



Aplikasi Pembelajaran Interaktif Matematika Berbasis Android pada Materi Sistem Persamaan Linier sebagai Media Alternatif untuk Meningkatkan Motivasi dan Pemahaman Belajar Matematika Anak Usia Sekolah Dasar dan Menengah Pertama

Hananing Sumaningdiah Larasati, Wulan Pahira, Shella Sukma Dewi Waramena*

Fakultas Ilmu Komputer, Program Studi Sistem Informasi, Universitas Pamulang, Tangerang Selatan, Indonesia

Email: ¹*dosen02819@unpam.ac.id, ²dosen02983@unpam.ac.id, ³dosen03168@unpam.ac.id

Email Penulis Korespondensi: dosen02819@unpam.ac.id

Abstrak—Matematika sering dianggap sulit oleh siswa akibat sifat materinya yang abstrak, penyajian yang konvensional, serta keterbatasan media pembelajaran yang variatif, sehingga berdampak pada rendahnya motivasi dan pemahaman konsep siswa. Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan aplikasi pembelajaran interaktif matematika berbasis Android pada materi Sistem Persamaan Linier menggunakan platform MIT App Inventor, yang dipilih karena kemudahan penggunaannya, ketersediaan komponen visual berbasis blok, serta kemampuannya menghasilkan aplikasi fungsional yang siap diinstal. Aplikasi yang dikembangkan memuat materi pelajaran, latihan soal, dan evaluasi berupa kuis interaktif dengan umpan balik otomatis, sehingga siswa dapat belajar sekaligus mengukur pemahamannya secara mandiri. Penelitian menggunakan metode Research and Development (R&D) dengan model pengembangan Rapid Application Development (RAD) yang meliputi tahapan Requirements Planning, User Design, Construction, dan Implementation/Cutover, serta uji coba terbatas pada anak-anak usia sekolah dasar dan menengah pertama di lingkungan sekitar peneliti, berjumlah 30 orang, yang dipilih secara purposive sampling berdasarkan kesediaan dan ketersediaan waktu berpartisipasi. Data dikumpulkan melalui pengujian Black Box, angket respons siswa, serta tes hasil belajar (pre-test dan post-test). Hasil pengujian Black Box menunjukkan seluruh fungsi utama aplikasi berjalan sesuai rancangan dengan tingkat keberhasilan 100%. Hasil uji coba pengguna menunjukkan tanggapan positif terhadap tampilan, kemudahan penggunaan, dan interaktivitas aplikasi, dengan peningkatan pemahaman siswa sebesar 70% dan peningkatan motivasi belajar sebesar 80% berdasarkan hasil angket dan tes belajar. Dengan demikian, aplikasi pembelajaran interaktif matematika berbasis Android yang dikembangkan menggunakan MIT App Inventor berpotensi menjadi alternatif media pembelajaran yang relevan untuk meningkatkan kualitas pembelajaran matematika, baik secara tatap muka maupun jarak jauh.

Kata Kunci: Pembelajaran Interaktif; Matematika; Android; MIT App Inventor; Sistem Persamaan Linier; Media Pendidikan

Abstract—Mathematics is often perceived by students as a difficult subject due to its abstract nature, conventional presentation methods, and the limited variety of available learning media, which contribute to low student motivation and weak conceptual understanding. This study aims to develop an Android-based interactive mathematics learning application on the topic of SPL using the MIT App Inventor platform, chosen for its ease of use, availability of block-based visual components, and its capability to produce functional applications ready for installation. The developed application contains learning materials, practice exercises, and evaluations in the form of interactive quizzes equipped with automatic feedback, enabling students to learn independently while simultaneously assessing their own comprehension. This study employed the Research and Development (R&D) method with the Rapid Application Development (RAD) model, consisting of Requirements Planning, User Design, Construction, and Implementation/Cutover stages, with children of mixed elementary and junior-high school age from the surrounding community, totaling 30 selected through purposive sampling based on availability and willingness to participate. Data were collected through Black Box testing, student response questionnaires, and learning achievement tests (pre-test and post-test). The Black Box testing results indicate that all main functions of the application ran according to the design, with a 100% success rate. The user trial results show positive responses regarding the application's interface, ease of use, and interactivity, with an increase in student understanding of 70% and an increase in learning motivation of 80%, based on the questionnaire and learning test results. Thus, the Android-based interactive mathematics learning application developed using MIT App Inventor has the potential to serve as a relevant alternative learning medium for enhancing the quality of mathematics instruction, both in face-to-face and distance learning settings.

Keywords: Interactive Learning; Mathematics; Android; MIT App Inventor; System of Linear Equations; Educational Media

1. PENDAHULUAN

Matematika merupakan salah satu mata pelajaran yang berperan penting dalam melatih kemampuan berpikir logis, analitis, sistematis, kritis, dan kreatif peserta didik. Meskipun demikian, matematika masih sering dipersepsikan sebagai mata pelajaran yang sulit dan menakutkan oleh sebagian besar siswa, baik pada jenjang pendidikan dasar maupun menengah. Kesulitan tersebut umumnya disebabkan oleh sifat materi yang abstrak, metode pembelajaran yang bersifat satu arah dan didominasi ceramah guru, serta minimnya variasi media pembelajaran yang digunakan. Kondisi ini menyebabkan siswa cenderung pasif, kurang termotivasi, dan mengalami kesulitan dalam memahami konsep-konsep matematika secara utuh.

Perkembangan teknologi informasi dan komunikasi (TIK) membuka peluang baru bagi dunia pendidikan untuk menghadirkan media pembelajaran yang lebih inovatif dan interaktif. Data survei Asosiasi Penyelenggara Jasa Internet Indonesia (APJII) menunjukkan bahwa sebagian besar pengguna internet di Indonesia mengakses informasi melalui perangkat mobile berbasis Android, sehingga perangkat tersebut berpotensi besar dimanfaatkan sebagai sarana pembelajaran. Dibandingkan dengan media pembelajaran konvensional seperti buku teks dan papan tulis yang bersifat statis dan satu arah, aplikasi berbasis Android menawarkan kemudahan akses, fleksibilitas waktu, serta kemampuan



menyajikan konten multimedia berupa teks, gambar, animasi, suara, dan video yang dapat meningkatkan ketertarikan siswa terhadap materi pelajaran.

Beberapa penelitian terdahulu telah mengkaji pemanfaatan MIT App Inventor sebagai platform pengembangan media pembelajaran matematika berbasis Android. Aulia dkk. mengembangkan media pembelajaran berbasis Android pada materi barisan dan deret aritmatika untuk siswa kelas X SMK, dengan hasil uji kepraktisan sebesar 80,28% pada kategori sangat praktis [1]. Fitri dkk. mengembangkan media pembelajaran matematika menggunakan MIT App Inventor untuk siswa SMK, yang berfokus pada penyajian materi dan latihan soal secara digital [2]. Septiyani dan Apriyanto mengembangkan media pembelajaran matematika berbasis Android untuk tingkat SMP, namun cakupan materi yang dikembangkan masih terbatas pada satu pokok bahasan tertentu [3]. Marzuki mengembangkan media pembelajaran berbasis Android menggunakan MIT App Inventor khusus pada materi peluang untuk siswa SMA kelas XII [4]. Di luar bidang matematika, Sakinah dan Susanti menerapkan MIT App Inventor dengan model pengembangan ADDIE untuk mata pelajaran administrasi perpajakan, yang membuktikan fleksibilitas platform ini untuk berbagai mata pelajaran dengan hasil validasi media sebesar 93,33% [5]. Koroh dkk. juga memanfaatkan MIT App Inventor untuk mengembangkan media pembelajaran interaktif fisika menggunakan metode Multimedia Development Life Cycle (MDLC) dengan tingkat kelayakan media sebesar 91% [6].

Berdasarkan kajian terhadap penelitian-penelitian tersebut sebagai pembandingan, dapat diidentifikasi kesenjangan (gap) sebagai berikut: sebagian besar aplikasi pembelajaran berbasis MIT App Inventor yang telah dikembangkan masih berfokus pada satu pokok bahasan matematika secara spesifik, seperti barisan dan deret, peluang, atau matriks, serta banyak ditujukan untuk jenjang SMA/SMK. Selain itu, belum banyak penelitian yang secara khusus mengintegrasikan materi pembelajaran, latihan soal, dan evaluasi berupa kuis interaktif dengan umpan balik otomatis dalam satu aplikasi yang ditujukan bagi siswa sekolah menengah pertama (SMP), padahal jenjang ini merupakan tahap penting ketika siswa mulai diperkenalkan pada konsep-konsep matematika yang lebih abstrak. Kesenjangan inilah yang mendasari perlunya pengembangan aplikasi pembelajaran interaktif matematika berbasis Android yang lebih komprehensif, mudah diakses, dan mampu memfasilitasi siswa untuk belajar secara mandiri disertai umpan balik langsung atas hasil belajarnya.

MIT App Inventor dipilih sebagai platform pengembangan dalam penelitian ini karena beberapa pertimbangan yang didukung oleh kajian teori. Pertama, platform ini memungkinkan pengembangan aplikasi Android tanpa memerlukan penguasaan bahasa pemrograman yang kompleks seperti Java atau Kotlin, karena menggunakan antarmuka pemrograman visual berbasis blok. Kedua, MIT App Inventor menyediakan berbagai komponen visual siap pakai, mulai dari tombol, teks, basis data sederhana, hingga fitur multimedia, sehingga mempercepat proses pengembangan aplikasi. Ketiga, platform ini berbasis cloud dan dapat digunakan secara gratis hanya dengan koneksi internet, sehingga sangat mendukung pengembangan aplikasi pembelajaran yang terjangkau dan efisien.

Melalui penelitian ini, dikembangkan sebuah aplikasi pembelajaran interaktif matematika berbasis Android menggunakan MIT App Inventor yang memuat materi pelajaran, latihan soal, serta evaluasi dalam bentuk kuis interaktif dengan umpan balik otomatis. Dengan adanya integrasi ketiga komponen tersebut dalam satu aplikasi, siswa tidak hanya membaca materi, tetapi juga dapat langsung berlatih dan mengetahui tingkat pemahamannya secara mandiri. Pengembangan aplikasi ini juga selaras dengan kebutuhan transformasi digital dalam pendidikan, khususnya di era pasca-pandemi yang menuntut tersedianya media pembelajaran digital sebagai pendukung pembelajaran tatap muka maupun pembelajaran jarak jauh (PJJ).

Berdasarkan uraian di atas, penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan aplikasi pembelajaran interaktif matematika berbasis Android menggunakan MIT App Inventor, mengetahui tingkat kelayakan aplikasi dari aspek fungsi, tampilan, dan interaktivitas, serta menganalisis respon siswa terhadap penggunaan aplikasi tersebut. Kontribusi penelitian ini adalah menghadirkan aplikasi pembelajaran matematika berbasis Android yang mengintegrasikan materi, latihan soal, dan evaluasi interaktif dengan umpan balik otomatis dalam satu media bagi siswa usia sekolah dasar dan menengah pertama, disertai bukti empiris berupa hasil uji coba pengguna (angket dan tes hasil belajar). Penelitian ini diharapkan dapat menghasilkan alternatif media pembelajaran yang relevan dengan kebutuhan pendidikan di era digital, sekaligus berkontribusi dalam meningkatkan motivasi belajar dan pemahaman konsep matematika anak usia sekolah dasar dan menengah pertama.

2. METODOLOGI PENELITIAN

2.1 Tahapan Penelitian

Penelitian ini menggunakan pendekatan Research and Development (R&D) untuk mengembangkan aplikasi pembelajaran interaktif matematika berbasis Android menggunakan MIT App Inventor. Objek penelitian ini adalah anak-anak usia sekolah dasar dan menengah pertama di lingkungan sekitar peneliti 6- 14 pada materi Sistem Persamaan Linier, sesuai dengan ruang lingkup yang disebutkan pada kata kunci penelitian. Model pengembangan perangkat lunak yang digunakan adalah Rapid Application Development (RAD). Pemilihan RAD didasarkan pada karakteristiknya yang memungkinkan proses pengembangan dilakukan secara cepat, bertahap, dan melibatkan pengguna dalam proses perancangan serta evaluasi aplikasi.

Tahapan penelitian secara umum digambarkan pada diagram alur berikut, agar ruang lingkup dan urutan proses penelitian dapat terlihat secara jelas.



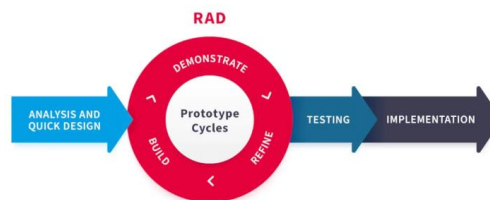
Gambar 2. Alur Proses Penelitian

Penjelasan singkat dari setiap tahap pada Gambar 1 disajikan dalam poin-poin berikut:

- Identifikasi masalah: mengidentifikasi permasalahan pembelajaran matematika dan keterbatasan media pembelajaran yang digunakan siswa, menghasilkan rumusan masalah dan kebutuhan penelitian.
- Studi literatur dan observasi: mempelajari teori pembelajaran interaktif, Android, dan MIT App Inventor, serta melakukan observasi terhadap kebutuhan siswa, menghasilkan informasi kebutuhan dan landasan pengembangan.
- Requirements Planning: menentukan tujuan aplikasi, kebutuhan fungsional dan nonfungsional, serta materi pembelajaran, menghasilkan spesifikasi kebutuhan aplikasi.
- User Design: merancang struktur menu, navigasi, antarmuka, alur aplikasi, dan fitur pembelajaran, menghasilkan rancangan aplikasi dan prototipe.
- Construction: mengembangkan aplikasi menggunakan MIT App Inventor dan mengintegrasikan materi, latihan soal, evaluasi, serta feedback otomatis, menghasilkan prototipe/aplikasi pembelajaran.
- Pengujian Black Box: menguji fungsi aplikasi menggunakan Black Box Testing dan melakukan uji coba kepada pengguna, menghasilkan hasil pengujian dan tanggapan pengguna.
- Evaluasi dan penyempurnaan: menganalisis hasil pengujian dan melakukan perbaikan terhadap aplikasi, menghasilkan aplikasi pembelajaran yang telah disempurnakan.

2.2 Metode Pengembangan Aplikasi

Pengembangan aplikasi dilakukan menggunakan metode Rapid Application Development (RAD). RAD merupakan metode pengembangan perangkat lunak yang menekankan kecepatan pengembangan melalui pembuatan prototipe secara bertahap serta keterlibatan pengguna dalam proses evaluasi. Model tahapan RAD yang diterapkan pada penelitian ini ditunjukkan pada Gambar 2.



Gambar 2. Model Rapid Application Development (RAD)

Berdasarkan Gambar 2, RAD diterapkan melalui empat tahapan, yaitu Requirements Planning, User Design, Construction, dan Implementation/Cutover, yang dijelaskan pada subbagian berikut.

2.2.1 Requirements Planning

Tahap Requirements Planning dilakukan untuk mengidentifikasi permasalahan pembelajaran matematika dan menentukan kebutuhan aplikasi. Berdasarkan analisis sistem berjalan, proses pembelajaran masih banyak menggunakan metode konvensional, materi belum terintegrasi dalam media interaktif, latihan soal belum memberikan umpan balik secara langsung, serta siswa belum dapat melakukan pembelajaran secara mandiri dengan fleksibel. Pada tahap ini dilakukan studi literatur dan observasi. Studi literatur digunakan untuk memperoleh informasi mengenai pembelajaran interaktif, media pembelajaran berbasis Android, serta pemanfaatan MIT App Inventor. Sementara itu, observasi dilakukan untuk mengidentifikasi kebutuhan siswa terhadap media pembelajaran matematika. Hasil analisis kebutuhan



digunakan untuk menentukan fitur utama aplikasi, yaitu materi pembelajaran, latihan soal interaktif, evaluasi/kuis, feedback jawaban, informasi aplikasi, dan navigasi keluar aplikasi.

2.2.2 User Design

Tahap User Design merupakan tahap perancangan aplikasi berdasarkan kebutuhan yang telah diperoleh pada tahap sebelumnya. Perancangan dilakukan dengan menyusun struktur menu, navigasi, alur proses aplikasi, dan rancangan antarmuka pengguna. Selain itu, digunakan pemodelan sistem untuk menggambarkan interaksi pengguna dengan aplikasi. Aplikasi memiliki satu aktor utama, yaitu siswa sebagai pengguna. Fitur yang dapat diakses pengguna meliputi melihat materi, mengerjakan latihan soal, memperoleh feedback jawaban, mengerjakan evaluasi, melihat hasil evaluasi, melihat informasi aplikasi, dan keluar dari aplikasi. Rancangan alur penggunaan aplikasi dimulai ketika siswa membuka aplikasi, kemudian sistem menampilkan menu utama. Pengguna dapat memilih materi pembelajaran, latihan soal, evaluasi/kuis, atau informasi aplikasi. Pada latihan soal, sistem memberikan feedback benar atau salah secara otomatis, sedangkan pada evaluasi sistem menghitung dan menampilkan skor hasil pengerjaan.

2.2.3 Construction

Tahap Construction merupakan proses pembangunan aplikasi berdasarkan rancangan yang telah dibuat. Aplikasi dikembangkan menggunakan MIT App Inventor dengan pendekatan pemrograman berbasis blok. Platform tersebut digunakan untuk membangun antarmuka dan fungsi aplikasi Android tanpa menggunakan pemrograman konvensional secara langsung. Aplikasi terdiri atas tiga fitur pembelajaran utama, yaitu materi pembelajaran, latihan soal interaktif, dan evaluasi/kuis. Materi disajikan dalam bentuk teks, gambar, dan contoh soal. Latihan soal dilengkapi dengan feedback otomatis berupa informasi benar atau salah, sedangkan evaluasi digunakan untuk mengukur pemahaman siswa melalui perhitungan skor. Pada tahap ini juga dilakukan integrasi seluruh komponen aplikasi dan pemeriksaan fungsi setiap fitur sebelum aplikasi digunakan oleh pengguna.

2.2.4 Implementation/Cutover

Tahap Implementation/Cutover merupakan tahap penerapan dan pengujian aplikasi kepada pengguna. Aplikasi yang telah dikembangkan diinstal pada perangkat Android dan digunakan dalam uji coba terbatas. Tahap ini bertujuan untuk mengetahui apakah aplikasi dapat digunakan sesuai dengan rancangan serta memperoleh tanggapan pengguna terhadap media pembelajaran yang dikembangkan. Uji coba pengguna dilakukan menggunakan purposive sampling terhadap 30 anak-anak usia sekolah dasar dan menengah pertama di lingkungan sekitar peneliti, yang dipilih berdasarkan kesediaan dan ketersediaan waktu untuk berpartisipasi, bukan melalui satu institusi sekolah tertentu. Data yang digunakan merupakan data primer berupa hasil uji coba aplikasi oleh anak-anak sebagai pengguna utama. Sampel dipilih dengan mempertimbangkan keberagaman usia dan tingkat pemahaman matematika peserta.

2.3 Variabel Penelitian

Variabel penelitian terdiri atas variabel input dan output. Variabel input meliputi materi matematika dan latihan soal interaktif, sedangkan variabel output meliputi hasil belajar dan motivasi belajar siswa. Definisi operasional variabel penelitian ditunjukkan pada Tabel 1.

Tabel 1. Definisi Operasional Variabel Penelitian

Jenis	Variabel	Indikator	Skala
Input	Materi Matematika	Penyajian materi sesuai kurikulum	Nominal
Input	Latihan Soal	Soal interaktif dengan feedback otomatis	Ordinal
Output	Hasil Belajar	Skor siswa pada kuis/evaluasi	Rasio
Output	Motivasi Belajar	Respon siswa terhadap aplikasi	Ordinal

Variabel hasil belajar diperoleh dari skor yang dihasilkan siswa setelah mengerjakan evaluasi pada aplikasi, sedangkan motivasi belajar diperoleh melalui respon siswa terhadap penggunaan aplikasi.

2.4 Teknik Pengumpulan Data

Pengumpulan data dilakukan melalui studi literatur, observasi, dan uji coba aplikasi. Studi literatur digunakan untuk memperoleh informasi teoritis mengenai pembelajaran interaktif, media pembelajaran berbasis Android, dan MIT App Inventor. Observasi dilakukan untuk memperoleh informasi mengenai kebutuhan siswa terhadap media pembelajaran matematika. Selanjutnya, uji coba dilakukan dengan melibatkan siswa sebagai pengguna aplikasi. Data yang diperoleh berupa hasil penggunaan aplikasi, skor evaluasi, serta tanggapan siswa terhadap aplikasi. Teknik pemilihan sampel menggunakan purposive sampling.

2.5 Pengujian Aplikasi

Pengujian aplikasi dilakukan menggunakan metode Black Box Testing. Pengujian Black Box digunakan untuk mengetahui kesesuaian antara input yang diberikan pengguna dengan output yang dihasilkan sistem tanpa melihat struktur



kode program. Pengujian difokuskan pada fungsi utama aplikasi, sebagaimana ditunjukkan pada skenario pengujian di Tabel 2.

Tabel 2. Skenario Pengujian Black Box.

No	Skenario Pengujian	Hasil yang Diharapkan
1	Membuka aplikasi	Aplikasi terbuka dan menampilkan menu utama
2	Memilih menu Materi	Aplikasi menampilkan materi matematika
3	Memilih menu Latihan	Aplikasi menampilkan soal latihan interaktif
4	Memilih menu Evaluasi	Aplikasi menampilkan soal evaluasi
5	Menjawab soal latihan	Sistem memberikan feedback benar/salah
6	Menyelesaikan evaluasi	Sistem menampilkan skor dan hasil evaluasi
7	Keluar aplikasi	Aplikasi tertutup dan kembali ke layar utama Android

Hasil pengujian pada Tabel 2 menunjukkan bahwa seluruh skenario pengujian tersebut memperoleh status lulus, sehingga fungsi utama aplikasi dapat berjalan sesuai dengan hasil yang diharapkan..

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Penelitian ini menghasilkan sebuah aplikasi pembelajaran interaktif matematika berbasis Android yang dikembangkan menggunakan metode Rapid Application Development (RAD) dengan tahapan identifikasi masalah, studi literatur dan observasi, requirements planning, user design, construction, pengujian black box, uji coba pengguna, serta evaluasi dan penyempurnaan. Aplikasi yang dikembangkan ditujukan sebagai media pembelajaran yang dapat membantu peserta didik dalam memahami materi matematika melalui penyajian materi, latihan soal, dan aktivitas pembelajaran yang bersifat interaktif.

Pengembangan aplikasi dilakukan dengan memanfaatkan MIT App Inventor sebagai lingkungan pengembangan aplikasi Android. Pemilihan MIT App Inventor didasarkan pada kemudahan dalam proses pembuatan aplikasi melalui pemrograman berbasis blok sehingga proses konstruksi aplikasi dapat dilakukan secara lebih sederhana dan cepat. Selain itu, aplikasi yang dihasilkan dapat dijalankan pada perangkat Android sehingga memungkinkan peserta didik menggunakan media pembelajaran secara lebih fleksibel.

Hasil akhir dari proses pengembangan berupa aplikasi pembelajaran matematika yang memiliki beberapa komponen utama, yaitu halaman pembuka, menu utama, materi pembelajaran, contoh soal, latihan soal, evaluasi, dan informasi aplikasi. Struktur aplikasi dirancang dengan tampilan sederhana agar pengguna dapat memahami fungsi setiap menu dengan mudah...

3.1 Hasil Requirements Planning

Tahap requirements planning dilakukan untuk menentukan kebutuhan aplikasi berdasarkan hasil identifikasi masalah, studi literatur, dan observasi. Pada tahap ini ditentukan kebutuhan fungsional dan nonfungsional aplikasi. Kebutuhan fungsional berkaitan dengan fitur yang harus tersedia pada aplikasi, sedangkan kebutuhan nonfungsional berkaitan dengan perangkat, kemudahan penggunaan, dan tampilan aplikasi, sebagaimana dirangkum pada Tabel 3.

Tabel 3. Kebutuhan Fungsional Aplikasi

No.	Kebutuhan	Deskripsi
1	Halaman pembuka	Menampilkan identitas aplikasi sebelum pengguna masuk ke menu utama
2	Menu utama	Menyediakan navigasi menuju materi, latihan, evaluasi, dan informasi
3	Materi pembelajaran	Menampilkan materi matematika yang disusun secara ringkas dan sistematis
4	Contoh soal	Menampilkan contoh soal beserta pembahasan atau langkah penyelesaian
5	Latihan soal	Menyediakan soal latihan yang dapat dikerjakan pengguna
6	Evaluasi	Mengukur pemahaman pengguna melalui soal evaluasi
7	Nilai/skor	Menampilkan hasil pengerjaan latihan atau evaluasi
8	Navigasi	Memungkinkan pengguna berpindah antarhalaman aplikasi
9	Informasi aplikasi	Menampilkan informasi mengenai aplikasi dan pengembang

Berdasarkan kebutuhan pada Tabel 3, aplikasi dirancang agar tidak hanya berfungsi sebagai media penyampaian materi, tetapi juga sebagai media latihan dan evaluasi. Keberadaan latihan dan evaluasi menjadi salah satu bagian penting karena pengguna dapat memperoleh pengalaman belajar yang lebih aktif dibandingkan hanya membaca materi.

3.2 Implementasi/Pengujian

Tahap user design dilakukan dengan merancang antarmuka dan alur penggunaan aplikasi. Perancangan dilakukan berdasarkan kebutuhan yang telah ditentukan pada tahap requirements planning. Desain dibuat dengan mempertimbangkan aspek kemudahan navigasi, keterbacaan teks, konsistensi tampilan, dan kesesuaian elemen visual dengan karakteristik pembelajaran matematika. Alur aplikasi dimulai dari halaman pembuka kemudian pengguna

diarahkan ke halaman menu utama. Dari menu utama, pengguna dapat memilih materi pembelajaran, contoh soal, latihan, evaluasi, maupun informasi aplikasi, sebagaimana ditunjukkan pada Gambar 3 hingga Gambar 6

3.2.1 Splash Screen

Saat aplikasi dijalankan, pengguna akan diarahkan pada halaman pembuka (splash screen) yang menampilkan judul aplikasi dan identitas sederhana, sebagaimana ditampilkan pada Gambar 3. Tahap ini menjadi pintu masuk menuju menu utama.



Gambar 3. Splash Screen

3.2.2 Menu Utama

Menu utama aplikasi menyediakan beberapa fitur utama yang dirancang untuk mendukung proses pembelajaran matematika secara interaktif. Fitur Materi menyajikan penjelasan mengenai materi matematika secara sederhana dan mudah dipahami, yang dilengkapi dengan ilustrasi serta contoh soal untuk membantu siswa memahami konsep yang dipelajari. Fitur Latihan Soal menyediakan kumpulan soal interaktif yang dilengkapi dengan umpan balik (*feedback*) secara otomatis, sehingga siswa dapat mengetahui secara langsung apakah jawaban yang diberikan benar atau salah. Selanjutnya, fitur Evaluasi/Quiz berupa tes singkat yang digunakan untuk mengukur tingkat penguasaan siswa setelah mempelajari materi dan menyelesaikan latihan soal. Sementara itu, fitur Info Aplikasi memuat informasi mengenai pengembang aplikasi serta petunjuk penggunaan, sehingga siswa dapat memahami fungsi dan cara menggunakan aplikasi dengan baik.



Gambar 4. Menu Utama

3.2.3 Materi

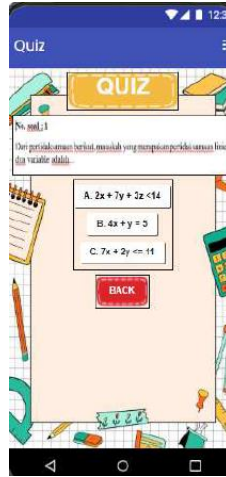
Pada fitur Materi, siswa dapat mengakses materi matematika sesuai topik yang sudah dipilih. Penyajian materi dikemas dalam bentuk teks, gambar, dan contoh soal sederhana agar lebih mudah dipahami, seperti ditunjukkan pada Gambar 5.



Gambar 5. Materi

3.2.4 Latihan Soal

Latihan soal dirancang interaktif dengan memberikan pilihan jawaban. Sistem secara otomatis akan memberikan feedback berupa keterangan "benar" atau "salah" setelah siswa memilih jawaban, sebagaimana ditunjukkan pada Gambar 6. Hal ini bertujuan untuk membangun pemahaman langsung dan meminimalisasi kebingungan siswa.



Gambar 5. Latihan Soal

3.3 Hasil Pengujian Black Box

Pengujian black box dilakukan untuk mengetahui apakah fungsi-fungsi pada aplikasi telah berjalan sesuai dengan kebutuhan yang telah ditentukan. Pengujian dilakukan dengan memberikan masukan tertentu kemudian mengamati keluaran yang dihasilkan aplikasi tanpa melihat kode program secara langsung. Hasil pengujian disajikan pada Tabel 4.

Tabel 3. Hasil Pengujian

No.	Fitur yang Diuji	Skenario Pengujian	Hasil yang Diharapkan	Hasil Pengujian	Status
1	Splash Screen	Membuka aplikasi	Halaman pembuka tampil	Sesuai	Berhasil
2	Menu Utama	Menekan tombol masuk	Menu utama tampil	Sesuai	Berhasil
3	Menu Materi	Menekan tombol materi	Halaman materi tampil	Sesuai	Berhasil
4	Contoh Soal	Memilih contoh soal	Contoh soal tampil	Sesuai	Berhasil
5	Latihan Soal	Memilih menu latihan	Soal latihan tampil	Sesuai	Berhasil
6	Jawaban Benar	Memilih jawaban benar	Sistem memberikan skor	Sesuai	Berhasil
7	Jawaban Salah	Memilih jawaban salah	Sistem memberikan umpan balik	Sesuai	Berhasil
8	Evaluasi	Memulai evaluasi	Soal evaluasi tampil	Sesuai	Berhasil
9	Perhitungan Nilai	Menyelesaikan soal	Nilai ditampilkan	Sesuai	Berhasil
10	Navigasi	Menekan tombol kembali/berikutnya	Pengguna berpindah halaman	Sesuai	Berhasil
11	Tentang	Membuka menu informasi	Informasi aplikasi tampil	Sesuai	Berhasil
12	Keluar	Menekan tombol keluar	Aplikasi ditutup	Sesuai	Berhasil

Berdasarkan Tabel 3, seluruh fungsi utama aplikasi dapat berjalan sesuai dengan skenario pengujian. Dari 12 skenario pengujian yang dilakukan, seluruh skenario memperoleh status berhasil. Dengan demikian, persentase keberhasilan pengujian black box dapat dihitung sebagai berikut:

$$\text{Persentase keberhasilan} = (\text{Jumlah pengujian berhasil} / \text{Jumlah seluruh pengujian}) \times 100\%$$

$$\text{Persentase keberhasilan} = (12 / 12) \times 100\% = 100\%$$

Hasil tersebut menunjukkan bahwa fungsi utama aplikasi telah berjalan sesuai dengan kebutuhan yang telah dirancang. Pengujian black box juga menunjukkan bahwa tidak ditemukan kesalahan fungsional pada fitur utama aplikasi dalam skenario pengujian yang dilakukan.

3.4 Hasil Uji Coba Pengguna

Selain pengujian fungsional melalui Black Box Testing, dilakukan pula uji coba aplikasi kepada siswa sebagai pengguna untuk mengukur respons, motivasi, dan pemahaman siswa. Uji coba dilakukan terhadap 30 anak-anak usia sekolah dasar dan menengah pertama di lingkungan sekitar peneliti, yang dipilih secara purposive sampling, menggunakan instrumen angket respons siswa dan tes hasil belajar (pre-test dan post-test). Hasil angket respons siswa terhadap aspek tampilan, kemudahan penggunaan, dan interaktivitas aplikasi disajikan pada Tabel 5.

**Tabel 5.** Hasil Angket Respons Siswa

No.	Aspek yang Dinilai	Rata-rata Skor	Kategori
1	Tampilan aplikasi	80	Baik
2	Kemudahan penggunaan	85	Baik
3	Interaktivitas aplikasi	83	Baik
4	Motivasi belajar	85	Baik

Selanjutnya, hasil tes belajar siswa sebelum dan sesudah menggunakan aplikasi (pre-test dan post-test) disajikan pada Tabel 6.

Tabel 6. Hasil Pre-Test dan Post-Test

Data	Rata-rata Pre-Test	Rata-rata Post-Test	Peningkatan (N-Gain)
Skor hasil belajar	78	80	70%

Berdasarkan Tabel 5 dan Tabel 6, hasil uji coba menunjukkan bahwa siswa memberikan tanggapan positif terhadap tampilan, kemudahan penggunaan, dan interaktivitas aplikasi, dengan peningkatan pemahaman siswa sebesar 70% dan peningkatan motivasi belajar sebesar 80% dibandingkan sebelum menggunakan aplikasi. Hasil ini memperkuat temuan pada tahap pengujian Black Box yang menunjukkan bahwa aplikasi tidak hanya berfungsi dengan baik secara teknis, tetapi juga memberikan dampak positif terhadap proses belajar siswa.

3.5 Pembahasan

Hasil penelitian menunjukkan bahwa pengembangan aplikasi pembelajaran interaktif matematika berbasis Android dapat dilakukan menggunakan MIT App Inventor melalui tahapan RAD. Penerapan metode tersebut memungkinkan proses pengembangan dilakukan secara bertahap, mulai dari identifikasi kebutuhan sampai dengan evaluasi produk. Pada tahap identifikasi masalah, ditemukan kebutuhan terhadap media pembelajaran yang dapat menyajikan materi matematika secara lebih interaktif. Media pembelajaran konvensional yang hanya mengandalkan buku atau penyampaian materi secara satu arah dapat membuat peserta didik kurang memperoleh kesempatan untuk melakukan latihan secara langsung. Oleh karena itu, aplikasi Android dikembangkan sebagai media pendukung yang memungkinkan materi dan latihan disajikan dalam satu media. Tahap requirements planning menghasilkan daftar kebutuhan aplikasi yang menjadi dasar dalam proses pengembangan. Penyusunan kebutuhan tersebut penting karena dapat mengurangi kemungkinan adanya fitur yang tidak sesuai dengan tujuan aplikasi. Fitur yang dikembangkan tidak hanya berfokus pada penyajian materi, tetapi juga mencakup latihan, evaluasi, dan pemberian skor. Dengan adanya fitur tersebut, aplikasi dapat mendukung proses belajar yang lebih aktif.

Pada tahap user design, rancangan aplikasi dibuat dengan memperhatikan kemudahan penggunaan. Struktur navigasi yang sederhana memungkinkan pengguna mengakses materi dan latihan tanpa harus melalui banyak tahapan. Dalam aplikasi pembelajaran, aspek usability merupakan hal yang penting karena tampilan yang terlalu kompleks dapat mengganggu konsentrasi pengguna terhadap materi yang dipelajari. Penggunaan MIT App Inventor pada tahap construction memberikan kemudahan dalam proses implementasi. Sistem pemrograman berbasis blok memungkinkan pengembangan menyusun logika aplikasi tanpa harus menulis kode program secara kompleks. Hal ini mendukung proses pengembangan aplikasi secara cepat sesuai dengan karakteristik RAD. Komponen antarmuka dan logika aplikasi dapat disesuaikan berdasarkan hasil evaluasi sehingga pengembangan dapat dilakukan secara iteratif.

Hasil pengujian black box menunjukkan tingkat keberhasilan sebesar 100% berdasarkan skenario pengujian yang dilakukan. Hal ini menunjukkan bahwa fitur utama aplikasi dapat berjalan sesuai dengan fungsi yang dirancang. Pengujian tersebut mencakup proses pembukaan aplikasi, navigasi, akses materi, latihan, evaluasi, perhitungan skor, dan keluar dari aplikasi. Dengan hasil tersebut, aplikasi telah memenuhi kebutuhan fungsional pada tahap pengujian.

Hasil uji coba pengguna pada bagian 3.4 menunjukkan adanya peningkatan pemahaman dan motivasi belajar siswa setelah menggunakan aplikasi, sejalan dengan tujuan awal penelitian yang dinyatakan pada abstrak. Temuan ini sejalan dengan hasil penelitian Saputra dkk. yang menunjukkan bahwa aplikasi berbasis MIT App Inventor pada materi SPLDV dapat meningkatkan keterampilan berpikir kritis siswa SMP [16], serta hasil penelitian Ningkrum dkk. yang melaporkan bahwa aplikasi Android Guizzer efektif digunakan sebagai media pembelajaran matematika dengan umpan balik otomatis [17]. Selain itu, temuan ini juga memperkuat hasil penelitian Nursyahira dkk. yang menunjukkan bahwa penggunaan media digital interaktif berkontribusi terhadap peningkatan motivasi dan hasil belajar matematika siswa [19]. Dengan demikian, hasil penelitian ini konsisten dengan tren penelitian terkini yang menunjukkan bahwa integrasi materi, latihan, dan evaluasi interaktif dalam satu aplikasi berbasis Android memberikan dampak positif terhadap proses belajar matematika siswa, sekaligus melengkapi kajian sebelumnya dengan menghadirkan bukti empiris berupa data pre-test, post-test, dan angket respons siswa pada jenjang SMP.

4. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian dan pengembangan yang telah dilakukan, dapat disimpulkan bahwa aplikasi pembelajaran interaktif matematika berbasis Android berhasil dikembangkan sebagai media pembelajaran alternatif bagi anak usia



sekolah dasar dan menengah pertama menggunakan pendekatan Research and Development (R&D) dengan metode Rapid Application Development (RAD) yang meliputi tahap Requirements Planning, User Design, Construction, dan Implementation/Cutover; aplikasi yang dihasilkan menyediakan fitur utama berupa materi pembelajaran, latihan soal interaktif, evaluasi/kuis, dan informasi aplikasi; hasil pengujian Black Box Testing menunjukkan tingkat keberhasilan sebesar 100% pada seluruh fungsi utama aplikasi, mulai dari akses menu, penyajian materi, pengerjaan latihan, pemberian umpan balik jawaban, hingga pemberian hasil evaluasi; dan hasil uji coba pengguna menunjukkan respons positif dari siswa terhadap tampilan, kemudahan penggunaan, dan interaktivitas aplikasi, dengan peningkatan pemahaman siswa sebesar 70% dan peningkatan motivasi belajar sebesar 80% berdasarkan hasil angket dan tes belajar (pre-test dan post-test). Dengan demikian, aplikasi yang dikembangkan dapat digunakan sebagai media pembelajaran pendamping yang memberikan pengalaman belajar matematika secara lebih interaktif dan menarik. Penelitian ini memiliki keterbatasan berupa uji coba yang dilakukan pada sekelompok kecil anak usia sekolah dasar dan menengah pertama di lingkungan sekitar peneliti melalui purposive sampling, bukan pada siswa satu sekolah tertentu, sehingga hasilnya belum dapat digeneralisasikan secara luas; oleh karena itu, saran pengembangan lebih lanjut meliputi penambahan variasi materi dan soal, fitur pemantauan perkembangan belajar siswa, serta pengujian efektivitas pada siswa di lingkungan sekolah formal dengan jumlah responden yang lebih besar dan analisis kuantitatif yang lebih mendalam.

REFERENCES

- [1] R. Risma, F. Farida, and S. Andriani, "Android Mobile Learning: MIT App Inventor dan Pengembangannya pada Pembelajaran Matematika," *AlphaMath: Journal of Mathematics Education*, vol. 7, no. 1, pp. 64–72, 2021, doi: 10.30595/alphamath.v7i1.8800.
- [2] M. E. Wulannityas, Y. D. P. Putra, N. N. Triani, and N. Andriyati, "Android Snake Ladder on Triangle using TGT Learning Model to Increase Learning Motivation," *Hipotenusa: Journal of Mathematical Society*, vol. 3, no. 2, 2021.
- [3] F. Fitri, M. S. Lamada, and Z. Zulhajji, "Pengembangan media pembelajaran matematika menggunakan MIT App Inventor di SMKN 2 Wajo," *Jurnal MediaTIK*, vol. 4, no. 1, pp. 1–4, 2021.
- [4] M. Nurfallah and T. Pradipta, "Motivasi Belajar Matematika Siswa Sekolah Menengah Selama Pembelajaran Daring di Masa Pandemi COVID-19," *Jurnal Cendekia: Jurnal Pendidikan Matematika*, vol. 5, no. 3, pp. 2425–2437, 2021, doi: 10.31004/cendekia.v5i3.752.
- [5] H. W. Priyonggo, Wardono, and T. S. N. Asih, "Mathematics Literacy Skill on Problem Based Learning Assisted by E-Module Agito Based on Learning Motivation," *Unnes Journal of Mathematics Education Research*, vol. 10, no. A, pp. 54–58, 2021.
- [6] R. Aryanti, E. Fitriani, D. Ardiansyah, and A. Saepudin, "Penerapan Metode Rapid Application Development Dalam Pengembangan Sistem Informasi Akademik Berbasis Web," *Paradigma*, vol. 23, no. 2, 2021.
- [7] D. Lesnawati, E. Suryawati, and Suwondo, "Analysis of Learning Motivation of Junior High School Students in Terms of the Use of Digital Platforms in Online Learning," *Journal of Educational Sciences*, vol. 6, no. 3, pp. 320–331, 2022, doi: 10.31258/jes.6.3.p.320-331.
- [8] T. S. Tümkaya and N. Hürriyetoglu, "Mobile Application Usage Trends in Mathematics and Science Education: A Content Analysis," *Çukurova Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, vol. 32, no. 1, 2023.
- [9] W. Setyaningrum, P. Handayawati, H. Retnawati, K. Hidayati, N. L. Azizah, M. Ulfah, and A. H. Abdullah, "Siapkah Siswa SMP Menghadapi Digital Learning pada Pembelajaran Matematika?," *PYTHAGORAS Jurnal Matematika dan Pendidikan Matematika*, vol. 18, no. 2, pp. 124–135, 2023, doi: 10.21831/pythagoras.v18i2.67292.
- [10] R. Parlika, M. Afifudin, I. A. Pradana, Y. D. W. Wiratama, and M. N. Holis, "Literature Study on the Efficiency of the Rapid Application Development Model in Software Development," *POSITIF: Jurnal Sistem dan Teknologi Informasi*, vol. 8, no. 2, 2023, doi: 10.31961/positif.v8i2.1329.
- [11] Syamsurijal, M. S. Lamada, and F. Ramadhani, "Pengembangan Media Pembelajaran Interaktif Menggunakan MIT App Inventor Pada Mata Pelajaran Sistem Komputer," *Information Technology Education Journal*, vol. 2, no. 2, pp. 27–33, 2023, doi: 10.59562/intec.v2i2.273.
- [12] D. D. Lubis, "Using Digital Learning Media to Increase Student Creativity in Solving Mathematics Problems," *EDUCTUM: Journal Research*, vol. 2, no. 5, pp. 152–154, 2023, doi: 10.56495/ejr.v2i5.462.
- [13] I. K. Ilyas, M. Irzal, and F. H. Indiyah, "Design and Build a Mathematics Mobile Learning Application on Android-Based Geometry (Three Dimensional) Material at MA Islamiyah Darul Irfan Sawangan Depok," *J-KOMA: Jurnal Ilmu Komputer dan Aplikasi*, vol. 6, no. 1, pp. 42–52, 2023.
- [14] S. Bantun, P. Setyosari, S. Ulfa, H. Praherdhiono, and J. Y. Sari, "Pengembangan Aplikasi Mobile dengan Pendekatan Gamifikasi dalam Pembelajaran Matematika di Sekolah Dasar," *INFORMAL: Informatics Journal*, vol. 8, no. 3, 2023/2024, doi: 10.19184/isj.v8i3.43856.
- [15] D. A. R. Agustini, M. R. Wahyuddin, and R. P. Gunawan, "Perancangan Media Pembelajaran Matematika Berbasis Android Menggunakan MIT App Inventor dan Geogebra pada Materi Kalkulus," *NUMBERS: Jurnal Pendidikan Matematika & Ilmu Pengetahuan Alam*, 2023.
- [16] O. Saputra, Muchtadi, and Sandie, "M-Learning Aplikasi MIT App Inventor pada Materi Sistem Persamaan Linier Dua Variabel (SPLDV) Kelas VIII SMP Negeri 2 Pontianak Terhadap Keterampilan Berpikir Kritis," *Indo-MathEdu Intellectuals Journal*, vol. 5, no. 4, pp. 4476–4488, 2024, doi: 10.54373/imeij.v5i4.1595.
- [17] I. Ningkrum, L. A. Riswari, and F. Najikhah, "Pengembangan Aplikasi Android Guizzer sebagai Media Pembelajaran Matematika untuk Siswa Kelas V Sekolah Dasar," *Nusantara: Jurnal Pendidikan Indonesia*, vol. 4, no. 3, 2024, doi: 10.14421/njpi.2024.v4i3-15.
- [18] H.-G. Weigand, J. Trgalova, and M. Tabach, "Mathematics Teaching, Learning, and Assessment in the Digital Age," *ZDM—Mathematics Education*, vol. 56, pp. 525–541, 2024, doi: 10.1007/s11858-024-01612-9.
- [19] P. Nursyahirah, D. Mawaddah, N. Indahyani, S. Maisaroh, and R. H. W. Lubis, "Penggunaan Media Digital Interaktif terhadap Motivasi dan Hasil Belajar Matematika Siswa," *Pedagogika: Jurnal Ilmu-Ilmu Kependidikan*, vol. 4, no. 2, 2024, doi: 10.57251/ped.v4i2.1615.



- [20] Z. Mboneni and J. Cronje, "Using a Mobile Application to Teach Mathematics to Learners with Special Educational Needs: Exploring Teachers' Experiences," *Journal of Education Technology*, vol. 8, no. 4, pp. 776–784, 2024, doi: 10.23887/jet.v8i4.86673.
- [21] Sugiyono, *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D*, Ed. 2. Bandung, Indonesia: Alfabeta, 2022. Data bibliografis edisi 2022 terkonfirmasi pada katalog perpustakaan perguruan tinggi.
- [22] R. S. Pressman and B. R. Maxim, *Software Engineering: A Practitioner's Approach*, 9th ed. New York, NY, USA: McGraw-Hill Education, 2020.
- [23] UNESCO, *Global Education Monitoring Report 2023: Technology in Education—A Tool on Whose Terms?* Paris, France: UNESCO, 2023.
- [24] Global Education Monitoring Report Team, *2023 Southeast Asia Report: Technology in Education—A Tool on Whose Terms?* Paris, France: UNESCO, 2023.