positif dari hasil pembelajaran gamifikasi (Hassan et al., 2021; Huang & Hew, 2021; Lo & Hew, 2021; Orhan Göksün & Gürsoy, 2022), beberapa studi lain telah menghasilkan temuan yang bertentangan (Handayani et al., 2021; Sercemeli & Baydas Onlu, 2023). Berdasarkan hal tersebut, penelitian ini berfokus pada pengembangan game edukasi matematika sebagai alat bantu belajar yang efektif, dengan harapan dapat meningkatkan minat dan pemahaman siswa terhadap pelajaran matematika. Math Adventure adalah contoh game edukasi berbasis matematika yang dirancang untuk meningkatkan pemahaman siswa terhadap konsep-konsep matematika dasar melalui petualangan yang menyenangkan. Game ini dirancang dengan level dan tantangan yang sesuai dengan tingkat kesulitan matematika, sehingga siswa bisa belajar dengan bertahap sambil menikmati petualangan dalam permainan (Marzuki, 2014; Oktavia, 2022; Sahira Dina, 2024; Sudarmono, 2016; Wulandari & Safitri, 2024).

Sistem dapat dikatakan sebagai sebuah rangkaian jaringan kerja dari berbagai elemen - elemen yang saling berhubungan guna untuk mencapai tujuan tertentu. Sistem adalah jaringan proses kerja yang saling terkait dan berkumpul guna untuk mencapai sebuah tujuan serta melakukan suatu kegiatan. Sistem gabungan dari beberapa elemen, komponen atau variabel yang saling terintegrasi guna untuk membentuk sebuah satu kesatuan sehingga dapat tercapainya suatu tujuan dan sasaran (Marzian & Qamal, 2017; Ulva et al., 2023; Zahroh & Rahmawati, 2024).

Informasi adalah hasil dari pemrosesan data yang relevan dan memiliki manfaat bagi penggunaannya. Informasi merupakan sebuah data yang dikelola menjadi sesuatu yang lebih bernilai tinggi bagi penerima guna untuk membantu membuat sebuah pengambilan keputusan. Dari berbagai pendapat berdasarkan penelitian diatas mengenai pengertian informasi dapat disimpulkan bahwa informasi merupakan sesuatu yang mengandung makna yang sangat penting dalam kegiatan proses pengambilan keputusan. Karena informasi harus benar – benar bebas dari kesalahan – kesalahan yang menyesatkan dan informasi itu sendiri itu mengandung nilai penuh yakni keakuratan, tepat waktu, dan relevan (ardiyansyah, M, 2023; Lumbangaol, 2020).

METODE

Metode penelitian yang akan digunakan pada penelitian ini adalah kombinasi dari metode kualitatif dan research and development dengan pendekatan kuantitatif (pre-test/post-test) dan usability evaluation. Penelitian dan Pengembangan (R&D) dengan pendekatan kuantitatif pre-test/post-test dan evaluasi kegunaan melibatkan pengembangan produk dan pengujian efektivitasnya melalui pengukuran perubahan kemampuan atau karakteristik peserta sebelum (pre-test) dan sesudah (post-test) penggunaan produk, serta penilaian pengalaman pengguna (usability) terhadap produk tersebut.

Penelitian kualitatif merupakan penelitian yang bersifat deskriptif dan analisis. Deskriptif dalam penelitian kualitatif berarti menggambarkan dan menjabarkan peristiwa, fenomena dan situasi sosial yang diteliti. Analisis berarti memaknai dan menginterpretasikan serta membandingkan data hasil penelitian. Peneliti kualitatif perlu menyadari perlunya dan tata cara penggunaan perspektif teori di dalam kajiannya. Ilmu-ilmu sosial memberikan penjelasan, prediksi dan generalisasi tentang bagaimana aspek-aspek kehidupan manusia berperan. Teori-teori tersebut mungkin diajukan oleh peneliti pada filosofis yang abstrak dan luas ataupun tingkat yang lebih konkrit dan substansial.

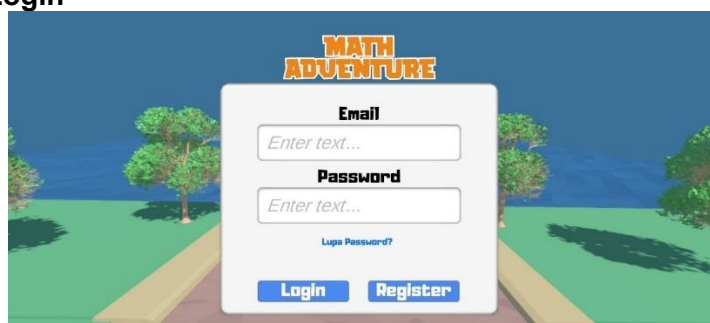
Penelitian kualitatif adalah suatu proses penelitian untuk memahami fenomena-fenomena manusia atau sosial dengan menciptakan gambaran yang menyeluruh dan kompleks yang dapat disajikan dengan kata-kata, melaporkan pandangan terinci yang diperoleh dari sumber informan, serta dilakukan dalam latar setting yang alamiah. Penelitian kualitatif adalah penelitian yang dilakukan dengan setting tertentu yang ada di dalam kehidupan riil (alamiah) dengan maksud menginvestigasi dan memahami fenomena. Penelitian kualitatif merupakan penelitian menggunakan latar alamiah dengan maksud menafsirkan sebuah fenomena yang terjadi dan dilakukan dengan jalan melibatkan berbagai metode yang ada. Penelitian kualitatif berusaha untuk menemukan dan menggambarkan secara naratif kegiatan yang dilakukan dan dampak dari tindakan yang dilakukan terhadap kehidupan mereka.

Dengan demikian, penelitian kualitatif bertujuan untuk mendapatkan pemahaman yang mendalam mengenai masalah-masalah manusia dan sosial, bukan mendeskripsikan bagian permukaan dari sebuah realitas sebagaimana dilakukan penelitian kuantitatif dengan positivismenya. Pada perancangan game Math Adventure, digunakan metode penelitian kualitatif untuk memahami bagaimana anak-anak berinteraksi dengan game tersebut, persepsi mereka terhadap pengalaman belajar, dan bagaimana game tersebut dapat memotivasi mereka.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Implementasi antarmuka game "Math Adventure" di Unity mencangkup beberapa komponen utama yang dirancang untuk memberikan pengalaman pengguna yang intuitif dan menyenangkan. Berikut adalah penjelasan tentang masing-masing komponen.

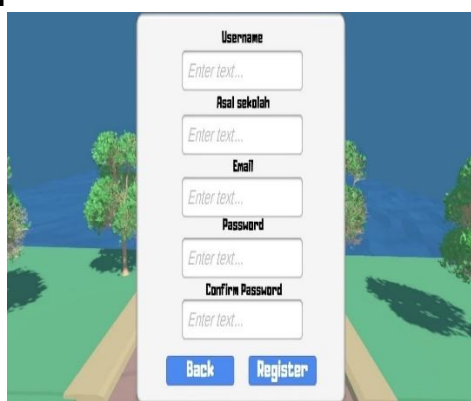
Tampilan Menu Login



Gambar 1. Gambar UI Tampilan Menu Login

Gambar diatas menampilkan antarmuka (UI) formulir login apabila sudah mengisi formulir data diri, registrasi ini terdiri dari beberapa input field, yaitu Email, Password, asal sekolah, dan nama. Komponen ini dirancang untuk mengumpulkan informasi dasar pengguna sebelum mereka dapat mengakses permainan. Jika sudah pernah melakukan registrasi dan lupa passwordnya bisa di ganti dengan yang baru. Jika player menekan lupa password maka masuk ke email untuk mengganti password terbaru. Apabila sudah mengganti passwordnya bisa kembali membuka permainan untuk mencoba password yang barusan di ganti.

Tampilan Menu Registrasi



Gambar 2. Gambar UI Tampilan Registrasi

Gambar diatas menampilkan antarmuka (UI) formulir pendaftaran ini terdiri dari beberapa input field, yaitu Username, Asal Sekolah, Email, Password, dan Confirm Password. Setelah sudah melakukan registrasi player sistem akan menampilkan halaman login dan bisa melakukan login untuk masuk ke dalam halaman utama.

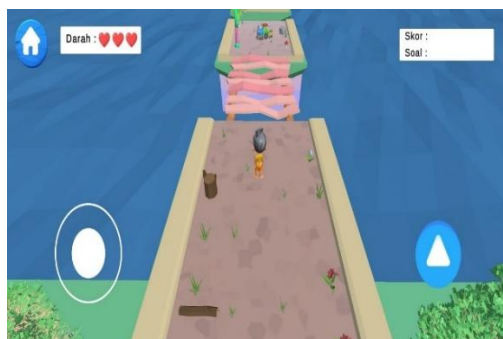
Tampilan Menu Utama



Gambar 3. Gambar UI Halaman Menu Utama

Pada tampilan gambar di atas, apabila sudah melakukan registrasi dan juga sudah melakukan login sistem akan menampilkan ke halaman utama game. Pada UI menu utama ini dilengkapi dengan background pemandangan yang didesain dengan tampilan semenarik mungkin dan juga dengan backsound untuk menambah kesan unik dan menarik. Pada halaman utama player bisa melihat papan skor dan bisa memulai game nya dengan cara menekan tombol play. Player bisa melihat profil dan log out apabila ingin mengganti akun.

Tampilan Dalam Game



Gambar 4. Gambar UI Tampilan Dalam Game

Gambar diatas menunjukkan isi atau dalam permainan akan seperti ini, player harus menyelesaikan semua rintangan dan juga tantangan yang sudah ada. Setiap level nya akan ada pertanyaan tentang matematika dasar, player diharuskan menjawab semua pertanyaan yang sudah ada apabila player salah menjawab maka nyawa akan berkurang, jika jawabannya benar maka skor akan bertambah.

Tampilan Game Over



Gambar 5. Gambar UI Tampilan Game Over

Gambar diatas menunjukkan antarmuka (UI) game over pada permainan ini menampilkan dua opsi utama, yaitu Main Lagi untuk mengulang permainan dan Beranda untuk kembali ke menu utama. Terjadinya game over apabila player masuk ke dalam jurang, salah menjawab pertanyaan sebanyak empat kali, dan terkena jebakan sebanyak tiga kali.

Tampilan Congratulation



Gambar 6. Gambar UI Tampilan Congratulation

Gambar diatas menunjukkan antarmuka (UI) game congratulation pada permainan ini menampilkan dua opsi utama, yaitu Main Lagi untuk mengulang permainan dan Beranda untuk kembali ke menu utama. Hasil akhir dari menyelesaikan tiap level akan termasuk ke dalam papan skor.

Tampilan Papan Skor

Peringkat	Nama	Asal Sekolah	Total Skor
#1	dzaki	TMS Ap alaq	165
#2	azi	tk 1	157
#3	roy	gatau	142
#4	test	gatau	121
#5	riski	asal asalan	100

Gambar 7. UI Desain Papan Skor

Apabila sudah menyelesaikan tiap level permainan maka skor yang didapat akan masuk ke dalam papan skor dalam game ini menampilkan informasi peringkat, nama pemain, asal sekolah, dan total skor. Peingkat tersebut di berubah beriling dengan berapa banyak player yang memainkan game ini.

Tampilan Halaman Level



Gambar 8. Gambar UI Halaman Level

Gambar di atas halaman level dengan tata letak yang intuitif dan menarik untuk memberikan pengalaman yang nyaman bagi pemain. Level ditampilkan dalam bentuk tombol yang berisi nomor level. Level yang belum terbuka akan memiliki ikon terkunci, sedangkan level yang sudah terbuka maka nomor level nya akan muncul. Level awal terbuka secara default, sedangkan level berikutnya terbuka setelah pemain menyelesaikan level sebelumnya. Setelah pemain sudah menyelesaikan semua level pemain dapat memilih level yang sudah tersedia dan sesuai dengan progres mereka.

Pengujian (Testing)

Tahap pengujian merupakan proses untuk mengevaluasi fungsi-fungsi utama dalam permainan guna memastikan apakah fungsi-fungsi tersebut berjalan sesuai yang diharapkan. Dalam pengujian untuk game Math Adventure, terdapat dua jenis pengujian yang dilakukan, yaitu pengujian alpha dan pengujian beta.

Alpha Testing

Alpha testing game Math Adventure menggunakan metode pengujian black box melibatkan pengujian berbagai fungsi dan fitur dalam game untuk memastikan semuanya bekerja sesuai dengan desain dan spesifikasi yang telah ditentukan. Pengujian ini dilakukan tanpa melihat ke dalam kode sumber atau struktur internal dari aplikasi, fokusnya adalah pada input dan output yang dihasilkan oleh sistem.

Tabel 1. Pengujian Alpha Menu Login

Kasus Uji	Langkah Pengujian	Hasil yang Diharapkan	Hasil Uji
Tombol login	Tekan tombol icon login	Menampilkan ke menu utama	Berhasil
Tombol registrasi	Tekan tombol icon registrasi	Menampilkan ke menu registrasi	Berhasil

Pada tabel 1 yang diuji berupa tombol login, dan registrasi yang ada di menu login game. Tombol tersebut telah diuji dan berhasil semua.

Tabel 2. Pengujian Alpha Menu Registrasi

Kasus Uji	Langkah Pengujian	Hasil yang Diharapkan	Hasil Uji
Tombol registrasi	Tekan tombol icon registrasi	Menampilkan ke menu login	Berhasil
Tombol kembali	Tekan tombol icon kembali	Menampilkan ke menu login	Berhasil

Pada tabel 2 yang diuji berupa tombol registrasi, dan kembali yang ada di menu registrasi game. Tombol tersebut telah diuji dan berhasil semua.

Tabel 3. Pengujian Alpha Menu Utama

Kasus Uji	Langkah Pengujian	Hasil yang Diharapkan	Hasil Uji
Tombol play	Tekan tombol icon play	Menampilkan ke dalam permainan	Berhasil
Tombol papan skor	Tekan tombol icon papan skor	Menampilkan peringkat pemain	Berhasil

Pada tabel 3 yang diuji berupa tombol play, dan papan skor yang ada di menu utama. Tombol tersebut telah diuji dan berhasil semua.

Tabel 4. Pengujian Alpha Memilih level

Kasus Uji	Langkah Pengujian	Hasil yang Diharapkan	Hasil Uji
Tombol level yang terbuka	Tekan tombol level yang terbuka	Level tersebut dapat diakses dan dimulai tanpa kendala	Berhasil
Tombol cancel	Tekan tombol icon cancel	Menampilkan ke menu utama	Berhasil
Tombol level yang terkunci	Tekan tombol level yang terkunci	Level tersebut tidak dapat	Berhasil

Pada tabel 4 yang diuji berupa tombol level yang terbuka, level yang terkunci dan cancel yang ada di memilih level. Tombol tersebut telah diuji dan berhasil semua.

Tabel 5. Pengujian Alpha Pada Stage Game

Kasus Uji	Langkah Pengujian	Hasil yang Diharapkan	Hasil Uji
Tombol kontrol kanan, kiri, maju dan mundur	Tekan tombol kontrol kanan, kiri, maju dan mundur	Dapat bergerak ke kanan, kiri, maju dan mundur tanpa lag	Berhasil
Mainan pertanyaan	Mengambil mainan pertanyaan	Maka menampilkan pertanyaan	Berhasil
Skor	Mengambil mainan pertanyaan	Jika jawaban benar skor bertambah 20. Jika salah skor tidak bertambah	Berhasil

Kasus Uji	Langkah Pengujian	Hasil yang Diharapkan	Hasil Uji
Nyawa	Menabrak jebakan dan mengambil mainan pertanyaan	Jika jawaban benar nyawa tidak berkurang. Jika jawaban salah nyawa berkurang dan menabrak jebakan	Berhasil
Tombol homepage	Tekan tombol homepage	Menampilkan ke menu utama	Berhasil
Panel game over	Menjawab soal dengan salah sebanyak empat kali, terkena jebakan sebanyak tiga kali, dan masuk ke dalam air	Menampilkan panel game over	Berhasil
Panel Congratulation	Mengambil semua mainan pertanyaan atau menyisakan satu nyawa	Menampilkan panel congratulation	Berhasil

Pada tabel 5 yang diuji berupa tombol kontrol kanan, kiri, maju dan mundur, mainan pertanyaan, skor, nyawa, homepage, panel game over, panel congratulation yang ada di stage game game. Tombol tersebut telah diuji dan berhasil semua.

Tabel 6. Pengujian Alpha Panel game over

Kasus Uji	Langkah Pengujian	Hasil yang Diharapkan	Hasil Uji
Tombol ulangi	Tekan tombol ulangi	Permainan dapat diulang kembali	Berhasil
Tombol beranda	Tekan tombol beranda	Menampilkan ke menu utama	Berhasil

Pada tabel 6 yang diuji berupa tombol ulangi, dan beranda yang ada di panel game over. Tombol tersebut telah diuji dan berhasil semua.

Tabel 7. Pengujian Alpha Panel Congratulation

Kasus Uji	Langkah Pengujian	Hasil yang Diharapkan	Hasil Uji
Tombol ulangi	Tekan tombol ulangi	Permainan dapat diulang kembali	Berhasil
Tombol beranda	Tekan tombol beranda	Menampilkan ke menu utama	Berhasil

Pada tabel 7 yang diuji berupa tombol ulangi, dan beranda yang ada di panel congratulation. Tombol tersebut telah diuji dan berhasil semua.

Beta Testing

1. Pengujian Implementasi

Pengujian implementasi pada Game *Math Adventure* melibatkan 15 anak yang dilakukan selama seminggu mulai dari tanggal 14 April 2025 hingga 21 April 2025 untuk mengamati oeningkatan keterampilan berhitung mereka melalui *pre-test* dan *post-test*. Selama periode ini, anak-anak diminta untuk memainkan game *Math Adeventure* secara rutin. *Pre-test* dilakukan sebelum mereka mulai bermain, untuk mengukur kemampuan berhitung awal mereka. Setelah seminggu bermain, *post-test* dilakukan untuk mengukur perubahan dalam keterampilan berhitung mereka. Hasil dari *pre-test* dan *post-test* kemudian dibandingkan untuk menentukan efektivitas game *Math Adventure* dalam meningkatkan keterampilan berhitung anak-anak. Untuk menghitung persentase perbandingan nilai *pre-test* dan *post-test*, digunakan rumus berikut:

$$\text{Persentase perbandingan} = \frac{\text{Nilai posttest} - \text{Nilai pretest}}{\text{Nilai pretest}} \times 100\%$$

Untuk menentukan tingkat kriteria persentase perbandingan yang diperoleh dikategorikan menggunakan tabel kriteria berikut:

Tabel 8. Kategori Deskriptif Presentase

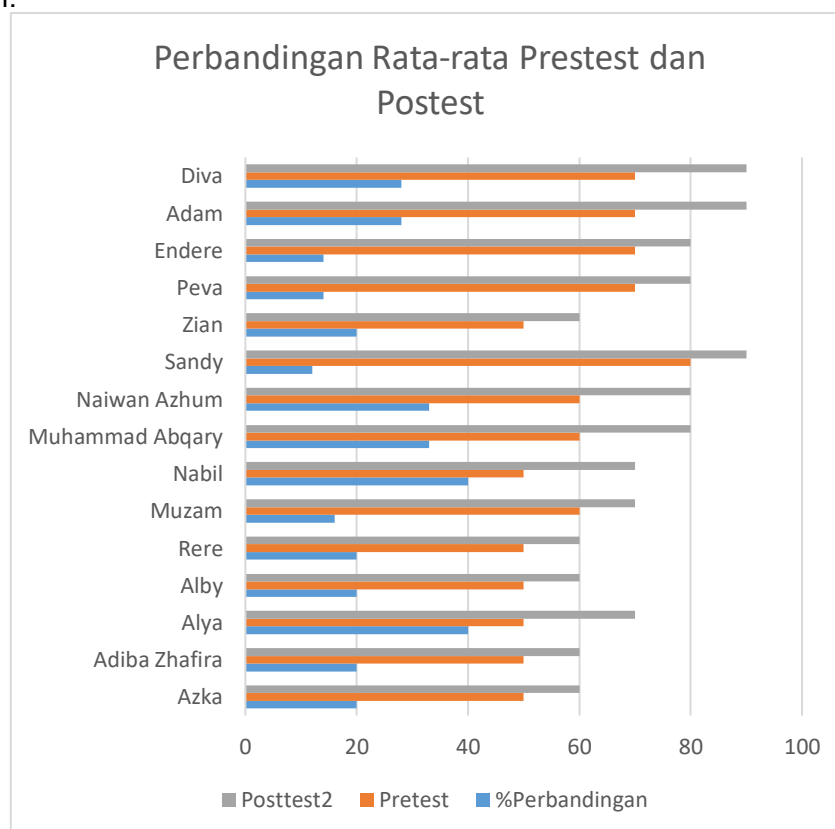
No.	Langkah Pengujian	Hasil Uji
1.	<0%	Menurun
2.	0%	Tidak Berubah
3.	0%-10%	Meningkat Sedikit
4.	10%-20%	Meningkat Moderat
5.	>20%	Meningkat Signifikan

Berikut adalah hasil *pre-test* dan *post-test* yang telah dilakukan:

Tabel 9. Hasil *Pre-test* dan *Post-test*

No	Nama Anak	Nilai		% Perbandingan
		Pre-test	Post-test	
1.	Azka	50	60	20
2.	Adiba Zhafira	50	60	20
3.	Alya	50	70	40
4.	Alby	50	60	20
5.	Rere	50	60	20
6.	Muzam	60	70	16
7.	Nabil	50	70	40
8.	Muhammad Abqary	60	80	33
9.	Naiwan Azhim	60	80	33
10.	Sandy	80	90	12
11.	Zian	50	60	20
12.	Peva	70	80	14
13.	Endere	70	80	14
14.	Adam	70	90	28
15.	Diva	70	90	28
Rata-rata		62,66	73,33	23,86

Berikut adalah grafik perbandingan nilai *pretest*, nilai *posttest*, dan presentase perbandingan.

**Gambar 9.** Grafik Perbandingan Pretest dan Posttest

Berdasarkan presentase rata-rata perbandingan antara *pretest* dan *posttest* adalah 23,86% yang berarti terdapat peningkatan secara signifikan pada keterampilan berhitung anak-anak setelah memainkan permainan *Math Adventure*. Hasil penelitian ini didukung oleh hasil penelitian dilakukan oleh (Imanulhaq & Prastowo, 2022) dengan judul “Edugame Wordwall: Inovasi Pembelajaran Matematika di Madrasah Ibtidaiyah”. Penelitian ini menghasilkan adanya perubahan sikap setelah siswa menggunakan media edugame wordwall dalam pembelajaran. Sama halnya seperti penelitian yang dilakukan peneliti bahwa terdapat peningkatan secara signifikan pada keterampilan berhitung anak-anak setelah memainkan permainan *Math Adventure*.

Hasil penelitian ini juga sejalan dengan penelitian (Nisa & Susanto, 2022) yaitu ada pengaruh positif dan signifikan antara game edukasi berbasis wordwall terhadap motivasi belajar dalam pembelajaran matematika siswa kelas V C di SDN Kapuk Muara 03. Sama halnya seperti penelitian yang dilakukan peneliti bahwa terdapat peningkatan secara signifikan pada keterampilan berhitung anak-anak setelah memainkan permainan *Math Adventure*.

2. Usability Testing

Proses pengolahan data hasil yang dilakukan secara langsung di TK Al Alaq. Terdapat 5 kelompok aspek yang akan dianalisis satu per satu yaitu *learnability* (kemudahan), *efficiency* (efisiensi), *memorability* (mudah diingat), *errors* (kesalahan), *satisfaction* (kepuasan). Hasil data pada kategori *learnability* dapat dilihat sebagai berikut.

Tabel 10. Data Kategori *Learnability*

No	1	2	3	4	5	Skor Rata-rata
1	0	0	7	4	4	3,8
2	0	0	6	5	4	3,86
Indeks		Skor				70,6%

Berdasarkan hasil pengukuran pada aspek kemudahan pembelajaran (*Learnability*), diperoleh skor indeks sebesar 70,6%, yang termasuk dalam kategori baik. Selanjutnya, perhitungan untuk aspek efisiensi (*efficiency*). Hasil analisa data untuk kategori efisiensi dapat dilihat sebagai berikut.

Tabel 11. Data Kategori *Efficiency*

No	1	2	3	4	5	Skor Rata-rata
1	0	0	5	4	6	4,06
2	0	0	6	4	5	3,93
Indeks		Skor				79,3%

Hasil pengukuran pada aspek efisiensi, diperoleh skor indeks sebesar 79,3%, yang termasuk dalam kategori baik. Selanjutnya, perhitungan untuk aspek mudah diingat (*memorability*). Hasil analisis data untuk kategori mudah diingat dapat dilihat sebagai berikut.

Tabel 12. Data Kategori *Memorability*

No	1	2	3	4	5	Skor Rata-rata
1	0	0	2	5	8	4,4
2	0	0	3	6	7	4,53
Indeks		Skor				89,3%

Berdasarkan hasil pengukuran pada aspek mudah diingat (*memorability*), diperoleh skor indeks sebesar 89,3%, yang termasuk dalam kategori sangat baik. Selanjutnya, perhitungan untuk kategori aspek kesalahan (*errors*). Hasil analisis untuk kategori kesalahan dapat dilihat sebagai berikut.

Tabel 13. Data Kategori *Errors*

No	1	2	3	4	5	Skor Rata-rata
1	0	0	6	6	3	3,8
2	0	0	6	5	4	3,86
Indeks		Skor				76,6%

Berdasarkan hasil pengukuran pada aspek kesalahan (errors), diperoleh skor indeks sebesar 76,6%, yang termasuk dalam kategori sangat baik. Selanjutnya, perhitungan untuk kategori aspek kepuasan (*satisfaction*). Hasil analisis untuk kategori kesalahan dapat dilihat sebagai berikut.

Tabel 14. Data Kategori *Satisfaction*

No	1	2	3	4	5	Skor Rata-rata
1	0	0	2	6	7	4,3
2	0	0	1	7	7	4,4
Indeks						87%

Berdasarkan hasil pengukuran pada aspek kepuasan (*satisfaction*), diperoleh skor indeks sebesar 87%, yang termasuk dalam kategori sangat baik. Sehingga dapat dihitung nilai usability testing adalah:

$$\text{Usability} = \frac{87+76,6+89,3+79,3+70,6}{5} \times 100\% = 80,56\% \text{ yang berarti sangat baik.}$$

Usability testing merupakan komponen kunci dalam evaluasi *educational game* karena menilai dimensi-dimensi kritis seperti *learnability*, *efficiency*, *memorability*, *error rate*, dan *satisfaction* yang menjadi fondasi desain berpusat pengguna terutama pada konteks PAUD/TK dan pembelajaran numerasi. Selaras dengan model Nielsen Attributes of Usability (NAU), sejumlah studi menegaskan relevansi dimensi-dimensi ini untuk aplikasi pendidikan: Slomp et al. (2019) menekankan efektivitas analisis berbasis NAU; Fasha & Hakim (2024) menunjukkan bahwa evaluasi atribut *usability* dapat secara nyata meningkatkan interaksi pengguna; dan Hartono et al. (2021) memformulasikan kerangka penilaian di sekitar dimensi-dimensi tersebut, menegaskan NAU sebagai landasan yang kokoh bagi analisis interaksi dalam aplikasi edukasi. Dalam studi yang kita bahas, *Math Adventure* menunjukkan *usability* rata-rata 80,56% (kategori sangat baik), dengan rincian *learnability* 70,6%, *efficiency* 79,3%, *memorability* 89,3%, *errors* 76,6%, dan *satisfaction* 87%; profil ini menggambarkan kekuatan pada *memorability* dan *satisfaction* kemungkinan dipengaruhi oleh konsistensi navigasi level, papan skor, serta *feedback* yang segera dan berulang serta ruang perbaikan pada *learnability* awal penggunaan.

Math Adventure sendiri dirancang sebagai permainan petualangan dengan fitur adaptif (tingkat kesulitan menyesuaikan kemampuan) dan sistem *feedback* penjelasan jawaban fitur yang lazim dikaitkan dengan pengalaman yang memandu pengguna pemula (menopang *learnability*) sekaligus menjaga *satisfaction*. Mekanisme kondisi kesalahan dan akhir permainan (mis. *game over* ketika salah berkali-kali atau terkena jebakan) terdefinisi jelas, sehingga kendali kesalahan relatif baik dan selaras dengan skor *errors* yang tinggi. Secara hasil belajar, terjadi peningkatan rerata 23,86% antara *pretest-posttest* setelah satu minggu implementasi, memperkuat argumentasi bahwa antarmuka yang mudah diingat dan menyenangkan mendorong keterlibatan, waktu latihan, dan retensi konsep numerasi pada anak. Temuan ini koheren dengan bukti luas *game-based learning* (GBL): meta-analisis Tokac et al. (2019) serta Byun & Joung (2018) menunjukkan *effect size* positif GBL di matematika; kajian Indonesia oleh Ulya et al. (2024) menegaskan bahwa intervensi berbasis teknologi termasuk GBL meningkatkan keterampilan pemecahan masalah; sedangkan Bereczki et al. (2024), Phuong & Kien (2024), dan Asmara et al. (2024) menyoroti pentingnya adaptasi budaya/etnomatematika untuk memperdalam resonansi belajar pada anak usia dini.

Bukti kontekstual yang lebih spesifik pada prasekolah juga sejalan: Ginting et al. (2025) menekankan kemudahan belajar, efisiensi, dan kepuasan sebagai penentu keberterimaan antarmuka; Tju & Tamatjita (2024) menunjukkan metodologi Agile yang berpadu prinsip *usability* dapat menguatkan keterlibatan anak pada pengenalan bangun datar; dan Anam et al. (2024) memperlihatkan bahwa pengujian *usability* merupakan prasyarat penting untuk mewujudkan keluaran belajar yang sukses di lingkungan PAUD sejalan dengan temuan lintas-domain Anam et al. (2021) bahwa dimensi-dimensi serupa krusial bagi interaksi pengguna yang efektif. Secara keseluruhan, profil *usability* yang tinggi pada *Math Adventure* dengan *memorability* dan *satisfaction* sebagai pengungkit utama serta kenaikan capaian numerasi yang teramati, memperkuat posisi GBL sebagai strategi pedagogis yang relevan dan efektif pada pendidikan matematika usia dini, sekaligus menegaskan urgensi penguatan *learnability*

awal (onboarding bertahap, petunjuk visual/ikonis, *progressive hints*) agar manfaat pembelajaran dapat lebih merata dirasakan oleh semua anak.

KESIMPULAN

Penelitian ini menunjukkan bahwa *Math Adventure* layak dan efektif sebagai media pembelajaran matematika untuk anak usia dini. Seluruh fungsi utama lulus uji *alpha* berbasis *black box* (menu login–registrasi, navigasi level, kontrol permainan, papan skor, *game over* dan *congratulation*). Uji *beta* selama 14–21 April 2025 terhadap 15 anak memperlihatkan kenaikan kemampuan berhitung yang bermakna: nilai rata-rata meningkat dari 62,66 (pretest) menjadi 73,33 (posttest) dengan persentase perbandingan rata-rata 23,86% (kategori “meningkat signifikan”). Dari sisi pengalaman pengguna, *usability* rata-rata mencapai 80,56% (kategori sangat baik), dengan kekuatan pada *memorability* (89,3%) dan *satisfaction* (87%), didukung *efficiency* (79,3%) dan pengendalian kesalahan (*errors*, 76,6%). Satu area yang masih perlu diperkuat adalah *learnability* awal (70,6%), yang mengindikasikan kebutuhan *onboarding* yang lebih eksplisit bagi pengguna pemula. Secara keseluruhan, profil hasil belajar dan *usability* ini mengonfirmasi bahwa pendekatan *game-based learning* yang memadukan tantangan bertahap, umpan balik segera, dan elemen motivasional (skor/papan peringkat) mampu meningkatkan keterlibatan serta pemahaman konsep numerasi dasar.

REKOMENDASI

Pengembangan selanjutnya sebaiknya memprioritaskan peningkatan *learnability* melalui tutorial interaktif singkat level-0, *tooltips* ikonografis, *progressive hints*, dan *scaffolded tasks* yang menuntun dari contoh ke latihan mandiri; sekaligus meninjau ulang penalti nyawa/kejebakan agar tidak terlalu cepat memicu frustrasi awal. Kalibrasikan adaptivitas tingkat kesulitan berbasis kinerja aktual (mis. *mastery-based unlocking*) dan sediakan umpan balik konseptual atas jawaban salah untuk memperkuat pemahaman. Dari sisi tata kelola produk, perkuat aspek aksesibilitas (mis. teks mudah dibaca, navigasi konsisten), *teacher/parent dashboard* sederhana untuk memantau progres, opsi *offline mode*, serta keamanan data (alur reset kata sandi dan kebijakan privasi anak). Dari sisi riset, perluasan sampel dan konteks sekolah, periode intervensi yang lebih panjang, serta desain kuasi-eksperimen dengan kelompok kontrol, pengukuran reliabilitas (mis. Cronbach's alpha), pelaporan *effect size*, dan uji retensi pascaintervensi akan meningkatkan validitas temuan. Konten juga dapat diperkaya dengan konteks lokal/etnomatematika, pemetaan eksplisit ke capaian kurikulum, bank soal bertingkat, dan diferensiasi untuk berbagai profil kemampuan sehingga manfaat *Math Adventure* dapat dirasakan lebih merata oleh semua siswa.

DAFTAR PUSTAKA

- Anam, M., Fuad, M., Yenni, H., Fatda, S., Asnal, H., & Hamdani, H. (2021). Application of usability testing for analyzing the quality of 'keluarga' pharmacy system in pekanbaru. *Ilkom Jurnal Ilmiah*, 13(3), 244-251. <https://doi.org/10.33096/ilkom.v13i3.870.244-251>
- Anam, M., Kurniadi, Z., Yenni, H., Muzawi, R., Andesa, K., & Herwin, H. (2024). Implementation of iot-based presence applications in junior high schools to support implementation smart schools. *Jitk (Jurnal Ilmu Pengetahuan Dan Teknologi Komputer)*, 10(1), 62-72. <https://doi.org/10.33480/jitk.v10i1.4119>
- Ardiyansyah, M. A. M. (2023). Rancang Bangun Sistem Informasi Arsip Pelanggan Berbasis Web Pada Optik Modis. 1–14. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK558907/>
- Ardyanto, T., & Pamungkas, A. R. (2017). Pembuatan Game 2D Petualangan Hanoman Berbasis Android. *Go Infotech: Jurnal Ilmiah STMIK AUB*, 23(2).
- Asmara, A., Andrini, V., Juwanto, Y., Asfar, A., Jumri, R., & T, A. (2024). Engklek: ethnomathematics-based traditional games in the development of teaching materials to build mathematical literacy skills. *Nawala Education*, 1(6), 98-115. <https://doi.org/10.62872/rq2kny19>
- Bereczki, E., Takács, Z., Richey, J., Nguyen, H., Mogessie, M., & McLaren, B. (2024). Mindfulness in a digital math learning game: insights from two randomized controlled

- trials. *Journal of Computer Assisted Learning*, 40(4), 1567-1590. <https://doi.org/10.1111/jcal.12971>
- Byun, J. and Joung, E. (2018). Digital game-based learning for k–12 mathematics education: a meta-analysis. *School Science and Mathematics*, 118(3-4), 113-126. <https://doi.org/10.1111/ssm.12271>
- Fasha, R. and Hakim, S. (2024). C++ rush: an educational gaming experience. *Jurnal Intelek*, 19(1), 79-90. <https://doi.org/10.24191/ji.v19i1.24493>
- Ginting, A., Fachri, B., & Badawi, A. (2025). Educational game for color recognition for early childhood education children using unity 3d with design thinking method. *Algoritma Jurnal Ilmu Komputer Dan Informatika*, 9(1), 9. <https://doi.org/10.30829/algoritma.v9i1.24006>
- Handayani, P. W., Raharjo, S. R., & Putra, P. H. (2021). Active student learning through gamification in a learning management system. *Electronic Journal of E-Learning*, 19(6), pp601-613.
- Hartono, M., Tjahjoanggoro, A., Tondok, M., & Hapsari, I. (2021). Ergo-biopsychosocial approach to support the quality of life of small housing inhabitants. *Jurnal Teknik Industri*, 22(1), 25-36. <https://doi.org/10.9744/jti.22.1.25-36>
- Hasibuan, N. H. (2025). Faktor Penyebab Dan Dampak Kurangnya Minat Belajar Matematika Siswa Di SMA Negeri 1 Barumun. 1(3), 1–7.
- Hassan, M. A., Habiba, U., Majeed, F., & Shoaib, M. (2021). Adaptive gamification in e-learning based on students' learning styles. *Interactive Learning Environments*, 29(4), 545–565.
- Huang, B., & Hew, K. F. (2021). Using gamification to design courses. *Educational Technology & Society*, 24(1), 44–63.
- Imanulhaq, R., & Prastowo, A. (2022). Edugame Wordwall: Inovasi Pembelajaran Matematika di Madrasah Ibtidaiyah. *PEDAGOGOS: Jurnal Pendidikan*, 4(1), 33–41.
- Lienry, L. A., Haris, D. A., & Pragantha, J. (2024). Pembuatan Game Edukasi Matematika “Mathletics” Untuk Anak Sekolah Dasar Dengan Unity Metode Perancangan dengan lebih sistematis dan terorganisir . Aspek-aspek tersebut nantinya akan disusun menjadi konsep dasar , target audiens , serta keunikan dari gam. 02(02), 131–140.
- Lo, C. K., & Hew, K. F. (2021). Developing a flipped learning approach to support student engagement: A design-based research of secondary school mathematics teaching. *Journal of Computer Assisted Learning*, 37(1), 142–157.
- Martin Halomoan Lumbangaol, M. R. R. (2020). Rancang Bangun Sistem Informasi Penjualan dan Penyewaan Properti Berbasis WEB Di Kota Batam. *Jurnal Comasie*, 01(03), 83–92.
- Marzian, F., & Qamal, M. (2017). Game RPG “The Royal Sword” Berbasis Desktop Dengan Menggunakan Metode Finite State Machine (FSM). *Sisfo: Jurnal Ilmiah Sistem Informasi*, 1(2).
- Marzuki, F. C. (2014). Game Berbasis Adventure sebagai Pendukung Pembelajaran Pengenalan Kata Bahasa Inggris Untuk Anak Usia Dini. Universitas Bandar Lampung.
- Nisa, M. A., & Susanto, R. (2022). Pengaruh penggunaan game edukasi berbasis wordwall dalam pembelajaran matematika terhadap motivasi belajar. *JPGI (Jurnal Penelitian Guru Indonesia)*, 7(1), 140–147.
- Oktavia, R. (2022). Game Based Learning Meningkatkan Efektivitas Belajar Siswa. *OSF Preprints*, 1–7.
- Orhan Göksün, D., & Gürsoy, G. (2022). Digital Storytelling in Science Teacher Education: Evaluation of Digital Stories. *Science Education International*, 33(2), 251–263.
- Phuong, H. and Kien, P. (2024). Designing learning games to familiarize preschool children with mathematical symbols using wordwall software. *VUJS*, 53(Special Issue 1), 338-347. <https://doi.org/10.56824/vujs.2024.htkhgd107>
- Rahman, R. A., & Tresnawati, D. (2016). Pengembangan game edukasi pengenalan nama hewan dan habitatnya dalam 3 bahasa sebagai media pembelajaran berbasis multimedia. *Jurnal Algoritma*, 13(1), 184–190.
- Sahira Dina. (2024). Jurnal Lingkar Pembelajaran Inovatif (Mathematic Adventure Quest) Terhadap Motivasi Belajar. *Jurnal Lingkar Pembelajaran Inovatif*, 5(7), 129–140.

- Sercemeli, M., & Baydas Onlu, O. (2023). Prediction of students' learning outcomes by various variables in gamified online accounting courses. *Education and Information Technologies*, 28(12), 16979–17007.
- Slomp, J., Bokhorst, J., & Caprihan, R. (2019). iee international conference on industrial engineering and engineering management (ieem). <https://doi.org/10.1109/ieem44572.2019>
- Sudarmono, M. (2016). Pengembangan Model Permainan Basketball and Football Combination untuk Pembelajaran Penjasorkes Siswa Sekolah Dasar. *Journal of Physical Education Health and Sport*, 3(1), 7–14.
- Tju, T. and Tamatjita, E. (2024). Smart system on two-dimensional shapes recognition application for kindergarten students. *Scientific Journal of Informatics*, 11(1), 53-60. <https://doi.org/10.15294/sji.v11i1.47494>
- Tokac, U., Novak, E., & Thompson, C. (2019). Effects of game-based learning on students' mathematics achievement: a meta-analysis. *Journal of Computer Assisted Learning*, 35(3), 407-420. <https://doi.org/10.1111/jcal.12347>
- Ulva, A. F., Yulisda, D., Putra Fhonna, R., Fitria, R., & Rijal, H. (2023). Peningkatan Kemampuan dan Keterampilan Teknologi Informasi Guru SD IT Al-Alaq Dewantara Aceh Utara dalam Penggunaan Software Microsoft Office. I-Com: *Indonesian Community Journal*, 3(2 SE-Articles), 665–675. <https://doi.org/10.33379/icom.v3i2.2545>
- Ulya, H., Sugiman, S., Rosnawati, R., & Retnawati, H. (2024). Technology-based learning interventions on mathematical problem-solving: a meta-analysis of research in indonesia. *International Journal of Evaluation and Research in Education (Ijere)*, 13(1), 292. <https://doi.org/10.11591/ijere.v13i1.26380>
- Wulandari, S. A., & Safitri, S. (2024). Penerapan Metode Game Based Learning Dalam Materi Sejarah Bandung Lautan Api Di Kelas XI IPS SMA Negeri 4 Pagar Alam. *JIPSOS: Jurnal Inovasi Pendidikan Dan Ilmu Sosial*, 2(1), 334–341. <https://ejournal.uniramalang.ac.id/index.php/jipsos/article/download/3507/2794/26927>
- Zahroh, F., & Rahmawati, N. (2024). Analisis Sistem Pengolahan Data Berbasis Web pada Badan Pusat Statistik Kabupaten X. Manufaktur: *Publikasi Sub Rumpun Ilmu Keteknikan Industri*, 2(1), 01–13. <https://doi.org/10.61132/manufaktur.v2i1.119>