

Pengembangan Aplikasi Mobile dengan Pendekatan Gamifikasi dalam Pembelajaran Matematika di Sekolah Dasar

Suharsono Bantun*, Punaji Setyosari**, Saida Ulfa***, Henry Praherdhiono****, Jayanti Yusmah Sari*****

*,**,***,*****Teknologi Pembelajaran, Universitas Negeri Malang

*,*****Fakultas Teknologi Informasi, Universitas Sembilanbelas November Kolaka

*suharsonob@usn.ac.id, **punaji.setyosari.fip@um.ac.id, ***saida.ulfa.fip@um.ac.id,

****henry.praherdhiono.fip@um.ac.id, *****jayanti@usn.ac.id,

ABSTRACT

This study aims to develop the mobile application with a gamification approach for elementary school mathematics learning. The mobile application is designed as an interactive and enjoyable learning tool to help students understand mathematical concepts. The gamification approach is used to enhance student motivation in learning mathematics through engaging game elements. The development process of the mobile application involves various features, such as learning materials, games, educational videos, and guides. The application was tested using black box testing and User Acceptance Testing (UAT). The research results indicate that the mobile application received positive responses from both teachers and students. The application assists teachers in teaching mathematics and improves students' understanding of the subject. With a high n-gain value (0.76, in the high category) from the pretest to post test, the mobile application has proven to be effective in enhancing students' understanding of mathematics. These research findings confirm that the development of the mobile application with a gamification approach is a positive step towards improving the quality of mathematics education at the elementary school level. Thus, the mobile application can be a valuable tool in supporting more interactive and effective mathematics learning at the elementary school level.

Keyword: Gamification, mobile, Mathematics, Elementary School

1. Pendahuluan

Dalam era globalisasi, kemajuan teknologi telah memberikan pengaruh signifikan dalam berbagai aspek kehidupan, termasuk dalam dunia Pendidikan [1]. Teknologi telah membuka pintu bagi pendekatan inovatif dan menarik dalam pembelajaran, baik dalam penyediaan materi pembelajaran maupun metode pengajarannya [2]. Media pembelajaran memiliki peran kunci dalam meningkatkan efektivitas proses belajar mengajar. Media yang tepat dan inovatif mampu memotivasi siswa, meningkatkan pemahaman mereka, serta membangkitkan minat dalam proses pembelajaran [3]. Dalam konteks pembelajaran matematika, penggunaan media pembelajaran menjadi semakin penting [4].

Saat ini, pengajaran matematika di Sekolah Dasar memerlukan metode yang kreatif dan efektif untuk memastikan pemahaman siswa [5]. Hasil observasi dan wawancara dengan pengajar di berbagai sekolah menunjukkan bahwa ada tantangan dalam hal penyediaan media pembelajaran yang efektif, terutama dalam mata pelajaran matematika. Banyak guru masih mengandalkan metode konvensional, seperti papan tulis, buku teks, dan ceramah, yang mungkin kurang menarik bagi siswa [6]. Khususnya pada tingkat kelas 2, siswa sedang mengalami masa perkembangan otak yang pesat. Mereka memerlukan pendekatan pembelajaran yang lebih interaktif dan mendukung perkembangan kognitif mereka [7]. Selain itu, tantangan tambahan yang dihadapi adalah bahwa siswa di Sekolah Dasar seringkali belum memiliki pemahaman yang memadai dalam berhitung, namun mereka tetap dipindahkan ke tingkat kelas yang lebih tinggi setiap tahunnya karena adanya penerimaan siswa baru. Oleh karena itu, diperlukan upaya untuk menciptakan lingkungan pembelajaran yang lebih menarik, interaktif, dan efektif, terutama dalam mata pelajaran matematika.

Gamifikasi adalah pendekatan yang menggabungkan elemen permainan ke dalam proses pembelajaran untuk meningkatkan motivasi dan keterlibatan siswa [8]. Dengan menggunakan elemen seperti pemberian poin, level, tantangan, dan penghargaan, gamifikasi dapat menciptakan lingkungan pembelajaran yang menyenangkan dan interaktif [9]. Hal ini dapat memotivasi siswa untuk berpartisipasi aktif, meningkatkan pemahaman mereka, dan membangun keterampilan serta pengetahuan secara efektif [10]. Dengan implementasi gamifikasi dalam pembelajaran, guru dapat menciptakan pengalaman belajar yang menarik dan membangun minat siswa dalam mencapai tujuan pembelajaran [11].

Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan Aplikasi *mobile* (Game Edukasi Matematika) dengan pendekatan gamifikasi sebagai sumber pendukung pembelajaran di Sekolah Dasar, khususnya pada kelas 2 dalam mata pelajaran matematika [12]–[14]. Pengembangan aplikasi ini akan memanfaatkan platform Android, mengingat sebagian besar siswa memiliki akses ke *smartphone*. Dengan demikian, aplikasi ini dapat digunakan sebagai alat bantu pembelajaran, baik dalam kelas maupun di luar kelas. Dalam penelitian ini, menerapkan metode pengembangan pembelajaran ADDIE (*Analysis, Design, Development, Implementation, Evaluation*) seperti pada penelitian sebelumnya [15], [16], hal ini untuk memastikan bahwa Aplikasi *mobile* yang dikembangkan memberikan manfaat yang maksimal bagi siswa. Aplikasi ini dirancang bukan hanya untuk menjadi alat pendukung pembelajaran; tetapi juga menjadi sarana yang memungkinkan siswa untuk belajar dengan cara yang interaktif, menyenangkan, dan efektif.

Pemanfaatan teknologi, khususnya aplikasi berbasis Android, akan menjadi wahana bagi siswa untuk belajar dan bermain, menjadikan pembelajaran matematika lebih menarik dan menyenangkan [17]. Dengan demikian, penelitian ini diharapkan akan memberikan kontribusi positif dalam meningkatkan kualitas pembelajaran matematika di Sekolah Dasar dan membantu siswa meraih prestasi lebih tinggi dalam mata pelajaran ini.

2. Metode Penelitian

Metode penelitian yang digunakan dalam penelitian ini mengadopsi dari metode pengembangan pembelajaran ADDIE (*Analysis, Design, Development, Implementation, Evaluation*) [18], [19], [20]. Metode ini terdiri dari lima tahap yang dilaksanakan secara berurutan

a. Analisis

Pada tahap ini, pada penelitian ini dilakukan identifikasi kebutuhan dan tantangan dalam pembelajaran matematika di kelas 2 Sekolah Dasar. Analisis mencakup pemahaman tentang kurikulum, materi pelajaran, dan kebutuhan siswa dalam konteks pembelajaran matematika. Data diperoleh melalui observasi, wawancara dengan guru, serta penelitian pustaka yang relevan.

b. Desain

Pada tahap ini, berdasarkan hasil analisis, penelitian ini merancang desain aplikasi *mobile* dengan pendekatan gamifikasi. Desain aplikasi mencakup tampilan antarmuka, fitur-fitur, konten pembelajaran, serta elemen gamifikasi yang digunakan. Peneliti juga merancang konten matematika yang akan disampaikan melalui aplikasi ini.

c. Pengembangan

Tahap ini melibatkan pengembangan aktual aplikasi *mobile*. Aplikasi dikembangkan berbasis Android menggunakan bahasa pemrograman java dan android SDK [21]. Selama pengembangan, penelitian ini memastikan bahwa aplikasi ini memenuhi standar kualitas dan keamanan yang diperlukan.

d. Implementasi

Setelah aplikasi selesai dikembangkan, penelitian ini diimplementasikan dalam pengaturan pembelajaran di kelas 2 Sekolah Dasar. Guru dan siswa diperkenalkan dengan aplikasi *mobile* dan diarahkan untuk menggunakannya sebagai alat pendukung pembelajaran matematika. Pengajaran dengan menggunakan aplikasi *mobile* berlangsung dalam beberapa minggu.

e. Evaluasi

Penelitian ini melakukan penilaian terhadap aplikasi *mobile* dalam meningkatkan motivasi, pemahaman, dan prestasi belajar siswa dalam mata pelajaran matematika. Pada tahapan evaluasi ini melibatkan pengujian fitur-fitur aplikasi menggunakan metode *black-box*, di mana fungsionalitas dan kinerja aplikasi diuji secara menyeluruh. Selanjutnya, akan dilakukan pengujian *UAT* (*User Acceptance Testing*) dengan melibatkan pengguna untuk menguji aplikasi dan mendapatkan umpan balik dari penggunaannya. Terakhir, dilakukan pengujian lapangan untuk mengamati penggunaan aplikasi dalam situasi nyata di kelas 2 Sekolah Dasar. Melalui evaluasi ini, diharapkan dapat memastikan bahwa aplikasi *mobile* telah efektif dalam memberikan manfaat maksimal bagi siswa dalam belajar matematika.

3. Hasil dan Analisis

3.1 Implementasi Gamifikasi

Aplikasi *mobile* (Game Edukasi Matematika) adalah sebuah aplikasi yang dirancang untuk membantu anak-anak belajar matematika dengan cara yang interaktif dan menyenangkan. Dalam perancangan aplikasi *mobile* memanfaatkan metode gamifikasi. Gamifikasi adalah suatu pendekatan pembelajaran yang mengadopsi elemen-elemen yang sering ditemukan dalam permainan. Elemen-elemen gamifikasi yang digunakan dalam perancangan aplikasi pembelajaran ini mencakup [22], [23]:

a. Tantangan

Aplikasi *mobile* menawarkan tantangan matematika yang sesuai dengan tingkat kemampuan siswa. Siswa diberi tantangan untuk menyelesaikan soal matematika yang semakin kompleks seiring kemajuan mereka dalam belajar.

b. Poin

Aplikasi *mobile* memberikan poin kepada siswa ketika mereka berhasil menjawab soal dengan benar atau menyelesaikan tugas matematika. Poin ini digunakan untuk memberikan penghargaan atau membuka tingkat atau konten tambahan dalam aplikasi.

c. Hadiah

Siswa yang mencapai prestasi tertentu dalam aplikasi *mobile* diberikan hadiah virtual, seperti medali atau bintang, sebagai pengakuan atas usaha mereka dalam belajar matematika.

d. Cerita

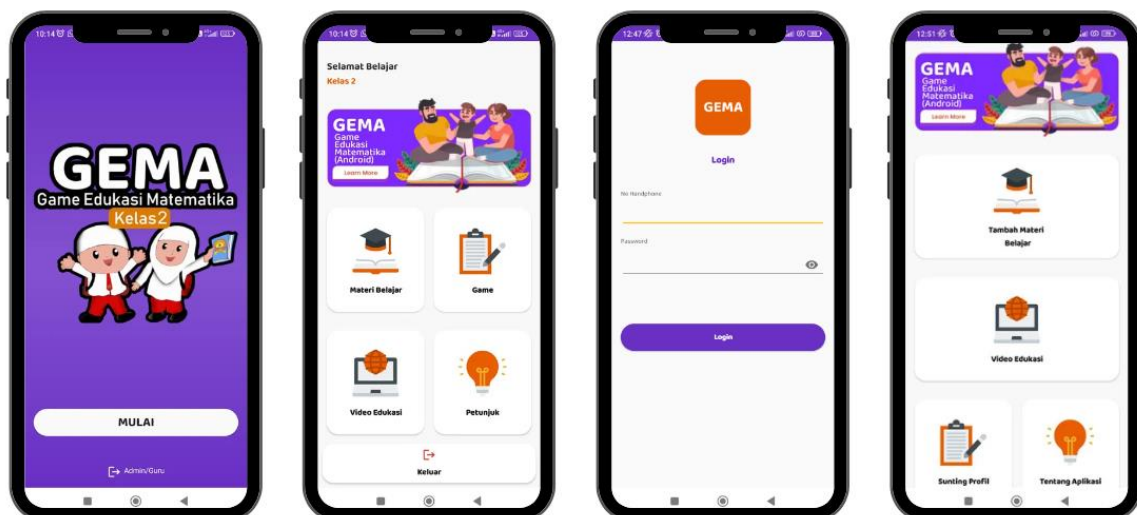
Dalam aplikasi *mobile*, cerita atau narasi digunakan untuk memberikan konteks dan motivasi tambahan dalam memahami konsep matematika. Misalnya, cerita tentang karakter yang menyelesaikan teka-teki matematika untuk mencapai tujuannya.

e. Feedback

Aplikasi *mobile* memberikan umpan balik instan kepada siswa tentang jawaban mereka dalam soal matematika, memberikan informasi yang berguna untuk perbaikan.

3.2. Tampilan Aplikasi

Tampilan aplikasi *mobile* memegang peran penting dalam menciptakan pengalaman belajar yang menarik dan interaktif. Antarmuka pengguna yang baik dalam konteks aplikasi pendidikan akan membantu siswa dan pengguna merasa nyaman dan mudah dalam mengakses dan memanfaatkan berbagai fitur aplikasi ini.



Gambar 1. Halaman Utama

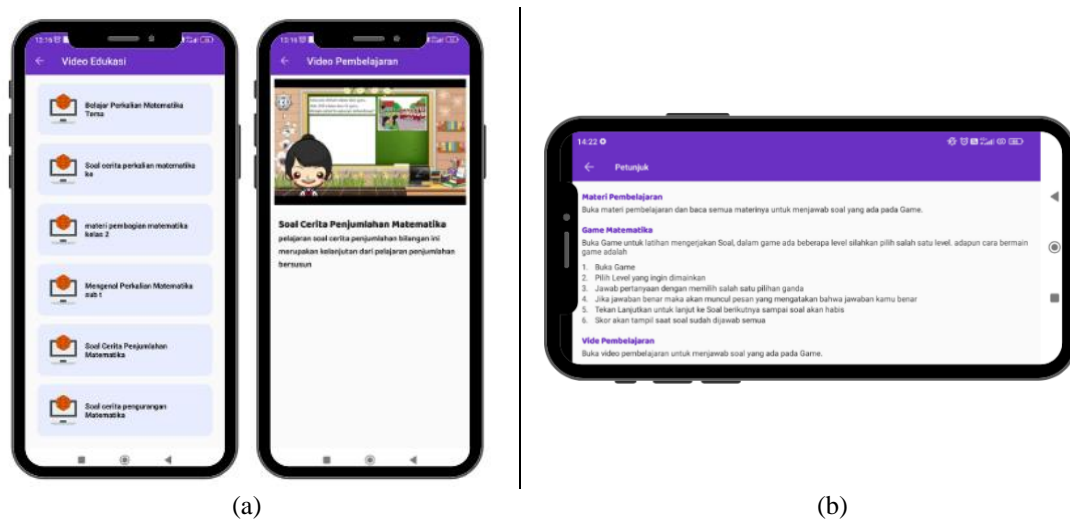
Tampilan awal aplikasi *mobile*, seperti yang terlihat pada Gambar 1, menawarkan dua pilihan utama, yaitu "Mulai Permainan" dan "Login untuk Guru." Opsi "Mulai Permainan" memberikan akses langsung ke konten pembelajaran matematika untuk siswa tanpa hambatan login. Di sisi lain, opsi "Login untuk Guru"

memungkinkan guru mata pelajaran yang telah memiliki akun untuk masuk dan mengakses fitur tambahan, termasuk mengelola konten pembelajaran.



Gambar 2. Tampilan Fitur Materi (a), Fitur Permainan (b)

Selanjutnya, halaman yang disediakan untuk materi belajar memiliki tujuan untuk memberikan pemahaman yang mendalam tentang konsep-konsep pembelajaran matematika. Hal ini termasuk menyediakan referensi atau buku ajar yang digunakan dalam kurikulum sekolah dasar. Referensi tersebut menjadi sumber acuan yang penting bagi siswa dalam memahami konsep matematika dan membantu mereka saat menghadapi materi yang kompleks atau sulit, sebagaimana terlihat pada Gambar 2a. Gambar 2b menunjukkan tampilan halaman permainan (game) dalam aplikasi *mobile*. Halaman ini dirancang untuk meningkatkan motivasi siswa dalam belajar matematika melalui permainan yang menyenangkan dan interaktif. Permainan ini tidak hanya menguji pemahaman konsep matematika siswa, tetapi juga mengembangkan keterampilan berpikir logis. Terdapat berbagai tingkat kesulitan yang dapat disesuaikan dengan kemampuan individu siswa, halama ini memberikan fleksibilitas dalam menantang siswa sesuai dengan tingkat pemahamannya.



Gambar 3. Tampilan Fitur Video Pembelajaran (a) dan Petunjuk Aplikasi (b)

Selain itu, Gambar 3a menampilkan halaman video edukasi dalam aplikasi *mobile*. Halaman ini berfungsi sebagai sumber bantuan visual yang penting bagi siswa yang lebih suka belajar melalui media visual. Video edukasi ini bertujuan untuk memberikan pemahaman yang lebih mendalam tentang konsep matematika dan memfasilitasi pemahaman konsep-konsep baru dalam mata pelajaran tersebut. Gambar 3b, di sisi lain, menggambarkan halaman petunjuk dalam aplikasi *mobile*. Tujuannya adalah untuk memberikan panduan kepada pengguna, terutama mereka yang baru pertama kali menggunakan aplikasi, dalam cara mengakses dan memanfaatkan berbagai fitur aplikasi dengan benar.

3.3 Pengujian

Pengujian bertujuan untuk memverifikasi kualitas dan kesesuaian aplikasi dengan kebutuhan pengguna. Dalam penelitian ini digunakan tiga metode, yaitu metode *black-box* yang menguji fungsional, sesuai spesifikasi, dan interaksi antara pengguna. Hasil pengujiannya dapat dilihat pada Tabel 1 yang menunjukkan kesesuaian dari semua fungsionalitas aplikasi *mobile*.

Tabel 1. Hasil Pengujian Blackbox

No	Fungsi	Hasil yang diharapkan	Hasil
Pengujian Admin			
1	Halaman <i>Login</i>	Dapat menampilkan halaman <i>login</i> .	Sesuai
2	Halaman <i>Home</i>	Dapat Menampilkan menu utama admin.	Sesuai
3	Tambah materi belajar	Dapat menampilkan halaman dapat menambahkan materi pelajaran.	Sesuai
4.	Video edukasi	Dapat menampilkan halaman daftar/ <i>list</i> video edukasi, serta menambahkan video edukasi baru.	Sesuai
5	<i>User list</i>	Dapat menampilkan data daftar <i>user</i> yang terdaftar pada aplikasi <i>mobile</i> .	Sesuai
6.	Sunting profil	Edit data dan simpan data profil	Sesuai
7.	Tentang aplikasi	Menampilkan informasi terkait aplikasi <i>mobile</i> .	Sesuai
8.	<i>Logout</i>	Dapat menampilkan halaman awal aplikasi lagi setelah pengguna <i>logout</i>	Sesuai
Pengujian Guru			
1	Halaman <i>Login</i>	Dapat menampilkan halaman <i>login</i>	Sesuai
2	Halaman Beranda	Dapat menampilkan halaman beranda sesuai level pengguna setelah pengguna <i>login</i> .	Sesuai
3	Tambah materi belajar	Dapat menampilkan halaman dapat menambahkan materi pelajaran.	Sesuai
4.	Halaman Video	Dapat menampilkan halaman daftar/ <i>list</i> video edukasi,serta menambahkan video edukasi baru.	Sesuai
5.	Sunting profil	Edit data dan simpan data profil	Sesuai
Pengujian Murid			
1	Halaman mulai	Dapat menampilkan halaman mulai aplikasi <i>mobile</i>	Sesuai
2	Beranda murid	Dapat Menampilkan menu utama murid.	Sesuai
3	Halaman materi belajar	Dapat menampilkan halaman beranda berdasarkan tema pembelajaran.	Sesuai
4	Halaman Game	Dapat menampilkan halaman game Dan memilih level yang akan dipelajari.	Sesuai
5.	Halaman video	Dapat menampilkan halaman video edukasi	Sesuai
6.	Halaman petunjuk	Dapat melihat petunjuk cara menggunakan aplikasi <i>mobile</i>	Sesuai

Metode yang kedua adalah *User Acceptance Testing* (UAT), UAT meliputi penilaian atas kesesuaian aplikasi dengan kebutuhan pengguna, evaluasi kemudahan penggunaan, serta identifikasi masalah yang mungkin dihadapi oleh pengguna. Uji cob aini dilakukan oleh 8 guru sekolah dengan 8 pertanyaan dengan 5 pilihan jawaban yaitu A dengan bobot 5, B dengan bobot 4, C dengan bobot 3, D dengan bobot 2, dan E dengan bobot 1. Hasil dari jawaban dari masing-masing responden dapat dilihat pada Tabel 2 berikut ini.

Tabel 2. Hasil Pengolahan Data jawaban Responden

No	Pertanyaan	Pilihan jawaban					Jumlah
		Ax5	Bx4	Cx3	Dx2	Ex1	
1.	Apakah Desain dan tampilan Aplikasi menarik?	20	12	3	0	0	35
2.	Apakah aplikasi <i>mobile</i> mudah diunduh dan diinstal?	10	20	3	0	0	33

No	Pertanyaan	Pilihan jawaban					Jumlah
		Ax5	Bx4	Cx3	Dx2	Ex1	
3.	Apakah aplikasi <i>mobile</i> mudah digunakan dan tidak membingungkan?	20	8	6	0	0	34
4.	Apakah aplikasi <i>mobile</i> mudah digunakan dan tidak membingungkan?	20	8	6	0	0	34
5.	Apakah dengan adanya aplikasi <i>mobile</i> dapat memudahkan guru pada saat proses pembelajaran matematika?	15	12	6	0	0	33
6.	Apakah dengan adanya <i>mobile</i> edukasi yang telah dibuat sudah sesuai dengan kebutuhan?	20	12	3	0	0	35
7.	Apakah dengan adanya aplikasi <i>mobile</i> dapat menjadi referensi bagi guru untuk mengembangkan media sejenis?	15	12	6	0	0	33
8.	Apakah <i>mobile</i> dapat diterapkan pada saat proses pembelajaran matematika kelas II?	15	20	3	0	0	35

Data pada tabel 2 merupakan hasil UAT yang sudah dikalikan dengan bobot penilaian. Data pada tabel ini kemudian digunakan untuk menghitung nilai presentase. Dengan menggunakan Persamaan 1 nilai rata-rata dari responden akan diperoleh.

$$Nilai\ Rata - rata = \frac{Jumlah\ Bobot\ Nilai\ Responden}{Total\ Responden} \tag{1}$$

$$Presentase = \frac{Nilai\ Rata - rata}{Bobot\ Maximum} * 100\% \tag{2}$$

Setelah mendapatkan nilai rata-rata maka dibutuhkan perhitungan presentase pertanyaan dengan menggunakan persamaan 2, perhitungan ini di lakukan untuk mengetahui berapa total nilai yang di dapatkan pada setiap pertanyaan yang di ajukan kepada responden. Adapun hasil nilai rata-rata dan presentase pertanyaan dapat dilihat pada Tabel 3. Jika ditotalkan secara keseluruhan pengujian UAT yang dilakukan mendapatkan hasil 85% dengan kategori sangat baik.

Tabel 3. Hasil Pengujian UAT

No	Nilai Rata-rata	Presentase	Hasil
1	35/8=4.3	4,3/5 x 100	86%
2	33/8=4.1	4,1/5 x 100	82%
3	34/8=4.2	4,2/5 x 100	84%
4	34/8=4.2	4,2/5 x 100	84%
5	33/8=4.1	4,1/5 x 100	82%
6	35/8=4.3	4,3/5 x 100	86%
7	33/8=4.1	4,1/ 5 x 100	82%
8	38/8=4.7	4,7/5 x 100	94%

Pengujian ketiga adalah uji coba lapangan, Proses pengujian ini melibatkan *pretest* (sebelum penggunaan aplikasi *mobile*) dan *post test* (setelah penggunaan aplikasi *mobile*). Nilai *pretest* digunakan sebagai dasar pembandingan dengan nilai *post test* untuk menghitung *gain score* sebagai indikator efektivitas aplikasi. Hasil data dalam Tabel 4 menunjukkan bahwa nilai rata-rata *post test* adalah 84, dengan nilai tertinggi mencapai 90 dan terendah sebesar 70. Kesemua 15 siswa yang berpartisipasi telah menjalani tes sebagai bagian dari uji coba ini. Berdasarkan data pada Tabel 4 diperoleh informasi bahwa rata-rata nilai *post test* adalah 84 dengan nilai tertinggi adalah 90 dan nilai terendah adalah 70.

Tabel 4. Data Nilai *Pre test* dan *Post test*

No	Nama Siswa	Nilai <i>Pre test</i>	Nilai <i>post test</i>	Nilai <i>N-gain</i>
1.	Dewa Gede Satriadi	20	90	0,88
2.	Gede Surya Dana	40	80	0,67
3.	Komang Arya Saputra	30	80	0,71
4.	Komang Alina Putri Patul	20	90	0,88
5.	Ni Luh Putu Garniti Asih	30	80	0,71
6.	Ni Luh Reva Swariani	20	70	0,63
7.	Nengah Sindi Fitriani	20	80	0,75
8.	Putu Darmita	30	90	0,86
9.	Putu Dara Evayanti	20	70	0,63
10.	Putu Varzad Adyatma	50	90	0,80
11.	Putu Wahyu Pratama	60	90	0,75
12.	Wayan Suwartika	40	80	0,76
13.	Komang Ariyanti	50	90	0,80
14.	Wayan Ariyanti	40	90	0,83
15.	Putu April	30	90	0,86
Jumlah		500	1260	11,52
Rata-rata		33	84	0,76
Nilai tertinggi		60	90	0,88
Nilai terendah		20	70	0,63
Tuntas		-	15 Siswa	-
Tidak Tuntas		-	-	-

Efektivitas media pembelajaran ditentukan berdasarkan *N-gain* yang diperoleh dengan membandingkan nilai *pre test* dan *post test* yang diperoleh siswa menggunakan persamaan 3 dan kategori tingkatan nilai *N-gain* ditampilkan pada Tabel 5 [24]. Aplikasi *mobile* atau media pembelajaran dikatakan efektif dalam meningkatkan hasil belajar siswa jika nilai *N-gain* yang diperoleh berada pada kategori tinggi.

$$N - gain = \frac{\text{skor post test} - \text{skor pre test}}{\text{skor maksimal} - \text{skor pre test}} \quad (3)$$

Tabel 5. Kategori Tingkat Nilai *N-gain*

<i>N-gain</i>	Kategori
$g < 0,30$	Rendah
$0,30 \leq g \leq 0,70$	Sedang
$g > 0,70$	Tinggi

Berdasarkan data hasil *pretest* dan *post test*. Sebelumnya, hasil perhitungan *N-gain* ditampilkan pada Tabel 5 sebagai berikut. Berdasarkan Tabel 6 Hasil perhitungan Nilai *n-gain* tersebut, maka dapat disimpulkan bahwa media pembelajaran terbukti efektif dalam meningkatkan hasil belajar matematika siswa kelas II yang ditunjukkan dengan perolehan nilai *N-gain* sebesar 0,76 yang termasuk dalam kategori “tinggi” dengan *N-gain* skor $> 0,76$.

Tabel 6. Hasil Perhitungan Nilai *N-gain* Siswa

Variabel	<i>Pre test</i>	<i>post test</i>	<i>N-gain</i> skor	Kriteria Gain
Nilai tertinggi	20	90	0,88	Tinggi
Nilai terendah	20	70	0,63	sedang
Rata-rata	33	84	0,76	

4. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan menggunakan tiga teknik pengujian yang berbeda, dapat disimpulkan bahwa aplikasi game edukasi *mobile* ini memiliki dampak yang positif dalam konteks pembelajaran matematika. Hasil pengujian UAT menunjukkan bahwa aplikasi ini mendapatkan penilaian sangat baik dari para guru yang menggunakannya, dengan nilai akhir mencapai 85%. Ini membuktikan bahwa aplikasi *mobile* yang dibangun efektif dalam mendukung proses pembelajaran guru dan meningkatkan

interaktivitas dalam pengajaran matematika. Pengujian *black-box* juga mengonfirmasi bahwa komponen-komponen dalam aplikasi berfungsi sesuai harapan. Hal ini mencerminkan fungsionalitas aplikasi yang baik dan konsisten dengan perencanaan pengembangan. Selain itu, hasil pengujian *n-gain* pretest dan post test pada siswa kelas II menunjukkan bahwa aplikasi *mobile* berkontribusi signifikan dalam peningkatan pemahaman matematika siswa, dengan nilai *n-gain* sebesar 0,76 yang masuk dalam kategori tinggi. Penggunaan aplikasi ini membuktikan menjadi alat yang efektif dalam meningkatkan interaktivitas dan mempermudah pemahaman siswa terhadap materi matematika. Dengan demikian, aplikasi game edukasi *mobile* telah terbukti berhasil dalam meningkatkan efektivitas pembelajaran matematika di sekolah dasar, menjadikannya alat yang berharga dalam mendukung proses pendidikan.

Referensi

- [1] S. Lestari, "Peran teknologi dalam pendidikan di era globalisasi," *EDURELIGIA J. Pendidik. Agama Islam*, vol. 2, no. 2, pp. 94–100, 2018.
- [2] I. Widaningsih, *Strategi dan inovasi pembelajaran bahasa indonesia di era revolusi industri 4.0*. Uwais Inspirasi Indonesia, 2019.
- [3] F. Firmadani, "Media pembelajaran berbasis teknologi sebagai inovasi pembelajaran era revolusi industri 4.0," *KoPeN Konf. Pendidik. Nas.*, vol. 2, no. 1, pp. 93–97, 2020.
- [4] A. O. Samura, "Penggunaan media dalam pembelajaran matematika dan manfaatnya," *Delta-Pi J. Mat. Dan Pendidik. Mat.*, vol. 4, no. 1, 2015.
- [5] A. R. Anugrah, "Penerapan Metode Pembelajaran Matematika Berbasis Proses dalam Merangsang Kreativitas Siswa di Sekolah Dasar," *J. Dunia Ilmu*, vol. 3, no. 2, 2023.
- [6] S. Komariah, H. Suhendri, and A. R. Hakim, "Pengembangan media pembelajaran matematika siswa SMP berbasis Android," *JKPM (Jurnal Kaji. Pendidik. Mat.*, vol. 4, no. 1, pp. 43–52, 2018.
- [7] I. Suryani, "Analisis Tahap Perkembangan Karakteristik pada Anak Usia Pendidikan Dasar," *Heal. Inf. J. Penelit.*, vol. 15, no. 2, pp. e1114–e1114, 2023.
- [8] H. Praherdhiono *et al.*, *Teori dan Implementasi Teknologi Pendidikan: Era Belajar Abad 21 dan Revolusi Industri 4.0*. Seribu Bintang, 2019.
- [9] N. B. S. Wangi, P. Setyosari, D. Kuswandi, and W. D. Dwiyoogo, "Integrating gamification in a blended learning entrepreneurship course: discussing student learning and achievement motivation," *Int. J. Innov. Learn.*, vol. 30, no. 1, pp. 91–113, 2021.
- [10] M. Hadihabibi, P. Setyosari, and Y. Soepriyanto, "Pengaruh Flipped Classroom Beraktivitas Gamifikasi Tradisional Terhadap Self Regulated Learning Pada Pembelajaran Pemrograman Visual," *JKTP J. Kaji. Teknol. Pendidik.*, vol. 6, no. 1, pp. 26–36, 2023.
- [11] D. Sambung, S. Sirkabuden, and S. Ulfa, "Pengembangan Mobile Learning Berbasis Gamifikasi Untuk Penguasaan Kosakata Bahasa Jepang Kelas X Sman 1 Garum," *J. Inov. dan Teknol. Pembelajaran Kaji. dan Ris. Dalam Teknol. Pembelajaran*, vol. 3, no. 2, pp. 121–129, 2018.
- [12] U. Azmi, "Rancang Bangun Aplikasi Pembelajaran Matematika Berbasis Android Dengan Penerapan Gamifikasi Menggunakan Rapid Application Development." Politeknik Negeri Bengkalis, 2023.
- [13] E. Lutfina, R. O. C. Setiawan, A. Nugroho, and M. Z. Abdillah, "PERANCANGAN APLIKASI PEMBELAJARAN DENGAN KONSEP GAMIFIKASI: Systematic Literature Review," *METHOMIKA J. Manaj. Inform. Komputerisasi Akunt.*, vol. 7, no. 1, pp. 78–87, 2023.
- [14] A. P. Regita and S. Rani, "GAMIFIKASI PEMBELAJARAN MATEMATIKA UNTUK ANAK SMP MENGGUNAKAN METODE DESIGN THINKING BERBASIS ANDROID," *JIKA (Jurnal Inform.*, vol. 7, no. 1, pp. 117–124, 2023.
- [15] I. D. Setyaningrum, B. P. Daminto, and W. I. Purwaningsih, "PENGEMBANGAN E-MODULE MATEMATIKA GAMIFIKASI BERBASIS PROBLEM BASED LEARNING UNTUK MENINGKATKAN MOTIVASI BELAJAR".
- [16] M. R. VALLIAN, "PENGEMBANGAN MEDIA PEMBELAJARAN INTERAKTIF MATEMATIKA BERBASIS ANDROID DENGAN KONSEP GAMIFIKASI PADA MATERI TEOREMA PYTHAGORAS." Universitas Siliwangi, 2022.
- [17] R. S. Aniyawati and C. Dewi, "Implementasi Game Edukasi Marbel Pada Pembelajaran Matematika Kelas 3 Sekolah Dasar," *Pros. Konf. Ilm. Dasar*, vol. 4, pp. 400–408, 2023.
- [18] W. Anggraeni, S. Sulasteri, A. Sriyanti, and N. Yuliany, "PENGEMBANGAN BAHAN AJAR GAMIFIKASI PADA MATERI LIMIT FUNGSI DAN TURUNAN KELAS XI SMAN 13 GOWA," *JPMI (Jurnal Pembelajaran Mat. Inov.*, vol. 5, no. 4, pp. 1129–1140, 2022.
- [19] D. R. Fauziyah, "PENGEMBANGAN PEMBELAJARAN GAMIFICATION BERBANTUAN MEDIA PRODIGY UNTUK MENINGKATKAN MINAT SISWA PADA PEMBELAJARAN MATEMATIKA," *Didakt. J. Ilm. PGSD STKIP Subang*, vol. 8, no. 2, pp. 2908–2918, 2022.
- [20] G. Galindra, F. Adnan, and J. A. Putra, "Pengembangan Game Visual Novel sebagai Media Pembelajaran Bahasa Inggris Menggunakan Metode ADDIE," *INFORMAL Informatics J.*, vol. 8, no. 1, pp. 76–84, 2023.
- [21] A. W. Saputra and L. Indriyani, "RANCANG BANGUN APLIKASI PEMBELAJARAN BATIK DI INDONESIA BERBASIS ANDROID JELLY BEAN," *Akrab Juara J. Ilmu-ilmu Sos.*, vol. 8, no. 2, pp. 256–265, 2023.
- [22] S. Srimuliyani, "Menggunakan Teknik Gamifikasi untuk Meningkatkan Pembelajaran dan Keterlibatan Siswa di

- Kelas,” *Educ. J. Pendidik. dan Kesehat.*, vol. 1, no. 1, pp. 29–35, 2023.
- [23] M. A. S. D. Nur, H. S. Purba, N. A. B. Saputra, N. Wiranda, and M. H. Adini, “Pengembangan Media Pembelajaran Interaktif Berbasis Web dengan Pendekatan Gamifikasi Pada Materi CSS Dasar,” *Comput. Educ. Technol. J.*, vol. 3, no. 2, pp. 48–59, 2023.
- [24] R. R. Hake, “Analysis Change/Gain Score.” Dept. Of Physics, Indiana University Woodland Hills, 1999.