



Pengembangan Aplikasi Pembelajaran Matematika Berbasis Android untuk Siswa Sekolah Dasar

Muhammad¹, Fathin Bayumaulana Aimar², Mia Rosmiati³ 

^{1,2,3} Universitas Telkom, Indonesia

Abstrak: Matematika sering dianggap sebagai mata pelajaran yang sulit oleh peserta didik, yang berdampak pada rendahnya pencapaian hasil belajar. Kesulitan ini tidak hanya disebabkan oleh metode pembelajaran konvensional yang masih umum digunakan, tetapi juga karena karakteristik matematika yang abstrak dan menuntut pemahaman logis serta konseptual yang kuat. Untuk mengatasi tantangan tersebut, diperlukan media pembelajaran yang mampu menyajikan materi dengan cara yang lebih menarik, interaktif, serta mudah dipahami. Penelitian ini bertujuan mengembangkan aplikasi pembelajaran matematika berbasis Android bagi siswa kelas IV SD sebagai alternatif digital yang efisien dan fleksibel. Aplikasi ini memungkinkan siswa untuk belajar di mana saja dan kapan saja tanpa perlu membawa buku paket atau perangkat tambahan lainnya. Metode yang digunakan adalah Research and Development (R&D) dengan model pengembangan ADDIE yang meliputi tahap *analysis*, *design*, *development*, *implementation*, dan *evaluation*. Aplikasi dirancang berdasarkan kurikulum nasional serta hasil analisis kebutuhan siswa, dan dikembangkan menggunakan kerangka kerja Kotlin Compose. Evaluasi dilakukan melalui usability testing dengan instrumen System Usability Scale (SUS) yang diisi oleh 20 siswa. Hasil menunjukkan skor rata-rata sebesar 81,88 yang termasuk dalam kategori “baik”. Aplikasi dinilai menarik, mudah digunakan, dan membantu siswa memahami materi secara mandiri. Temuan ini menegaskan bahwa pengembangan media pembelajaran digital yang efisien dan berbasis kebutuhan pengguna dapat memberikan solusi efektif dalam mendukung pembelajaran matematika di tingkat sekolah dasar.

Keywords: ADDIE, aplikasi mobile, matematika, pembelajaran digital, sekolah dasar.

Pendahuluan

Matematika merupakan salah satu mata pelajaran fundamental yang memiliki peranan penting dalam membentuk kemampuan berpikir logis, sistematis, dan kritis sejak usia dini. Pembelajaran matematika di tingkat sekolah dasar tidak hanya memberikan dasar penguasaan konsep numerik, tetapi juga melatih keterampilan pemecahan masalah serta membangun kecerdasan intelektual siswa (Naharin et al., 2023; Partridge, 2023; Rahmadani, 2023). Penguasaan konsep dasar matematika sejak dini juga berkontribusi besar terhadap keberhasilan akademik siswa di masa mendatang, karena matematika berfungsi sebagai landasan dalam memahami mata pelajaran lain (Bognar et al., 2025; Guhl, 2019). Namun demikian, dalam praktiknya, proses pembelajaran matematika di sekolah dasar seringkali menghadapi berbagai kendala.

Banyak siswa mengalami kesulitan dalam memahami materi matematika karena metode pembelajaran yang digunakan cenderung monoton, berpusat pada guru, dan terbatas pada penggunaan buku teks (Kurniawati et al., 2020; Wandri et al., 2024). Kurangnya variasi model pembelajaran dan minimnya media interaktif menjadi salah

Corresponding author:

Muhammad, Universitas Telkom, Indonesia, Email: emailnya.muhammad@gmail.com

Copyright © The Author(s). 2025 Open Access This is an open access article under the (CC BY-SA 4.0) license.

Received : 11-05-2024, Revised : 20-05-2025, Accepted : 21-05-2025. DOI: <https://doi.org/10.25217/numerical.v9.i1.5880>

satu penyebab rendahnya minat dan pemahaman siswa terhadap pelajaran ini (Nashirudin, 2023; Ormonoy, 2022). Hal ini mendorong perlunya inovasi pembelajaran yang mampu menjembatani keterbatasan tersebut, salah satunya melalui pemanfaatan teknologi digital dan aplikasi *mobile* dalam kegiatan belajar mengajar.

Teknologi *mobile*, khususnya dalam bentuk aplikasi pembelajaran berbasis Android, telah terbukti meningkatkan akses terhadap sumber belajar yang beragam, memfasilitasi pembelajaran personal, serta mendukung keterlibatan siswa dalam proses belajar dalam (Palshkov et al., 2024; Ramlan & Nasir, 2023). Penggunaan *smartphone* pembelajaran mampu merangsang kemampuan berpikir kritis, memperkuat motivasi belajar, serta menciptakan lingkungan belajar yang menyenangkan dan interaktif bagi siswa sekolah dasar (Wardani et al., 2024). Aplikasi *mobile* juga dinilai dapat meningkatkan kolaborasi antar siswa, mengurangi ketergantungan pada materi fisik, dan mendukung keberlanjutan lingkungan dengan mengurangi penggunaan kertas (Nashirudin, 2023). Dalam konteks pendidikan dasar, pemanfaatan media digital memiliki potensi besar untuk menghadirkan pengalaman belajar yang lebih efektif dan menyenangkan, asalkan disesuaikan dengan karakteristik perkembangan anak.

Anak usia sekolah dasar memiliki tahap perkembangan kognitif dan psikososial yang unik. Oleh karena itu, materi pembelajaran harus disesuaikan dengan kemampuan berpikir anak agar tidak menimbulkan kejenuhan maupun ketidaksesuaian pemahaman (Arfiani, 2021; Fauziah, 2021; Goldner & Scharf, 2023). Penyesuaian ini tidak hanya berkaitan dengan tingkat kesulitan materi, tetapi juga mencakup gaya penyampaian, tampilan visual, serta cara interaksi pengguna dengan aplikasi (Danylenko & Holubhycha, 2019). Pendekatan yang berbasis perkembangan memungkinkan siswa untuk lebih aktif, percaya diri, dan terlibat secara emosional dalam pembelajaran, sehingga berdampak pada pencapaian hasil belajar yang lebih optimal.

Dalam pengembangan produk digital seperti aplikasi pembelajaran, proses evaluasi *usability* (kegunaan) menjadi aspek krusial yang tidak dapat diabaikan. Evaluasi *usability* bertujuan untuk mengukur sejauh mana aplikasi mudah digunakan, efisien, efektif, dan menyenangkan bagi pengguna sasaran (Ernawati & Rahayu, 2023; Piedra et al., 2024). Salah satu instrumen evaluasi yang banyak digunakan adalah *System Usability Scale* (SUS), yang dapat memberikan gambaran objektif mengenai persepsi pengguna terhadap aplikasi (Purwani & Farhah, 2024). Evaluasi *usability* juga penting untuk memastikan bahwa antarmuka pengguna (UI) dan pengalaman pengguna (UX) dari aplikasi benar-benar mendukung proses belajar, bukan malah menjadi penghambat (Fachrizal et al., 2023).

Berbagai penelitian sebelumnya telah menunjukkan efektivitas teknologi *mobile* dalam pembelajaran matematika, baik dari peningkatan hasil belajar maupun keterampilan kognitif siswa (Saritas, 2022). Penelitian oleh (Berdiyorovna & Uktamovna, 2025) juga menegaskan bahwa aplikasi *mobile* dapat meningkatkan keterlibatan, memberikan umpan balik langsung, serta memfasilitasi pembelajaran yang dipersonalisasi dalam konteks matematika. Namun, sebagian besar aplikasi yang dikembangkan masih bersifat umum dan belum secara khusus disesuaikan dengan kebutuhan serta karakteristik siswa sekolah dasar kelas IV, sebagaimana ditemukan juga dalam kajian bahan ajar yang belum

sepenuhnya dimodifikasi untuk memenuhi kebutuhan peserta didik (Hidayah et al., 2023). Temuan ini sejalan dengan penelitian sebelumnya yang menunjukkan bahwa banyak aplikasi pembelajaran matematika berbasis mobile belum sepenuhnya disesuaikan dengan kebutuhan dan karakteristik siswa sekolah dasar, sehingga efektivitasnya dalam meningkatkan pemahaman konsep matematika masih terbatas (Can et al., 2022; Zhang et al., 2025). Selain itu, aspek evaluasi *usability* sebagai tolok ukur kenyamanan dan efektivitas penggunaan aplikasi masih jarang dibahas secara mendalam dalam konteks pembelajaran matematika tingkat dasar.

Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan sebuah aplikasi pembelajaran matematika berbasis Android yang dirancang khusus untuk siswa kelas IV SD. Aplikasi ini dikembangkan dengan memperhatikan kebutuhan pengguna, karakteristik perkembangan anak usia dasar, serta prinsip-prinsip pembelajaran yang efektif dan interaktif. Selain itu, dilakukan juga evaluasi *usability* terhadap aplikasi yang dikembangkan untuk memastikan bahwa aplikasi tersebut dapat digunakan dengan nyaman, efektif, dan sesuai dengan kebutuhan siswa dalam mempelajari matematika.

Metode

Penelitian ini menggunakan pendekatan *Research and Development* (R&D) dengan model pengembangan ADDIE, yang terdiri dari lima tahap utama: Analisis, Desain, Pengembangan, Implementasi, dan Evaluasi. Model ini dipilih karena bersifat sistematis dan cocok untuk pengembangan media pembelajaran.



Gambar 1. Model ADDIE

Pada tahap analisis, dilakukan identifikasi kebutuhan pengguna dengan menyebarkan [kuesioner Google Form](#) kepada siswa kelas IV SD. Kuesioner disusun untuk mengetahui kebiasaan belajar, persepsi terhadap matematika, serta harapan terhadap aplikasi pembelajaran digital. Data dari kuesioner ini kemudian digunakan dalam proses perancangan.

Pada tahap desain dilakukan penyusunan struktur fitur aplikasi dan alur navigasi berdasarkan kurikulum nasional kelas IV SD. Materi pembelajaran yang diintegrasikan dalam aplikasi difokuskan pada topik Bilangan Cacah serta Faktor dan Kelipatan,

sebagaimana tercantum dalam Buku Matematika Kelas IV terbitan Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan tahun 2022. Topik tersebut dipilih karena merupakan bagian dari capaian pembelajaran fase B, yaitu kemampuan siswa dalam memahami konsep bilangan, operasi hitung dasar, serta menentukan faktor dan kelipatan suatu bilangan. Perancangan antarmuka aplikasi disesuaikan dengan karakteristik siswa sekolah dasar agar dapat digunakan secara mandiri dengan tampilan yang sederhana dan intuitif.

Tahap pengembangan dilaksanakan dengan menggunakan kerangka kerja Kotlin Compose. Pada tahap ini, fitur-fitur yang telah dirancang mulai diimplementasikan ke dalam aplikasi. Pengembangan dilakukan secara iteratif hingga aplikasi siap untuk diuji. Proses pengembangan disesuaikan dengan kebutuhan siswa berdasarkan analisa kebutuhan pengguna pada bagian analisis. Setelah pengembangan selesai, dilakukan tahap validasi produk dengan melibatkan dosen yang memiliki kompetensi di bidang pembangunan aplikasi, guna memastikan kesesuaian dan kelayakan aplikasi sebelum tahap pengujian.

Implementasi dilakukan di SD Al Irsyad Kota Tegal, dengan melibatkan 20 siswa kelas IV. Siswa diminta menggunakan aplikasi secara mandiri dalam sesi pembelajaran yang telah dijadwalkan, dan interaksi mereka diamati oleh peneliti. Evaluasi dilakukan terhadap 20 siswa kelas IV SD Al Irsyad Kota Tegal sebagai responden yang telah menggunakan aplikasi dalam sesi pembelajaran mandiri. Selain itu, 1 guru juga turut mencoba menggunakan aplikasi untuk menentukan kelayakan aplikasi sebelum digunakan oleh siswa. Pemilihan siswa sebagai responden bertujuan untuk mengevaluasi tingkat *usability* dari perspektif pengguna akhir utama aplikasi, yaitu siswa sekolah dasar.

Tahap evaluasi dilakukan dengan metode *usability testing* menggunakan instrumen *System Usability Scale* (SUS). Kuesioner terdiri dari 10 pernyataan dengan skala Likert 4 poin. Setiap skor item pada SUS dikonversi dengan ketentuan untuk item ganjil skor dikurangi 1 sedangkan untuk item genap 4 dikurangi skor. Seluruh skor penyesuaian kemudian dijumlahkan dan dikalikan dengan 2,5 untuk menghasilkan skor akhir dalam rentang 0–100, sesuai rumus:

$$SUS\ Score = (\sum_{i=1}^{10} s_i) \times 2.5 \quad (1)$$

dengan $\sum s_i$ = total skor dari 10 item. Selanjutnya, hasil SUS dari seluruh responden dianalisis menggunakan statistik deskriptif kuantitatif, meliputi rata-rata, standar deviasi.

$$\bar{x} = \frac{\sum X_i}{n} \quad (2)$$

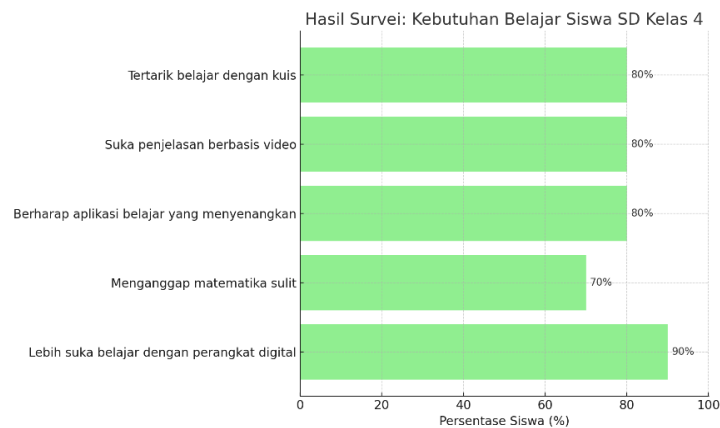
$$SD = \frac{\sqrt{\sum (X_i - \bar{X})^2}}{n - 1} \quad (3)$$

Dalam penelitian ini, rumus standar deviasi yang digunakan adalah rumus untuk sampel, dengan penyebut $n - 1$, sesuai dengan koreksi Bessel. Penggunaan koreksi ini bertujuan untuk menghasilkan estimasi varians dan standar deviasi yang tidak bias terhadap populasi, karena data yang dianalisis merupakan sampel dari populasi siswa (Hernandez,

2023). Analisis ini digunakan untuk melihat sebaran nilai dan konsistensi persepsi pengguna terhadap aplikasi yang dikembangkan.

Hasil dan Pembahasan

Penelitian ini menggunakan model pengembangan ADDIE yang terdiri dari lima tahap: Analisis, Desain, Pengembangan, Implementasi, dan Evaluasi. Pada tahap analisis, dilakukan pengumpulan informasi awal mengenai kebutuhan siswa melalui kuesioner kebutuhan pembelajaran yang dibagikan kepada 20 siswa kelas IV SD.

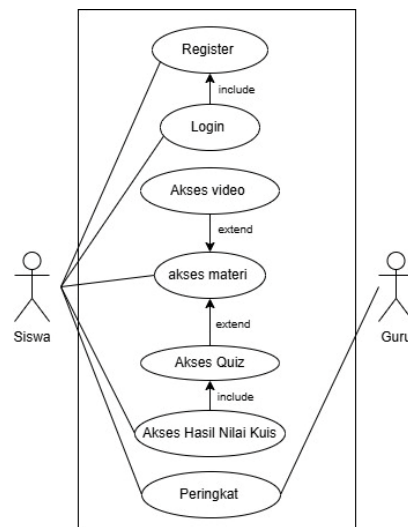


Gambar 2. Diagram hasil survei kebutuhan pembelajaran siswa kelas IV SD.

Sebanyak 90% siswa menyatakan menyukai pembelajaran menggunakan perangkat digital, 70% merasa matematika adalah mata pelajaran yang sulit, dan 80% berharap adanya aplikasi pembelajaran yang menyenangkan. Selain itu, 80% siswa menyukai penjelasan dalam bentuk video, dan 80% juga tertarik pada pembelajaran yang disertai kuis (gambar 2).

Pada tahap desain, peneliti memanfaatkan hasil analisis kebutuhan siswa dan merancang aplikasi dengan lima fitur utama yang mendukung pembelajaran mandiri, yaitu materi pembelajaran yang disusun sesuai kurikulum Matematika kelas IV, kuis interaktif yang berisi soal-soal latihan sebagai sarana evaluasi, tampilan nilai hasil belajar, peringkat siswa yang menampilkan urutan berdasarkan nilai tertinggi untuk meningkatkan motivasi melalui gamifikasi, serta video penjelasan pada setiap topik materi yang disediakan dalam bentuk tautan untuk membantu siswa memahami konsep secara visual. Seluruh fitur ini dikembangkan berdasarkan kebutuhan pengguna dan divisualisasikan dalam use case yang ditampilkan (gambar 3).

Usecase diagram ini membantu merancang sistem berdasarkan kebutuhan fungsional pengguna dengan jelas dan terstruktur yang menggambarkan hubungan antara pengguna (aktor) dan fitur-fitur utama yang tersedia dalam aplikasi (gambar 3). Aplikasi e-Math dirancang untuk siswa dengan fungsionalitas seperti login, registrasi, mengakses halaman utama, melihat daftar bab materi, menonton video pembelajaran, mengerjakan kuis, melihat hasil kuis, melihat daftar nilai, serta mengakses halaman peringkat.



Gambar 3. Usecase Diagram

Sementara itu, aplikasi e-Math Guru diperuntukkan bagi guru dan hanya memiliki satu fungsi utama, yaitu melihat peringkat siswa berdasarkan akumulasi nilai kuis. Selain itu, arsitektur database aplikasi juga divisualisasikan melalui diagram arsitektur sistem berbasis Firebase Realtime Database (gambar 4).



Gambar 4. Arsitektur Komunikasi Data Aplikasi e-Math dan e-Math Guru

Aplikasi e-Math yang digunakan oleh siswa memiliki akses baca dan tulis ke basis data, sedangkan aplikasi e-Math Guru yang digunakan oleh guru hanya memiliki akses baca untuk menampilkan data peringkat (gambar 4). Desain ini mendukung kebutuhan sistem dalam menyimpan dan menyajikan data hasil belajar siswa secara real-time, sekaligus menjaga keamanan dan batasan akses berdasarkan peran pengguna.

Pada tahap pengembangan, aplikasi melewati tahap studi kelayakan dimana proses uji kelayakan isi materi diuji oleh guru matematika sedangkan untuk tampilan aplikasi melewati pengujian kelayakan oleh dosen yang berkompetensi di pembangunan aplikasi. Pada tahap ini, aplikasi mulai dikembangkan menggunakan kerangka kerja Kotlin Compose, yang memungkinkan pembuatan antarmuka pengguna (*user interface*) yang sederhana, responsif, dan modern. Aplikasi dirancang dengan navigasi yang intuitif, warna yang ramah anak, dan tampilan yang tidak membingungkan. Setiap fitur dikembangkan berdasarkan desain yang telah dirancang sebelumnya. Hasil dari tahap ini adalah file aplikasi (APK) yang dapat diinstal dan dijalankan pada perangkat Android.

Untuk mendukung penjelasan pada tahap pengembangan, berikut menampilkan tangkapan layar (*screenshot*) dari antarmuka aplikasi e-Math yang telah berhasil diimplementasikan. Setiap tampilan mewakili fitur utama yang telah dibangun sesuai dengan desain dan kebutuhan pengguna yang telah dianalisis sebelumnya (tabel 1).

Tabel 1. Tabel Tampilan Antarmuka Aplikasi e-Math

No	Halaman Tampilan	Cuplikan Layar	Deskripsi
1	Halaman Login		Pengguna diminta memasukkan email dan password untuk mengakses aplikasi.
2	Halaman Register		Untuk mendaftarkan akun pengguna diminta memasukkan nama, email, password, dan konfirmasi password.

No	Halaman Tampilan	Cuplikan Layar	Deskripsi
3	Halaman Utama		Menampilkan pilihan bab materi dan akses ke menu lainnya.
4	Halaman Materi		Menyediakan materi teks, tombol menuju video penjelasan, dan tombol menuju kuis. Tombol materi video akan memindahkan pengguna dari aplikasi e-Math ke aplikasi Youtube yang menampilkan video sesuai dengan topik materi.

No	Halaman Tampilan	Cuplikan Layar	Deskripsi
5	Halaman Kuis		Berisi soal pilihan ganda interaktif untuk siswa.
6	Halaman Hasil Kuis		Menampilkan hasil skor dari pengerjaan kuis.
7	Halaman Nilai Saya		Daftar seluruh hasil kuis yang pernah dikerjakan oleh pengguna.

No	Halaman Tampilan	Cuplikan Layar	Deskripsi
8	Halaman Peringkat		Menampilkan peringkat berdasarkan akumulasi nilai siswa. Fitur ini terhubung dengan aplikasi guru, sehingga guru dapat langsung melakukan monitoring nilai kuis yang telah dikerjakan oleh siswa melalui aplikasi e-Math.

Setelah aplikasi selesai dikembangkan, dilakukan implementasi berupa uji coba dimana siswa diminta menggunakan aplikasi secara mandiri untuk membaca materi dan menjawab kuis yang tersedia. Peneliti melakukan observasi terhadap interaksi siswa dengan aplikasi dan memberikan panduan teknis bila diperlukan. Evaluasi dilakukan menggunakan metode usability testing dengan instrumen System Usability Scale (SUS). Kuesioner terdiri dari 10 pernyataan dengan skala Likert 4 poin (1 = Sangat Tidak Setuju, 4 = Sangat Setuju), dan dibagikan melalui Google Form. Sebanyak 20 siswa mengisi kuesioner ini setelah mencoba aplikasi.

Perhitungan skor SUS dilakukan dengan menyesuaikan nilai tiap item berdasarkan ketentuan standar, kemudian menjumlahkan dan mengalikannya dengan faktor 2,5 untuk memperoleh skor akhir dalam rentang 0–100.

Tabel 2. Distribusi Skor SUS Tiap Responden (Total 20 Responden)

Statistik	Nilai
Mean	81.88
Median	81.25
Standar Deviasi	2.13
Minimum	80.00
Maximum	85.80

Hasil analisis data (Tabel 2) menunjukkan bahwa rata-rata skor SUS adalah 81.88, dengan median 81.25, minimum 80,0, dan maksimum 85,8. Standar deviasi sebesar 2,13 menunjukkan persebaran data yang relatif stabil.

Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa aplikasi pembelajaran matematika yang dikembangkan memiliki tingkat *usability* yang baik dengan skor SUS rata-rata sebesar 81,88. Menurut Purwani & Farah (2024), sistem dengan skor SUS di atas 68 menunjukkan bahwa sistem tersebut dapat diterima dan digunakan secara efektif oleh pengguna. Hal ini menunjukkan bahwa aplikasi dianggap layak digunakan oleh siswa sekolah dasar sebagai media pembelajaran mandiri, sebagaimana juga didukung oleh hasil tinjauan

sistematis (Tang et al., 2023) yang menyimpulkan bahwa pembelajaran matematika berbasis mobile dapat meningkatkan motivasi dan pemahaman konsep siswa. Temuan ini menunjukkan pentingnya pengembangan media digital yang selaras dengan kebutuhan pengguna akhir, khususnya anak-anak.

Salah satu temuan penting dalam penelitian ini adalah bahwa mayoritas siswa merasa matematika merupakan pelajaran yang sulit dan membutuhkan bantuan media pembelajaran yang menarik dan mudah dipahami. Pernyataan ini sejalan dengan hasil penelitian Irwan (2024) yang menyebutkan bahwa siswa sering merasa bosan, takut, dan malas saat mengikuti pembelajaran matematika konvensional. Di sisi lain, hasil penelitian Kania & Arifin (2020) menunjukkan bahwa media visual interaktif dapat membantu meningkatkan pemahaman konsep matematika siswa. Aplikasi yang dikembangkan berhasil menjawab kebutuhan ini dengan menyediakan materi sesuai kurikulum, fitur kuis interaktif, nilai, serta peringkat. Kehadiran video penjelasan pada setiap topik materi juga memberikan nilai tambah dalam membantu siswa memahami konsep yang disampaikan secara visual. Temuan ini konsisten dengan pendapat Palshkov et al. (2024), yang menyatakan bahwa aplikasi mobile dalam pembelajaran dapat meningkatkan motivasi dan mendorong kemandirian siswa.

Tingkat *usability* yang tinggi pada aplikasi ini kemungkinan besar disebabkan oleh beberapa faktor, seperti penggunaan desain antarmuka yang sederhana, pilihan bahasa yang sesuai dengan tingkat pemahaman siswa sekolah dasar, serta navigasi yang intuitif. Fitur kuis dan peringkat juga terbukti efektif dalam meningkatkan keterlibatan siswa dalam proses belajar, sejalan dengan penelitian Wandri et al. (2024) yang menunjukkan bahwa elemen gamifikasi dalam bentuk permainan kuis mampu meningkatkan minat dan partisipasi siswa.

Kelebihan dari penelitian ini terletak pada pendekatan pengembangan yang responsif terhadap kebutuhan pengguna, penggunaan model ADDIE yang sistematis, serta pemanfaatan teknologi Kotlin Compose dalam pengembangan aplikasi. Aplikasi yang dihasilkan mampu dijalankan dengan baik di perangkat Android dan memuat fitur-fitur yang secara langsung menjawab kebutuhan siswa sebagaimana ditemukan dalam studi awal. Dengan demikian, aplikasi pembelajaran yang dikembangkan dalam penelitian ini telah berhasil diselesaikan secara menyeluruh dan menunjukkan kinerja yang baik saat diuji di lingkungan nyata.

Hasil penelitian ini menunjukkan kesesuaian dengan studi terdahulu (Guhl, 2019) bahwa keterampilan numerasi awal berperan penting dalam keberhasilan akademik siswa, yang mendukung pentingnya media bantu pembelajaran di jenjang sekolah dasar. Namun demikian, penelitian ini memiliki keterbatasan pada aspek evaluasi hasil belajar yang fokus pengujian hanya dilakukan pada aspek *usability*, sehingga belum mencakup evaluasi terhadap peningkatan pemahaman siswa terhadap materi matematika secara langsung. Oleh karena itu, penelitian lanjutan disarankan untuk mengintegrasikan instrumen evaluasi pemahaman konsep matematika guna mengukur efektivitas aplikasi secara komprehensif.

Secara praktis, penelitian ini memberikan kontribusi berupa sebuah aplikasi edukatif yang dapat digunakan oleh siswa sekolah dasar sebagai pendamping dalam pembelajaran

matematika di luar kelas. Aplikasi ini juga berpotensi digunakan oleh guru sebagai alat bantu pembelajaran yang memudahkan monitoring dan evaluasi. Secara teoretis, penelitian ini memperkuat pentingnya prinsip *learner-centered design* dalam pengembangan media digital pendidikan, serta memberikan bukti empiris bahwa pendekatan berbasis kebutuhan pengguna mampu menghasilkan produk yang relevan, efektif, dan diterima dengan baik oleh siswa.

Kesimpulan

Berdasarkan hasil evaluasi dan analisis, dapat disimpulkan bahwa aplikasi yang dikembangkan telah memenuhi karakteristik media pembelajaran yang efektif dan mudah digunakan. Aplikasi ini dinilai layak sebagai media bantu pembelajaran karena berhasil menjawab kebutuhan siswa, meningkatkan motivasi belajar, dan memberikan pengalaman belajar yang menyenangkan. Temuan ini menunjukkan bahwa pendekatan pengembangan berbasis kebutuhan siswa dengan menggunakan model ADDIE dapat menghasilkan produk digital edukatif yang tepat guna. Ke depannya, lebih penelitian lanjut disarankan menambahkan fitur evaluasi bagi guru agar pemanfaatan aplikasi dalam pembelajaran formal menjadi lebih optimal.

Ucapan Terimakasih

Penulis mengucapkan terima kasih kepada SD Al Irsyad Kota Tegal atas partisipasinya dalam uji coba aplikasi, dosen pembimbing atas arahan dan masukan, serta Universitas Telkom atas dukungan akademik. Penelitian ini dilakukan secara mandiri tanpa dukungan finansial dari lembaga manapun sebagai bagian dari tugas akhir program studi.

Kontribusi Penulis

M berperan dalam keseluruhan proses penelitian hingga pengembangan aplikasi. FBA turut berkontribusi dalam tahap pengumpulan data dan penyusunan laporan. MR selaku dosen pembimbing memberikan arahan, masukan, serta melakukan evaluasi dan validasi akhir terhadap naskah.

Daftar Pustaka

- Arfiani, F. F. N. (2021). Perkembangan Kognitif Anak Usia Sekolah Dasar di SD Negeri Maguwoharjo 1 Depok Sleman. *Tafhim Al-'Ilmi*, 13(1), 38-57. <https://doi.org/10.37459/tafhim.v13i1.4643>
- Berdiyrovna, B. M., & Uktamovna, A. M. (2025). The importance of using mobile applications in teaching mathematics. *International Journal of Pedagogics*, 5(1), 14-19. <https://doi.org/10.37547/ijp/Volume05Issue01-05>
- Bognar, B., Mužar Horvat, S., & Jukić Matić, L. (2025). Characteristics of Effective Elementary Mathematics Instruction: A Scoping Review of Experimental Studies. *Education Sciences*, 15(1). <https://doi.org/10.3390/educsci15010076>
- Can, Y., Aksoy, M. A., Aksoy, E., & Narli, S. (2022). Investigation of educational mathematics mobile applications (EMMAs) with multi-criteria decision-making methods: A TOPSIS algorithm implementation. *Journal of Educational Technology and Online Learning*, 5(4), 1203-1218. <https://doi.org/10.31681/jetol.1156464>
- Danylenko, H. M., & Holubhycha, H. I. (2019). Features of physical development of children of elementary school age during adaptation to educational activity. *Ukrainian*

- Journal of Pediatric Endocrinology*, 0(2), 39-44.
<https://doi.org/10.30978/ujpe2019-2-39>
- Ernawati, S., & Rahayu, S. (2023). Analisa Usability Pada Aplikasi Identitas Kependudukan Digital Menggunakan Metode Usability Testing. *BIOS : Jurnal Teknologi Informasi Dan Rekayasa Komputer*, 5(1), 12-19. <https://doi.org/10.37148/bios.v5i1.87>
- Fachrizal, M. R., Paramitha Fadillah, A., & Budiarto, A. (2023, 2023). *UI/UX Prototype Usability Analysis of E-Commerce Websites* 2023 International Conference on Informatics Engineering, Science & Technology (INCITEST, <https://doi.org/10.1109/INCITEST59455.2023.10396947>
- Fauziah, I. (2021). Desain Pembelajaran Pendidikan Dasar Berbasis Perkembangan Intelektual. *PREMIERE : Journal of Islamic Elementary Education*, 3(1), 1-18. <https://doi.org/10.51675/jp.v3i1.113>
- Goldner, L., & Scharf, M. (2023). Do children's family drawings reflect adaptation in early years of elementary school? *The Arts in Psychotherapy*, 86. <https://doi.org/10.1016/j.aip.2023.102084>
- Guhl, P. (2019). *The Impact of Early Math and Numeracy Skills on Academic Achievement in Elementary School* [Masters Thesis, Northwestern College]. https://nwcommons.nwciowa.edu/education_masters/155/
- Hernandez, H. (2023). Probability Distribution and Bias of the Sample Standard Deviation. <https://doi.org/10.13140/RG.2.2.22144.51205>
- Hidayah, N., Sumarno, S., & Dwijayanti, I. (2023). Analisis bahan ajar terhadap kebutuhan guru dan peserta didik kelas V. *Jurnal Ilmiah Pendidikan Dasar*, 10(2). <https://doi.org/10.30659/pendas.10.2.128-142>
- Irawan, D. (2024). Persepsi Siswa Tentang Game Edukasi Dalam Pembelajaran Matematika. *Prosiding Seminar Nasional Teknologi Inovasi dan Kolaborasi Disiplin Ilmu*, 1(1), 96-101. <https://journal.fkpt.org/index.php/sinekad/article/view/1535>
- Kania, N., & Arifin, Z. (2020). Aplikasi Macromedia flash untuk Meningkatkan Pemahaman Konsep Matematika Siswa. *JNPM (Jurnal Nasional Pendidikan Matematika)*, 4(1). <https://doi.org/10.33603/jnpm.v4i1.2872>
- Kurniawati, R. P., Gunawan, I., & Marlina, D. (2020, 2020). *Mathematic Literation Abilities Based on Problem Solving Abilities in First Class 4 of Elementary School* Proceedings of the 2nd Early Childhood and Primary Childhood Education (ECPE 2020). 2nd Early Childhood and Primary Childhood Education (ECPE 2020, <https://doi.org/10.2991/assehr.k.201112.033>
- Naharin, S., Mubarak, H., & Anggraini, D. M. (2023). Improving Understanding of Mathematical Concepts through Direct Learning Models for Elementary School Students. *Syekh Nurjati International Conference on Elementary Education*, 1(0). <https://doi.org/10.24235/sicee.v1i0.14677>
- Nashirudin, R. A. (2023). The Mobile Technologies Impact on Education and Digital Business Models. *Open Science Framework*. <https://doi.org/10.31219/osf.io/edjwx>
- Ormonoy, T. (2022). The Importance of Solving Math Problems in Elementary School. *Indonesian Journal of Education Methods Development*, 17(4). <https://doi.org/10.21070/ijemd.v20i.628>

- Palshkov, K., Shetelya, N., Khilus, N., Vakulyk, I., & Khyzhniak, I. (2024). Impact of mobile apps in higher education: Evidence on learning. *Revista Amazonia Investiga*, 13(74), 115-128. <https://doi.org/10.34069/ai/2024.74.02.10>
- Partridge, C. (2023). Mathematics Learning and Intellectual Development of Elementary School Students. In C. Lin (Ed.), *Intellectual Development and Mathematics Learning* (pp. 195–232). Springer Nature Singapore. https://doi.org/10.1007/978-981-19-8757-1_8
- Piedra, A., Lopez, G., Brenes, J. A., Valverde, J., & Díaz-Oreiro, I. (2024). Evaluation of Usability, User Experience and Accessibility of Applications: A Tertiary Review. In *2024 IEEE VII Congreso Internacional En Inteligencia Ambiental, Ingeniería de Software y Salud Electrónica y Móvil (AmITIC)* (pp. 1–8). <https://doi.org/10.1109/AmITIC62658.2024.10747604>
- Purwani, F., & Farhah, F. A. (2024). Usability testing analysis on professional social media using the System Usability Scale (SUS) method. *JURNAL PERANGKAT LUNAK*, 6(3), 392–399. <https://doi.org/10.32520/jupel.v6i3.3426>
- Rahmadani, A. R. (2023). Analisis dampak pembelajaran matematika dalam kemampuan kognitif dan keterampilan hidup siswa sekolah dasar. *Ta'rim: Jurnal Pendidikan Dan Anak Usia Dini*, 4(4), 187–192. <https://doi.org/10.59059/tarim.v4i4.544>
- Ramlan, M. F., & Nasir, M. K. M. (2023). The Impact of Mobile Applications in Education: A Concept Paper. *International Journal of Academic Research in Progressive Education and Development*, 12(3), 2364–2371. <https://doi.org/10.6007/IJARPED/v12-i3/19609>
- Saritaş, M. T. (2022). Development of mathematics mobile learning application: Examining learning outcomes and cognitive skills through math questions. *Educational Research and Reviews*, 17(9), 234–253. <https://doi.org/10.5897/ERR2022.4272>
- Tang, D. M., Nguyen, C. T. N., Bui, H. N., Nguyen, H. T., Le, K. T., Truong, K. L. G., Tran, N. T., Vo, N. K., & Nguyen, T. T. (2023). Mobile learning in mathematics education: A systematic literature review of empirical research. *Eurasia Journal of Mathematics, Science and Technology Education*, 19(5). <https://doi.org/10.29333/ejmste/13162>
- Wandri, R., Setiawan, P. R., Arta, Y., & Hanafiah, A. (2024). Designing a Learning Game for Elementary School Students in Learning Mathematics using a Mobile Platform. *SISTEMASI*, 13(3). <https://doi.org/10.32520/stmsi.v13i3.4058>
- Wardani, I. S., Widodo, A., & Munir. (2024). The Effect of Smartphones Media to Improve Critical Thinking Skills Student of Elementary School. *Jurnal Penelitian Pendidikan IPA*, 10(2), 479-486. <https://doi.org/10.29303/jppipa.v10i2.3346>
- Zhang, Q., Ismail, N., Ninglin, L., & Li, D. (2025). Mobile learning in mathematics education: A review of research trends and keyword analysis. *International Journal of Instruction*. https://www.researchgate.net/publication/390707876_Mobile_learning_in_mathematics_education_A_review_of_research_trends_and_keyword_analysis