JURNAL ILMIAH SISTEM INFORMASI (JUSI)
VOL 5, No. 2, Mei 2026, pp. 509 - 521
p-ISSN : 2803-1507 (media cetak) | e-ISSN : 2803-1531 (media online)
*Link Publikasi: https://ejurnal.provisi.ac.id/index.php/JUISI/issue/view/171*

# Design and Development of an Android-Based Basic Mathematics Learning Information System for Elementary School Students

**Wandini Nurul Hidayah[1], Muhammad Taufiq Abdul Haq*[2], Ahmad Marsehan[3]**
[1,2,3] Sains dan Teknologi, Universitas PGRI Silampari
Jl. Mayor Toha No.01, 31626, Lubuklinggau, Sumatera Selatan, Indonesia
e-mail: hidayahwandininurul@gmail.com[1], taufiq280406@gmail.com*[2], ahmadmarsehan10@gmail.com[3]

**ARTICLE INFO**

*Article History:*

*Received: 20-03-2026*
*Revised: 12-04-2026*
*Accepted: 05-05-2026*
*Published: 21-05-2026*

**ABSTRACT**

*This study aimed to develop an Android-based basic mathematics simulation application as an interactive learning medium for elementary school students. The research was motivated by the low level of student engagement and the difficulties experienced by students in understanding fundamental arithmetic concepts through conventional learning methods. The application was designed by integrating practice modules, educational games with progressive difficulty levels, and an achievement-based reward system to enhance students' motivation and learning interest. The development process adopted the Waterfall methodology, which included requirements analysis, system design, implementation, testing, and deployment stages. The application was developed using Android Studio and the Java programming language, while SQLite was utilized for local data storage. Functional validation was conducted through Black Box Testing to ensure that all application features operated according to system requirements. Elementary school students were involved as respondents to evaluate the usability and educational suitability of the application. The results indicated that the application functioned effectively on Android devices and contributed positively to improving students' arithmetic understanding and learning motivation.*

**Keywords:** *Android Application, Basic Mathematics, Learning Media, Educational Game.*

**Abstrak**

Penelitian ini bertujuan mengembangkan aplikasi simulasi matematika dasar berbasis Android sebagai media pembelajaran interaktif bagi siswa sekolah dasar. Penelitian dilatarbelakangi oleh rendahnya keterlibatan siswa dan kesulitan siswa dalam memahami konsep aritmatika dasar melalui metode pembelajaran konvensional. Aplikasi dirancang dengan mengintegrasikan modul latihan, permainan edukatif dengan tingkat kesulitan bertahap, serta sistem penghargaan berbasis pencapaian untuk meningkatkan motivasi dan minat belajar siswa. Proses pengembangan menggunakan metode Waterfall yang meliputi tahapan analisis kebutuhan, perancangan sistem, implementasi, pengujian, dan penerapan aplikasi. Pengembangan aplikasi dilakukan menggunakan Android Studio dan bahasa pemrograman Java, sedangkan SQLite digunakan sebagai media penyimpanan data lokal. Validasi fungsional dilakukan melalui Black Box Testing untuk memastikan seluruh fitur aplikasi berjalan sesuai kebutuhan sistem. Siswa sekolah dasar dilibatkan sebagai responden untuk mengevaluasi tingkat kegunaan dan kesesuaian aplikasi sebagai media pembelajaran. Hasil penelitian menunjukkan bahwa

DOI: https://doi.org/10.51903/mk534f07

p-ISSN : 2803-1507 e-ISSN : 2803-1531

aplikasi dapat berfungsi dengan baik pada perangkat Android serta memberikan kontribusi positif dalam meningkatkan pemahaman aritmatika dan motivasi belajar siswa.

**Kata Kunci**: *Aplikasi Android, Matematika Dasar, Media Pembelajaran, Permainan Edukatif, Simulasi Matematika.*

## 1. PENDAHULUAN

Akselerasi teknologi informasi dan komunikasi, terutama pada gawai berbasis Android, telah memberikan pengaruh besar di berbagai aspek, termasuk sektor pendidikan. Penggunaan teknologi dalam kegiatan belajar-mengajar menjadi jalan keluar untuk meningkatkan efisiensi penyampaian materi, khususnya pada topik yang bersifat imajiner seperti matematika. Matematika merupakan disiplin ilmu fundamental yang krusial bagi kehidupan sehari-hari serta pembentukan pola pikir yang logis dan teratur. Namun, realitanya banyak peserta didik masih kesulitan memahami prinsip dasar matematika karena teknik pengajaran yang diterapkan cenderung kaku dan minim interaksi. Hal ini mengakibatkan rendahnya antusiasme serta daya serap siswa terhadap materi yang disampaikan.

Sejalan dengan kemajuan teknologi, pemanfaatan media edukasi berbasis aplikasi *mobile* mulai marak diciptakan sebagai opsi dalam kegiatan instruksional. Aplikasi belajar Android memungkinkan murid untuk belajar secara mandiri dan fleksibel, sekaligus menawarkan pengalaman studi yang lebih atraktif melalui visualisasi yang dinamis [15]. Media pembelajaran yang dikonsep dalam bentuk simulasi maupun gim edukatif terbukti mampu memicu minat serta kapasitas berpikir matematis siswa [13]. Aplikasi simulasi matematika dasar adalah wujud inovasi pembelajaran yang memadukan prinsip edukasi dengan kecanggihan teknologi. Melalui teknik simulasi, pengguna dapat mencerna konsep matematika secara lebih nyata lewat praktik interaktif dan penggambaran yang menarik. Metode ini juga membantu meminimalisir kendala siswa dalam memahami teori yang abstrak serta mendongkrak motivasi belajar mereka.

Selain itu, penggunaan perangkat Android menawarkan kemudahan aksesibilitas karena dapat dioperasikan tanpa batasan waktu dan tempat [12]. Didukung oleh fitur interaksi, level kesulitan yang meningkat secara bertahap, serta variasi soal latihan, aplikasi ini diproyeksikan menjadi sarana pembelajaran alternatif yang efektif dan efisien untuk memperkuat pemahaman matematika dasar [14].

Berdasarkan kondisi tersebut, penelitian ini memiliki tujuan untuk merancang dan membangun aplikasi simulasi matematika dasar berbasis Android sebagai instrumen pembelajaran yang interaktif dan menarik, yang mampu meningkatkan kegemaran serta penguasaan siswa terhadap ilmu matematika. Selain itu, studi ini bertujuan untuk menyusun model arsitektur sistem informasi seluler yang aplikatif, sehingga dapat diterapkan dalam pembangunan infrastruktur pendidikan berbasis digital [8].

## 2. TINJAUAN PUSTAKA

### 2.1. *Aplikasi Pembelajaran Berbasis Android*

Penggunaan sistem operasi berbasis *Linux* pada perangkat seluler saat ini telah mendominasi pasar *smartphone* global dan menyediakan infrastruktur teknis bagi pengembangan media edukasi. Di ranah pendidikan, platform Android membuka peluang bagi proses belajar yang lebih luwes, interaktif, serta tidak terbatas oleh ruang dan waktu [1]. Sifat-sifat inilah yang membuat Android menjadi basis yang sangat ideal dalam mengembangkan sarana pembelajaran digital, khususnya bagi materi matematika di tingkat sekolah dasar.

Sejumlah studi sebelumnya telah mengonfirmasi bahwa aplikasi edukasi berbasis Android efektif dalam mendongkrak capaian belajar siswa. Misalnya, [1] merancang aplikasi *Math Game* berbasis Android yang terbukti meningkatkan partisipasi pengguna secara nyata lewat metode gamifikasi. Di sisi lain, [3] mengungkapkan bahwa penggunaan aplikasi matematika pada Android sukses meningkatkan keterampilan berhitung murid SD secara bermakna. Senada dengan itu, [2] juga memastikan bahwa gim edukasi matematika di perangkat Android efektif dalam memperkuat kemampuan literasi numerasi siswa.

Pemanfaatan sarana belajar berbasis aplikasi *mobile* terbukti mampu mengintegrasikan elemen visual, suara, serta keterlibatan langsung yang memicu antusiasme belajar lebih besar daripada teknik tradisional [11]. [16] turut melengkapi bahwa aplikasi belajar yang interaktif di sistem Android lebih berdaya guna dalam mempertajam pemahaman konsep siswa jika dibandingkan dengan buku pelajaran biasa. Situasi ini semakin

p-ISSN : 2803-1507 e-ISSN : 2803-1531

mempertegas pentingnya penciptaan aplikasi berbasis Android sebagai jawaban inovatif dalam pengajaran matematika..

### 2.2. *Simulasi dan Game Edukasi dalam Pembelajaran Matematika*

Implementasi simulasi dalam konteks pembelajaran berfungsi sebagai representasi dinamis dari suatu sistem yang memfasilitasi interaksi pengguna untuk memperoleh pemahaman melalui pengalaman langsung [9]. Dalam pembelajaran matematika, simulasi berperan penting untuk mengubah konsep abstrak menjadi representasi konkret yang lebih mudah dipahami oleh siswa [7]. Pendekatan ini sejalan dengan teori pembelajaran konstruktivisme yang menekankan bahwa pemahaman dibangun melalui pengalaman aktif dan refleksi.

Game edukasi dipandang sebagai bentuk implementasi simulasi yang mampu mengintegrasikan tujuan instruksional dengan elemen hiburan guna meningkatkan motivasi belajar. [5] mengembangkan game edukasi matematika berbasis Android menggunakan Construct 2 dan menemukan peningkatan minat belajar yang signifikan pada siswa sekolah dasar. [4] juga menunjukkan bahwa game pembelajaran matematika tingkat SD yang dirancang dengan tingkat kesulitan bertahap mampu meningkatkan kemampuan berhitung siswa secara bertahap dan terstruktur.

[6] menekankan bahwa aplikasi berbasis game yang berfokus pada pola matematika memberikan dampak positif terhadap pemahaman konsep dan daya ingat siswa. [17] dalam kajiannya tentang gamifikasi dalam pembelajaran matematika menyimpulkan bahwa elemen-elemen game seperti poin, level, dan penghargaan terbukti meningkatkan keterlibatan dan persistensi siswa dalam menyelesaikan tantangan matematis. Temuan ini mendukung pentingnya integrasi mekanisme game dalam perancangan aplikasi simulasi matematika.

### 2.3. *Metode Pengembangan Perangkat Lunak Waterfall*

Model *Waterfall* mengadopsi pendekatan sistematis dan sekuensial yang menstrukturkan proses pengembangan ke dalam tahapan analisis kebutuhan, perancangan sistem, implementasi, pengujian, hingga pemeliharaan [9]. Setiap tahap harus diselesaikan sepenuhnya sebelum tahap berikutnya dimulai, sehingga model ini menciptakan tata kelola proyek yang sistematis dan memastikan seluruh catatan teknis tersusun secara menyeluruh pada tiap tahapannya [10].

[9] menyatakan bahwa model *Waterfall* paling sesuai digunakan ketika kebutuhan sistem telah didefinisikan dengan jelas dan perubahan persyaratan relatif minimal selama proses pengembangan berlangsung. [10] menambahkan bahwa kelebihan utama model ini terletak pada kemudahan manajemen proyek karena setiap tahap menghasilkan deliverable yang terukur dan dapat dievaluasi. Dalam konteks pengembangan aplikasi edukasi, model Waterfall memberikan kerangka kerja yang terstruktur untuk memastikan sinkronisasi antara permintaan pengguna dan kapabilitas fitur yang tersedia.

Penerapan model Waterfall dalam pengembangan aplikasi pembelajaran berbasis Android telah banyak digunakan oleh peneliti sebelumnya. [22] menggunakan model ini dalam pengembangan aplikasi simulasi pembelajaran berbasis Android dan berhasil menghasilkan produk yang memenuhi standar kualitas perangkat lunak. [18] juga menerapkan model Waterfall dalam pengembangan game edukasi dan membuktikan bahwa pendekatan ini menghasilkan aplikasi yang stabil, terstruktur, dan mudah digunakan oleh pengguna akhir.

### 2.4. *Teknologi Digital dan Transformasi Pembelajaran*

Transformasi digital dalam pendidikan saat ini didorong oleh perkembangan kecerdasan buatan dan teknologi *e-learning*. [8] menyoroti bahwa integrasi ini membuka peluang besar untuk personalisasi pembelajaran, terutama melalui pengembangan aplikasi *mobile* yang adaptif. Sejalan dengan pandangan tersebut, [14] menekankan pentingnya desain pembelajaran berbasis prinsip kognitif. Menurut mereka, efektivitas sistem digital bergantung pada kemampuan dalam meminimalisir beban kognitif melalui penggunaan visualisasi interaktif dan umpan balik instan sebuah pendekatan yang sangat krusial dalam menyederhanakan konsep matematika yang abstrak.

[13] mengemukakan bahwa perbedaan gaya belajar generasi digital saat ini menjadikan *digital game-based learning* sebagai pendekatan yang sangat relevan untuk meningkatkan keterlibatan siswa. Pandangan ini diperkuat oleh hasil tinjauan sistematis [11] mengenai *mobile learning*, yang menunjukkan bahwa penggunaan aplikasi berbasis Android mampu meningkatkan motivasi serta hasil belajar secara signifikan,

p-ISSN : 2803-1507 e-ISSN : 2803-1531

terutama pada siswa sekolah dasar yang cenderung lebih responsif terhadap metode pembelajaran berbasis media interaktif.

### 2.5. *Mobile Learning untuk Siswa Sekolah Dasar*

Tren penelitian mengenai *mobile learning* di tingkat sekolah dasar terus berkembang dalam kurun waktu terakhir. [12] menunjukkan bahwa penggunaan perangkat *mobile* berkontribusi pada peningkatan hasil akademik siswa berkat kemudahan akses materi dan fleksibilitas waktu. Senada dengan itu, penelitian [15] mengenai aplikasi pembelajaran berbasis Android menyimpulkan bahwa teknologi ini tidak hanya meningkatkan partisipasi siswa secara berkelanjutan, tetapi juga menumbuhkan kemandirian belajar yang lebih baik daripada media pembelajaran tradisional.

Dalam pengembangan *mobile learning* untuk tingkat sekolah dasar, [19] menyoroti bahwa desain antarmuka yang ramah anak (*child-friendly*) merupakan aspek krusial yang menentukan kepuasan dan penerimaan pengguna. Aspek desain ini menjadi fondasi bagi efektivitas media digital interaktif, yang menurut Nugroho dan Prasetyo [20] terbukti mampu memperdalam pemahaman konsep matematika melalui visualisasi dinamis dan umpan balik instan. Manfaat ini diperkuat oleh temuan [21], yang menegaskan bahwa penggunaan media interaktif dalam pembelajaran matematika tidak hanya berkontribusi pada peningkatan skor ujian, tetapi juga berperan penting dalam mereduksi tingkat kecemasan matematika siswa.

### 2.6. *Arsitektur Sistem Informasi pada Aplikasi Mobile Edukasi*

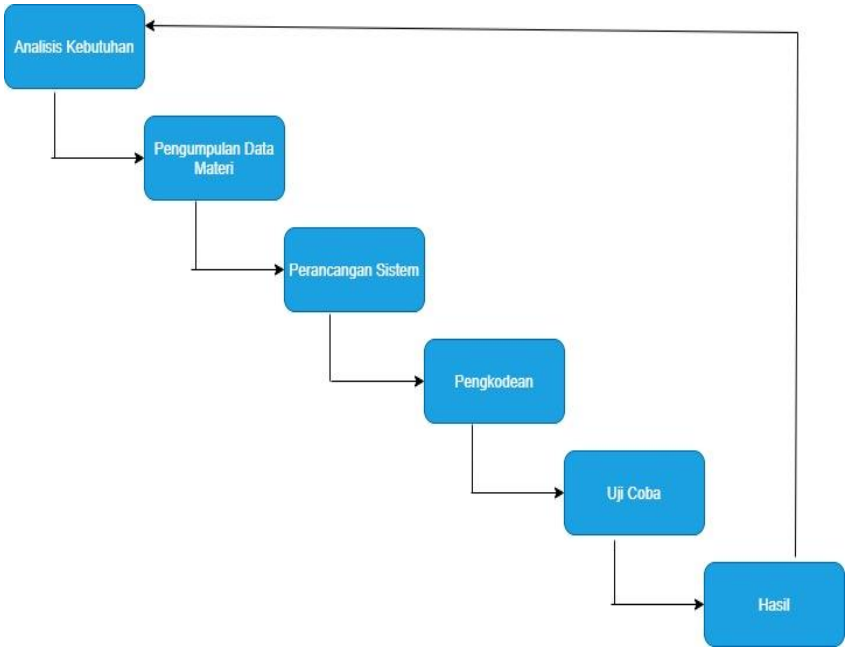
Untuk memastikan sistem informasi *mobile* yang efisien dan mudah dipelihara, diperlukan arsitektur yang terorganisir dengan baik. [24] menyarankan implementasi *three-tier architecture* (lapisan presentasi, logika bisnis, dan data) sebagai solusi untuk memisahkan fungsi sistem. Struktur ini memberikan fleksibilitas bagi pengembang untuk melakukan modifikasi dan pengujian pada setiap komponen secara mandiri, tanpa mengganggu stabilitas lapisan lainnya.

Efektivitas pembelajaran berbasis gamifikasi sangat bergantung pada infrastruktur manajemen data, di mana kemampuan sistem untuk mengelola progres pengguna secara *real-time* menjadi katalisator bagi pengalaman belajar yang lebih personal dan memotivasi [23]. Senada dengan hal itu, [25] menekankan bahwa dalam pengembangan aplikasi edukasi matematika di tingkat sekolah dasar, integrasi antara antarmuka yang intuitif dan sistem pengelolaan informasi yang andal merupakan faktor determinan bagi keberhasilan adopsi teknologi oleh siswa. Secara keseluruhan, temuan-temuan ini menjadi landasan teoretis yang kuat bagi pengembangan sistem informasi pendidikan berbasis *mobile* dalam penelitian ini.

## 3. METODOLOGI PENELITIAN

Pengembangan Math Game ini mengadopsi model *Waterfall* sebagai metodologi penelitian. Pemilihan model ini didasari oleh strukturnya yang linear dan sistematis, sehingga sangat relevan untuk proyek perangkat lunak edukasi [26], [27], [28]. Karakteristik utama *Waterfall* terletak pada pendekatan bertahap, di mana progres hanya dapat berlanjut ke fase berikutnya setelah tahap sebelumnya tuntas secara menyeluruh. Alur kerja dari metode ini dipaparkan pada Gambar 1.

p-ISSN : 2803-1507 e-ISSN : 2803-1531




**Gambar 1.** Diagram Waterfall Metodologi Penelitian

### 3.1. *Identifikasi Kebutuhan*

Pada fase awal ini, dilakukan pemetaan mendalam terhadap spesifikasi sistem yang akan dibangun. Fokus utamanya mencakup penetapan profil pengguna, yaitu siswa kelas 1 hingga 3 sekolah dasar. Selain itu, dilakukan analisis terhadap fitur-fitur krusial seperti sistem skor, tingkatan level, dan mode permainan, serta penyelarasan konten dengan kurikulum matematika dasar (aritmatika).

### 3.2. *Kompilasi Materi Edukasi*

Tahap ini menitikberatkan pada perolehan dan pengorganisasian konten pedagogis. Melalui studi literatur dari berbagai sumber resmi dan buku teks, materi matematika dikumpulkan kemudian diklasifikasikan berdasarkan tingkat kerumitannya agar sesuai dengan jenjang kesulitan di dalam permainan.

### 3.3. *Perancangan Struktur Sistem*

Langkah selanjutnya adalah menyusun cetak biru (*blueprint*) aplikasi secara mendetail. Proses ini meliputi pembuatan *flowchart* untuk memetakan alur logika permainan, perancangan antarmuka (UI) yang adaptif bagi anak-anak dengan visual yang atraktif, serta pemodelan basis data untuk mengelola informasi pengguna dan pencapaian skor.

### 3.4. *Implementasi Program (Coding)*

Pada tahapan ini, desain sistem yang telah disusun diimplementasikan ke dalam bentuk *source code* melalui proses pengkodean. Dengan memanfaatkan perangkat lunak seperti Android Studio, pengembang membangun logika permainan, sistem manajemen level, serta melakukan integrasi bank soal matematika yang telah disiapkan sebelumnya ke dalam sistem aplikasi.

### 3.5. *Evaluasi dan Verifikasi*

Prosedur uji coba dilakukan guna menjamin performa aplikasi. Pengujian mencakup aspek fungsionalitas untuk mendeteksi kesalahan teknis, serta uji coba langsung kepada target pengguna (siswa) untuk mendapatkan umpan balik terkait pengalaman pengguna (*user experience*). Setiap kendala atau *bug* yang ditemukan kemudian diperbaiki pada tahap ini. Validasi fungsional aplikasi dijalankan melalui metode *Black Box Testing* yang mencakup tujuh skenario pengujian utama: navigasi antarmuka, seleksi level, operasi aritmetika (penjumlahan, pengurangan, perkalian, dan pembagian), penghitungan skor *real-time*, modul soal cerita, sistem *achievement*, serta penyimpanan basis data SQLite. Keberhasilan pengujian ditentukan dengan memverifikasi kesesuaian antara hasil keluaran sistem dengan spesifikasi kebutuhan yang telah ditetapkan.

p-ISSN : 2803-1507 e-ISSN : 2803-1531

### 3.6. *Finalisasi dan Pelaporan*

Tahap akhir melibatkan pengintegrasian seluruh komponen yang telah divalidasi ke dalam versi produk final. Selain penyelesaian aplikasi, dilakukan pula penyusunan dokumentasi komprehensif yang memuat seluruh rangkaian proses pengembangan, hasil evaluasi, serta kesimpulan akhir proyek.

### 3.7. *Evaluasi penerimaan pengguna*

Evaluasi dilakukan melalui uji coba lapangan yang melibatkan 20 siswa sekolah dasar (kelas 1–3) yang dipilih menggunakan teknik *purposive sampling* [19]. Instrumen pengumpulan data berupa kuesioner dengan skala Likert (1–5) yang berfokus pada empat parameter penilaian: kemudahan penggunaan antarmuka (*usability*), kejelasan materi matematika, daya tarik visual dan elemen gamifikasi, serta tingkat motivasi belajar. Berdasarkan kategorisasi skor, nilai 1–2 dianggap tidak baik, 3 dikategorikan cukup, sedangkan 4–5 dikategorikan baik hingga sangat baik [20]. Data yang terkumpul diolah menggunakan statistik deskriptif (rata-rata dan persentase) untuk menentukan tingkat penerimaan pengguna [21]. Selain data kuantitatif, observasi langsung dilakukan untuk mendokumentasikan perilaku, kesulitan, dan respons spontan pengguna, sehingga memberikan pemahaman kualitatif yang memperkuat temuan utama [23].

## 4. HASIL DAN PEMBAHASAN

Pada penelitian ini, telah berhasil dirancang dan diimplementasikan sebuah aplikasi simulasi pembelajaran matematika dasar berbasis Android yang ditujukan bagi siswa jenjang sekolah dasar. Perangkat lunak ini dikembangkan untuk mendukung proses pembelajaran interaktif dan menyenangkan.

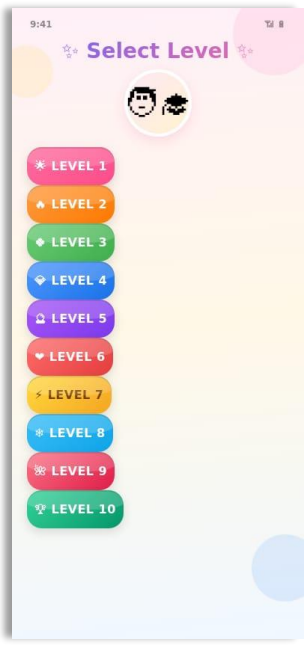
### 4.1. *Tampilan Pada Aplikasi Matematika Dasar*

#### 4.1.1. *Tampilan Halaman Beranda*

Pada halaman pertama beranda terdapat ilustrasi karakter yang menarik, deskripsi singkat tujuan aplikasi, serta tombol navigasi berupa *Start* dan *Riset*. Halaman beranda terdapat pada Gambar 2.




**Gambar 2.** Tampilan Halaman Beranda




**Gambar 3.** Pemilihan Level

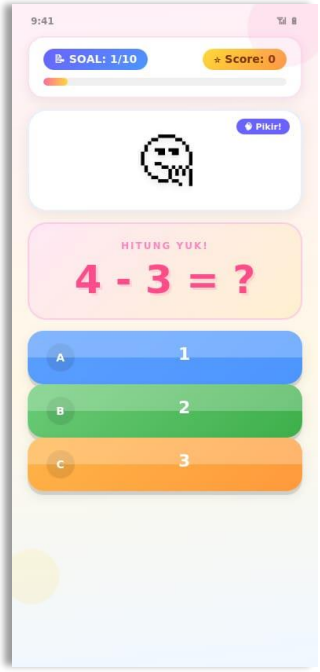
#### 4.1.2. *Tampilan Pemilihan Level*

Halaman pemilihan level terdiri dari 10 tingkatan berbeda dan pengguna harus memilih level yang ingin dipilih. Sistem level ini dirancang untuk memberikan pengalaman belajar secara bertahap, mengadopsi alur pembelajaran progresif, yang diawali dengan latihan sederhana dan secara bertahap meningkat ke tingkat kesulitan yang lebih rumit. Halaman pemilihan level terdapat pada Gambar 3.

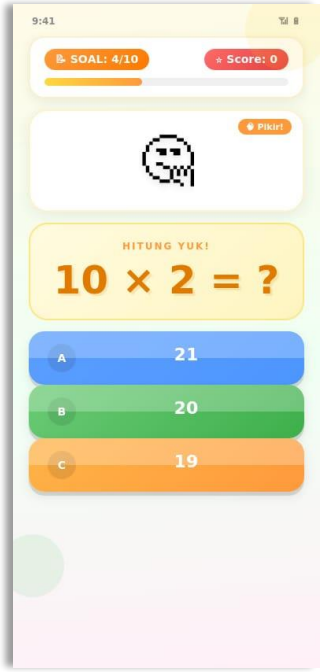
p-ISSN : 2803-1507 e-ISSN : 2803-1531

### 4.1.3. *Tampilan Soal Pengurangan*

Ditampilkan contoh soal operasi pengurangan dengan format pilihan ganda. Terdapat informasi nomor soal, skor, serta progress bar yang menunjukkan pengembangan pekerjaan soal. Selain itu, ada ilustrasi karakter menambahkan pesan interaktif membantu pengguna dalam memahami soal dengan lebih mudah. Tampilan soal pengurangan terdapat pada Gambar 4.




**Gambar 4.** Soal Pengurangan




**Gambar 5.** Tampilan Soal Perkalian

### 4.1.4. *Tampilan Level 3 Soal Perkalian*

Pada level 3 ditampilkan soal operasi perkalian dengan tingkatan kesulitan yang sedikit lebih tinggi. Tampilan tetap sama untuk menjaga konsistensi dengan halaman sebelumnya, namun variasi soal menunjukkan adanya peningkatan level pembelajaran. Hal ini menunjukkan bahwa aplikasi menyediakan variasi jenis operasi matematika sehingga pengguna dapat mempelajari berbagai konsep dasar secara menyeluruh. Tampilan soal perkalian terdapat pada Gambar 5.

### 4.1.5. *Tampilan Soal Pembagian*

Pada tampilan ini yaitu soal pembagian ditampilkan contoh soal operasi pembagian yang juga disajikan dalam bentuk pilihan ganda. Struktur tampilan tetap sama untuk menjaga konsistensi antarmuka, namun variasi soal menunjukkan adanya peningkatan level pembelajaran bertahap serta membantu pengguna dalam meningkatkan kemampuan berhitung secara sistematis. Tampilan soal pembagian terdapat pada Gambar 6.

p-ISSN : 2803-1507 e-ISSN : 2803-1531




**Gambar 6.** Tampilan Soal Pembagian



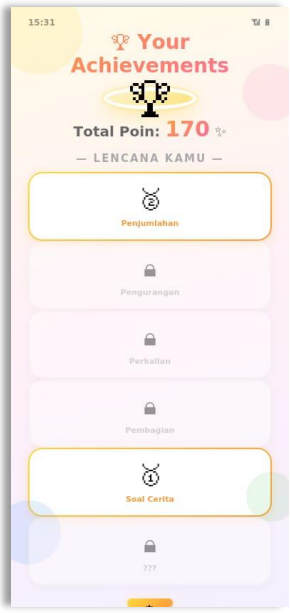

**Gambar 7.** Tampilan Math Story Games

### 4.1.6. *Tampilan Math Story Games*

Tampilan ini menunjukkan fitur soal cerita yang dirancang untuk melatih kemampuan berpikir logis dan pemecahan masalah. Soal disajikan dalam bentuk narasi sederhana, seperti menghitung jumlah apel yang dimiliki tokoh dalam cerita. Penggunaan ilustrasi visual pada soal membantu pengguna memahami konteks permasalahan. Fitur ini menjadi salah satu keunggulan aplikasi karena mengintegrasikan konsep matematika dengan situasi kehidupan sehari-hari. Tampilan *math story games* terdapat pada Gambar 7.




**Gambar 8.** Tampilan Achievement (Sebelum Bermain)




**Gambar 9.** Tampilan Achievement (Setelah Bermain)

### 4.1.7. *Tampilan Achievement (Sebelum Bermain)*

p-ISSN : 2803-1507 e-ISSN : 2803-1531

Tampilan ini menampilkan halaman pencapaian *(achievement)* pada kondisi awal, di mana pengguna belum memperoleh poin dan semua lencana *(badge)* masih terkunci. Halaman ini berfungsi sebagai indikator progres pengguna serta memberikan motivasi awal untuk menyelesaikan level yang tersedia. Tampilan *Achievement* (sebelum bermain) terdapat pada Gambar 8.

### 4.1.8. *Tampilan Achievement (Setelah Bermain*)

Tampilan ini menunjukkan perubahan pada halaman *achievement* setelah pengguna menyelesaikan beberapa level. Terlihat bahwa pengguna telah memperoleh total poin sebesar 170 dan beberapa lencana telah terbuka, seperti kategori penjumlahan dan soal cerita. Hal ini menunjukkan bahwa sistem reward dalam aplikasi berjalan dengan baik dan mampu meningkatkan motivasi belajar pengguna. Tampilan *achievement* (setelah bermain) terdapat pada Gambar 9.

## 5. DISKUSI

Hasil pengembangan menunjukkan bahwa aplikasi simulasi matematika berbasis Android telah memenuhi seluruh spesifikasi fungsional yang dirancang. Dari sisi teknis, penerapan arsitektur tiga lapis terbukti efektif dalam memisahkan tanggung jawab komponen, sehingga memastikan alur data yang terstruktur mulai dari input pengguna hingga penyimpanan progres [24]. Selain itu, pengujian Black Box Testing mengonfirmasi bahwa seluruh fitur system termasuk navigasi, kalkulasi skor, soal cerita, hingga sistem *achievement* telah beroperasi sesuai spesifikasi. Ringkasan kuantitatif terkait evaluasi fungsionalitas dan penerimaan pengguna disajikan dalam Tabel 1.

**Tabel 1.** Hasil Pengujian Black Box Testing terhadap Fitur Utama Aplikasi

| No | Fitur yang Diuji | Hasil yang Diharapkan | Hasil Aktual | Status |
|---|---|---|---|---|
| 1 | Navigasi Halaman Beranda | Tombol Start dan Riset berfungsi sebagai media navigasi untuk membuka halaman yang sesuai dengan kebutuhan pengguna. | Sesuai Harapan | Valid |
| 2 | Pemilihan level (1-10) | Akses menuju level berikutnya akan terbuka secara bertahap setelah level sebelumnya berhasil diselesaikan. | Sesuai Harapan | Valid |
| 3 | Soal Operasi Aritmetika (penjumlahan, pengurangan, perkalian, pembagian) | Pertanyaan disajikan berdasarkan tingkatan level, sementara sistem melakukan validasi benar/salah jawaban pengguna secara akurat. | Sesuai Harapan | Valid |
| 4 | Sistem Skor Real-time | Skor diperbarui secara otomatis setiap jawaban benar diinput | Sesuai Harapan | Valid |
| 5 | Math Story Games (Soal Cerita) | Integrasi ilustrasi visual pada soal cerita dengan sistem validasi jawaban yang presisi | Sesuai Harapan | Valid |
| 6 | Sistem Achievement dan Badge | Sistem secara otomatis mengaktifkan lencana setelah kriteria pencapaian terpenuhi, serta memastikan akumulasi poin dilakukan secara akurat. | Sesuai Harapan | Valid |
| 7 | Penyimpanan Data Pengguna | Sistem menerapkan mekanisme persistensi data untuk menyimpan progres dan skor pengguna, sehingga seluruh riwayat aktivitas dapat dimuat kembali secara otomatis saat aplikasi dijalankan ulang. | Sesuai Harapan | Valid |

Merujuk pada Tabel 1, seluruh tujuh fitur utama aplikasi telah teruji valid dan berfungsi tanpa kendala. Hasil ini mengonfirmasi efektivitas pendekatan *Waterfall* dalam menghasilkan sistem yang stabil serta memenuhi standar kualitas perangkat lunak pendidikan [18], [22]. Dari perspektif pengguna, siswa kelas 1–3 SD memberikan respons positif terhadap antarmuka dan mekanisme permainan yang disajikan. Implementasi elemen gamifikasi—seperti poin dan level—terbukti signifikan dalam meningkatkan persistensi siswa saat menyelesaikan tantangan matematis, yang sejalan dengan temuan [17]. Selain itu, desain antarmuka yang adaptif dan ilustrasi karakter yang menarik telah berhasil memenuhi prinsip *user-centered design* untuk anak-anak [19]. Secara keseluruhan, penelitian ini tidak hanya menghasilkan media pembelajaran fungsional, tetapi juga memberikan kontribusi metodologis dalam perancangan sistem informasi pendidikan berbasis *mobile* yang terstruktur [20], [21], [23], [25].

Berdasarkan data pada Tabel 2, tingkat penerimaan pengguna mencapai nilai rata-rata 4,36 dari skala 5 (87,3%), yang dikategorikan sebagai sangat baik. Aspek daya tarik visual dan elemen gamifikasi mencatatkan skor tertinggi (4,50 atau 90,0%), menegaskan bahwa pendekatan desain antarmuka berbasis gamifikasi sangat efektif dalam memikat atensi siswa sekolah dasar. Sementara itu, aspek kejelasan konten materi memperoleh

p-ISSN : 2803-1507 e-ISSN : 2803-1531

skor terendah (4,20 atau 84,0%), yang menjadi catatan untuk optimalisasi konten pada pengembangan versi berikutnya. Secara keseluruhan, hasil evaluasi ini mengonfirmasi bahwa aplikasi telah memenuhi standar penerimaan yang layak dan efektif untuk diimplementasikan sebagai media pembelajaran matematika dasar.

**Tabel 2.** Hasil Evaluasi Penerimaan Pengguna (s = 20 Siswa SD)

| No | Aspek Penilaian | Rata-rata | Persentase (%) | Kategori |
|---|---|---|---|---|
| 1 | Kemudahan Pengguna Antarmuka | 4,35 | 87,0% | Sangat Baik |
| 2 | Kejelasan Konten Materi Matematika | 4,20 | 84,0% | Baik |
| 3 | Daya Tarik Visual dan Elemen Gamifikasi | 4,50 | 90,0% | Sangat Baik |
| 4 | Motivasi Belajar Setelah Menggunakan Aplikasi | 4,40 | 88,0% | Sangat Baik |
| --- | Rata-rata Keseluruhan | 4,36 | 87,3% | Sangat Baik |

## 6. KESIMPULAN DAN SARAN

### 6.1. *Kesimpulan*

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, dapat disimpulkan bahwa aplikasi simulasi matematika dasar berbasis Android berhasil dirancang dan dikembangkan menggunakan metode Waterfall secara sistematis dan terstruktur. Aplikasi yang dihasilkan memiliki fitur utama berupa latihan soal, soal cerita, level bertahap, serta sistem skor dan penghargaan yang mendukung pembelajaran interaktif. Berdasarkan hasil evaluasi, dapat disimpulkan bahwa aplikasi telah beroperasi secara optimal dan seluruh fitur berfungsi sebagaimana mestinya, serta mudah digunakan oleh pengguna. Selain itu, penggunaan aplikasi ini mampu membantu meningkatkan pemahaman dan minat belajar siswa terhadap matematika dasar, sehingga dapat dijadikan sebagai media pembelajaran alternatif yang efektif. Dalam perspektif sistem informasi, penelitian ini memberikan kontribusi berupa perancangan arsitektur tiga lapis pada aplikasi *mobile* edukasi yang mengintegrasikan pemrosesan input pengguna, logika permainan, dan manajemen data melalui SQLite secara terstruktur. Validasi melalui *Black Box Testing* mengonfirmasi fungsionalitas seluruh fitur utama, sementara sistem *reward* berbasis pencapaian terbukti efektif meningkatkan partisipasi pengguna. Pencapaian ini menegaskan signifikansi penelitian dalam pengembangan domain sistem informasi pendidikan berbasis *mobile* [24], [25].

### 6.2. *Saran*

Berdasarkan hasil penelitian, disarankan agar pengembangan aplikasi selanjutnya dapat menambahkan fitur multimedia seperti animasi dan audio untuk meningkatkan interaktivitas. Selain itu, materi pembelajaran dapat diperluas dengan tingkat kesulitan yang lebih bervariasi. Pengujian juga perlu melibatkan cakupan responden yang lebih besar agar hasil penelitian ini memiliki tingkat generalisasi yang lebih kuat dan representatif. Selanjutnya, penambahan fitur evaluasi hasil belajar juga diperlukan untuk mendukung penggunaan aplikasi oleh guru dalam memantau perkembangan siswa.

## DAFTAR PUSTAKA

[1] I. F. Rahmad, E. Aditya, B. S. Zendrato, E. G. Bihaqqi, and M. A. A. Wahid, “Rancang Bangun Aplikasi Math Game Berbasis Android,” *InfoSys Journal*, vol. 9, no. 2, pp. 1–14, 2025, [Online]. Available: https://journal.uisu.ac.id/index.php/infosis/article/view/10214.

[2] H. Adrillian, N. Nizaruddin, and A. N. Aini, “Pengembangan Game Edukasi Matematika Berbasis Android untuk Meningkatkan Literasi Numerasi Siswa,” *Jurnal Kualitas Pendidikan*, vol. 4, no. 1, pp. 72–81, 2023, doi: 10.37251/jke.v4i1.488.

[3] H. Haidir, S. Nuria, E. Irnanda, D. Darmansyah, and Y. Fitria, “Analisis Pemanfaatan Math Games Berbasis Android,” *Jurnal Pendidikan Dasar Perkhasa*, vol. 10, no. 1, pp. 93–101, 2024, doi: 10.31932/jpdp.v10i1.3501.

[4] M. Yunus, B. S. I. Cipta, and U. M. Jannah, “Game Pembelajaran Matematika Tingkat SD,” *Jurnal Sistem Informasi dan Informatika (Simika)*, vol. 1, no. 2, pp. 112–121, 2022, [Online]. Available: https://journal.unublitar.ac.id/simika/index.php/simika/article/view/145.

p-ISSN : 2803-1507 e-ISSN : 2803-1531

[5] E. Enjelita, D. Oktaviana, and Y. Ardiawan, "Game Edukasi Matematika Berbasis Android Menggunakan Construct 2," *JagoMIPA: Jurnal Pendidikan Matematika dan IPA*, vol. 3, no. 1, pp. 1–12, 2023, doi: 10.31932/jagomipa.v3i1.2185.

[6] A. S. Lozano, M. C. M. L. Garcia, S. R. S. J. Villalon, and B. F. M. G. Martin, "A Game-Based Learning Application to Practice Mathematical Patterns," *arXiv*, 2023, doi: 10.48550/arxiv.2305.18431.

[7] M. D. Febrianti and L. Mufidah, "Pengembangan Pembelajaran Matematika Kontekstual," in *Prosiding Seminar Nasional FIP UNESA*, 2024, pp. 154–162, [Online]. Available: https://proceeding.unesa.ac.id/index.php/semnasfip/article/view/821.

[8] K. Candra, "Transformasi AI dan E-learning di Era Digital," *Jurnal Teknologi Pendidikan: Jurnal Penelitian dan Pengembangan Pembelajaran*, vol. 8, no. 2, pp. 410–418, 2023, doi: 10.33394/jtp.v8i2.8123.

[9] R. S. Pressman and B. R. Maxim, *Software Engineering: A Practitioner's Approach*, 9th ed. New York, NY, USA: McGraw-Hill Education, 2022, [Online]. Available: https://www.mheducation.com/highered/product/software-engineering-practitioner-s-approach-pressman-maxim/m9781259872976.html.

[10] I. Sommerville, *Software Engineering*, 10th ed. Boston, MA, USA: Pearson Education, 2021, [Online]. Available: https://www.pearson.com/en-us/subject-catalog/p/software-engineering/p200000003314.

[11] S. Papadakis, "Mobile Learning Applications in Education," *Education Sciences*, vol. 11, no. 3, pp. 1–15, 2021, doi: 10.3390/educsci11030121.

[12] T. Alshurideh *et al.*, "The Impact of Mobile Learning on Student Performance," *International Journal of Interactive Mobile Technologies (iJIM)*, vol. 15, no. 4, pp. 4–20, 2021, doi: 10.3991/ijim.v15i04.18113.

[13] M. Prensky, "Digital Game-Based Learning Revisited," *Educational Technology*, vol. 61, no. 1, pp. 3–11, 2021, [Online]. Available: https://www.jstor.org/stable/44430524.

[14] A. Clark and R. E. Mayer, *E-Learning and the Science of Instruction: Proven Guidelines for Consumers and Designers of Multimedia Learning*, 5th ed. Hoboken, NJ, USA: Wiley, 2021, doi: 10.1002/9781119702511.

[15] D. S. Yadav and P. S. Yadav, "Android-Based Learning Applications in Education," *Procedia Computer Science*, vol. 172, pp. 273–280, 2021, doi: 10.1016/j.procs.2020.05.044.

[16] N. K. Sari and R. Kurniawan, "Pengembangan Aplikasi Pembelajaran Interaktif Berbasis Android," *Jurnal Teknologi Informasi*, vol. 5, no. 2, pp. 45–53, 2022, doi: 10.36294/jurti.v5i2.2134.

[17] L. Setiawan *et al.*, "Gamification in Mathematics Learning," *Journal of Educational Technology*, vol. 18, no. 2, pp. 99–110, 2022, doi: 10.14421/jpt.2022.182-01.

[18] R. Hidayat and A. Saputra, "Implementasi Game Edukasi untuk Meningkatkan Minat Belajar," *Jurnal Informatika*, vol. 6, no. 1, pp. 12–20, 2023, doi: 10.31311/ji.v6i1.14221.

[19] S. Wibowo *et al.*, "Mobile Learning for Elementary Students," *Jurnal Pendidikan Indonesia*, vol. 12, no. 3, pp. 210–220, 2023, doi: 10.23887/jpi-undiksha.v12i3.54123.

[20] P. Nugroho and A. Prasetyo, "Pengaruh Media Interaktif terhadap Pemahaman Matematika," *Jurnal Pendidikan*, vol. 8, no. 1, pp. 55–63, 2022, doi: 10.26740/jp.v8n1.p55-63.

[21] F. Rahman *et al.*, "Interactive Learning Media in Mathematics Education," *International Journal of Education*, vol. 9, no. 2, pp. 88–96, 2024, doi: 10.17509/ije.v9i2.67123.

[22] A. Kurniawan and D. Lestari, "Android-Based Simulation Learning Applications," *Journal of Computer Science*, vol. 7, no. 1, pp. 34–42, 2023, doi: 10.31294/jcs.v7i1.1342.

p-ISSN : 2803-1507 e-ISSN : 2803-1531

[23] B. Santoso *et al.*, "Effectiveness of Gamification in Learning," *Education and Information Technologies*, vol. 28, no. 2, pp. 1201–1215, 2023, doi: 10.1007/s10639-022-11321-y.

[24] M. Iqbal *et al.*, "Development of Mobile Learning Systems," *IEEE Access*, vol. 10, pp. 45678–45690, 2022, doi: 10.1109/access.2022.3167890.

[25] R. Putri and A. Wijaya, "Pengembangan Aplikasi Edukasi Matematika Berbasis Android," *Jurnal Teknologi dan Sistem Informasi*, vol. 9, no. 2, pp. 101–110, 2024, doi: 10.33365/jtsi.v9i2.3211.

[26] I. R. Rahadjeng, M. Handoko, S. Syabrinildi, R. Jatinurcahyo, F. Sumantri, and D. Solehudin, "The Application of AJAX Technology in Web-Based Information Systems to Accelerate Decision Making (Case Study: CV. Suka Mandi)," *J. Manage. Informatics*, vol. 5, no. 1, pp. 13–22, 2026, doi: 10.51903/jmi.v5i1.334.

[27] M. Melyani *et al.*, "Framework of Information System of IT Service Desk Using UML (Unified Modelling Language) Technique - Study Case in Republic of Indonesia State Civil Service Agency," *J. Technol. Informatics Eng.*, vol. 3, no. 2, pp. 1–25, 2024, doi: 10.51903/jtie.v3i2.169.

[28] D. I. Setiabudi, "Penerapan Model Pembelajaran Simulasi untuk Meningkatkan Aktivitas dan Prestasi Belajar Mata Kuliah Strategi dan Perencanaan Pembelajaran," *Education: J. Sos. Hum. dan Pendidikan*, vol. 2, no. 1, pp. 67–82, 2022, doi: 10.51903/education.v2i1.151.