Pengembangan Game Edukasi Calistung Berbasis Android Menggunakan Unity untuk Anak Usia Dini

Suhairu Baridil Fuad[1], Muhammad Oktoda Noorrohman[2*], Saifulloh Azhar[3]
[1,3]Program Studi Informatika, Institut Teknologi Al Mahrusiyah, Kota Kediri, Indonesia
[2]Program Studi Sistem Informasi, Institut Teknologi Al Mahrusiyah, Kota Kediri, Indonesia
Email: baridbastard@gmail.com[1], moktodan01@gmail.com[2], azharnian@gmail.com[3]

Abstrak

Pengembangan *game* edukasi baca, tulis, dan hitung (calistung) berbasis Android menggunakan Unity dilakukan sebagai upaya menyediakan media pembelajaran interaktif bagi anak usia dini. Metode yang digunakan adalah *Research and Development* (R&D) dengan *model Multimedia Development Life Cycle* (MDLC) yang mencakup enam tahap, yaitu *concept, design, material collecting, assembly, testing*, dan *distribution*. Hasil pengembangan menghasilkan tiga fitur utama, yaitu (1) pembelajaran membaca melalui objek tiga dimensi (3D) yang dilengkapi audio pelafalan, (2) pembelajaran menulis huruf menggunakan metode *tracing* dengan sistem level dan penghargaan berupa bintang, serta (3) pembelajaran berhitung melalui gambar buah interaktif yang dilengkapi sistem skor dan nyawa. Pengujian menggunakan metode *Black Box Testing* menunjukkan bahwa seluruh fungsi dalam *game* berjalan sesuai dengan rancangan. Sementara itu, hasil *User Acceptance Testing* (UAT) yang melibatkan 15 siswa KB-TK Al-Ishyar yang berlokasi di Jl. Kisuryo Jati Selatan RT 22 RW 08 Ds. Kedungturi Kec. Taman Kab. Sidoarjo menunjukkan bahwa aplikasi memiliki tingkat kemudahan penggunaan (*usability*) yang baik, efektif meningkatkan minat serta keterlibatan belajar, dan layak digunakan sebagai media pendukung pembelajaran literasi dan numerasi dasar bagi anak usia dini.

Kata Kunci: Android; Anak Usia Dini; Calistung; *Game* Edukasi; *Unity*

ABSTRACT

The development of an Android-based educational game for reading, writing, and arithmetic (calistung) using Unity was carried out to provide an interactive learning medium for early childhood education. The method employed was Research and Development (R&D) using the Multimedia Development Life Cycle (MDLC) model, which consists of six stages: concept, design, material collecting, assembly, testing, and distribution. The developed game provides three main features: (1) reading activities using three-dimensional (3D) objects accompanied by pronunciation audio, (2) letter-writing activities through a tracing method with a level system and star rewards, and (3) arithmetic activities using interactive fruit images supported by score and life systems. Black Box Testing confirmed that all game functions operated as designed. In addition, User Acceptance Testing (UAT) involving 15 students from KB-TK Al-Ishyar located at Jl. Kisuryo Jati Selatan, RT 22, RW 08, Kedungturi Village, Taman Subdistrict, Sidoarjo Regency showed the application possesses good usability, effectively enhances learning interest and engagement, and was suitable as a supporting medium for developing basic literacy and numeracy skills in early childhood.

Keywords: *Android; Early Childhood; Calistung; Educational Game; Unity*

1. PENDAHULUAN

Perkembangan teknologi digital telah mendorong perubahan dalam proses pembelajaran, terutama dari metode konvensional menuju penggunaan media yang lebih interaktif. Pembelajaran yang didominasi ceramah satu arah dan penggunaan buku teks cenderung menempatkan siswa sebagai penerima informasi secara pasif sehingga dapat memengaruhi minat dan motivasi belajar. Pemanfaatan teknologi dalam pembelajaran memberikan alternatif untuk menciptakan proses belajar yang lebih aktif dan menarik. Salah satu bentuk penerapannya adalah *mobile learning* berbasis sistem operasi Android yang memungkinkan materi pembelajaran diakses tanpa terbatas ruang dan waktu, baik secara mandiri di rumah maupun dengan pendampingan guru di sekolah. Media pembelajaran berbasis Android juga dapat meningkatkan keterlibatan anak serta membantu penyampaian konsep melalui visualisasi dan interaksi yang lebih mudah dipahami (Apriliastuti et al., 2022). Selain mendukung proses pembelajaran, penggunaan perangkat digital sejak dini dapat menjadi sarana untuk mengenalkan literasi digital secara bertahap (Gunawan et al., 2021).

Pengembangan media pembelajaran interaktif memerlukan *platfor*m yang mampu mendukung penyajian visual, audio, dan interaksi secara terpadu. Unity merupakan salah satu *game engine multiplatform* yang banyak digunakan untuk mengembangkan aplikasi berbasis dua dimensi (2D) maupun tiga dimensi (3D) (Ramadhanti et al., 2024; Sulaiman & Mamay Syani, 2025). Dukungan terhadap animasi, efek audio, serta pemrograman menggunakan C# memungkinkan pengembang membangun mekanisme permainan yang responsif dan sesuai dengan kebutuhan pembelajaran. Penerapan pendekatan *Game-Based Learning* (GBL) melalui Unity memungkinkan materi disajikan dalam bentuk aktivitas permainan yang memuat tantangan, umpan balik langsung, dan penghargaan. Pendekatan tersebut dapat mendorong keterlibatan anak dalam proses belajar karena materi tidak hanya disampaikan secara pasif, tetapi dipelajari melalui aktivitas dan pengalaman langsung (*learning by doing*) (Fitriansyah et al., 2025; Prayudha & Chotijah, 2024). Oleh karena itu, kombinasi Unity dan platform Android memiliki potensi untuk digunakan dalam pengembangan media pembelajaran yang interaktif, portabel, dan mudah diakses.

Meskipun *game* edukasi telah banyak dikembangkan, aplikasi yang secara khusus menggabungkan kemampuan membaca, menulis, dan berhitung (calistung) untuk anak usia dini masih terbatas. Sebagian media pembelajaran yang tersedia hanya berfokus pada satu aspek kemampuan tertentu. Penelitian terdahulu telah mengembangkan aplikasi *game* edukasi literasi untuk meningkatkan minat baca siswa sekolah dasar (Marlina et al., 2025). Peneliti

mengembangkan *game* edukasi matematika dasar berbasis Android yang berfokus pada kemampuan numerasi dan penyelesaian operasi hitung (Sakinah et al., 2024; Zulfikar Zulfikar & Muhammad Gibran Ardiansyah, 2025a). Sementara itu, peneliti lain mengembangkan media yang menitikberatkan pada pengenalan objek hewan bagi anak usia 4–6 tahun. Studi-studi tersebut menunjukkan bahwa pengembangan media pembelajaran cenderung dilakukan secara terpisah berdasarkan kemampuan yang ingin dilatih (Fauziah & Arrifqie, 2022). Kondisi ini menunjukkan adanya celah penelitian berupa kebutuhan akan media pembelajaran interaktif yang mengintegrasikan tiga kemampuan dasar, yaitu membaca, menulis, dan berhitung, dalam satu aplikasi yang disesuaikan dengan karakteristik belajar anak usia dini.

Berdasarkan kebutuhan tersebut, dikembangkan *game* edukasi calistung berbasis Android menggunakan Unity sebagai media pembelajaran interaktif yang mengintegrasikan tiga kemampuan dasar dalam satu aplikasi. Aspek pembeda yang ditawarkan terletak pada penyatuan tiga modul pembelajaran, yaitu pengenalan huruf melalui visualisasi objek 3D interaktif yang dilengkapi audio pelafalan, latihan menulis untuk mendukung kemampuan motorik halus menggunakan metode *tracing* atau penebalan huruf dengan sistem level bertahap, serta latihan berhitung menggunakan visualisasi gambar buah yang dilengkapi mekanisme skor dan nyawa. Unsur gamifikasi juga diterapkan melalui umpan balik langsung dan penghargaan berupa bintang untuk menjaga keterlibatan anak selama proses belajar. Integrasi tersebut diharapkan dapat menghasilkan media pembelajaran calistung yang tidak hanya mendukung pengembangan kemampuan kognitif dasar, tetapi juga memberikan pengalaman belajar yang lebih menarik dan terarah. Aplikasi yang dikembangkan dapat dimanfaatkan sebagai media pendukung bagi guru dalam kegiatan pembelajaran di sekolah maupun bagi orang tua dalam mendampingi anak belajar di rumah.

2. METODE

Metode *Research and Development* (R&D) digunakan untuk merancang, membangun, dan menguji produk berupa *game* edukasi baca, tulis, dan hitung (calistung) berbasis Android yang dikembangkan menggunakan Unity. Pemilihan pendekatan R&D ini didasarkan pada fokus utamanya yang berorientasi pada penghasilan produk nyata (*product-oriented*), di mana penelitian tidak hanya berhenti pada kajian teoritis, melainkan merealisasikan solusi terukur atas kebutuhan media pembelajaran interaktif bagi anak usia dini. Proses pengembangan multimedia interaktif mengacu pada model *Multimedia Development Life Cycle* (MDLC), yang dipilih karena menyediakan tahapan terstruktur untuk mengintegrasikan berbagai elemen

multimedia, seperti teks, gambar, audio, animasi, dan interaksi pengguna (Puspitasari et al., 2022). Model MDLC terdiri atas enam tahap, yaitu *concept, design, material collecting, assembly, testing*, dan *distribution* (Zulfikar Zulfikar & Muhammad Gibran Ardiansyah, 2025b). Penerapan tahapan tersebut digunakan untuk memastikan aspek teknis dan pembelajaran dalam aplikasi dikembangkan secara sistematis sesuai dengan kebutuhan anak usia dini (Fernando Setiawan et al., 2024).

Tahap *concept* mencakup penentuan tujuan aplikasi sebagai media pendukung pembelajaran dasar calistung, pemilihan Android sebagai *platform* aplikasi, serta penetapan anak usia dini sebagai pengguna utama. Selanjutnya, pada tahap *design*, kebutuhan sistem diterjemahkan ke dalam rancangan berupa diagram alir (*flowchart*), *storyboard*, dan desain antarmuka pengguna sebagai acuan dalam proses pengembangan aplikasi (Hakim & Alamsyah, 2024). Alur permainan dirancang sederhana, dimulai dari menu utama, pemilihan modul membaca, menulis, atau berhitung, pelaksanaan aktivitas pembelajaran, hingga penyajian hasil atau skor. Tahap *material collecting* dilakukan dengan mengumpulkan aset multimedia yang dibutuhkan, meliputi objek huruf tiga dimensi (3D), gambar buah, audio pelafalan, efek suara, dan musik latar. Seluruh aset kemudian diintegrasikan pada tahap *assembly* menggunakan *Unity game engine*, sedangkan bahasa pemrograman C# digunakan untuk membangun logika interaksi dan mekanisme permainan.

Proses pengembangan dilaksanakan selama empat bulan, mulai November 2025 hingga Februari 2026. Pengumpulan data dilakukan melalui observasi, wawancara, dan dokumentasi. Observasi digunakan untuk mengidentifikasi kesulitan yang dialami anak dalam mempelajari kemampuan dasar calistung, sedangkan wawancara dengan guru dan orang tua dilakukan untuk memperoleh informasi mengenai kebutuhan pembelajaran. Dokumentasi digunakan untuk merekam proses pengembangan dan hasil implementasi aplikasi, termasuk melalui tangkapan layar sistem. Data kualitatif yang diperoleh dari observasi dan wawancara menjadi dasar dalam menentukan tingkat kesulitan permainan, arah pola pada aktivitas *tracing*, serta pemilihan objek visual yang sesuai dengan karakteristik kognitif anak usia dini.

Kelayakan produk diuji melalui pengujian fungsional dan pengujian penerimaan pengguna. Pengujian fungsional menggunakan metode *Black Box Testing* dengan mengevaluasi keluaran dan fungsi aplikasi tanpa meninjau struktur internal kode program (Hakim & Alamsyah, 2024). Pengujian mencakup fungsi tombol navigasi, audio pelafalan huruf, deteksi sentuhan pada jalur *tracing*, mekanisme pengurangan nyawa, dan penambahan skor untuk memastikan setiap fitur bekerja sesuai dengan spesifikasi yang telah dirancang (Rosyadi, 2022).

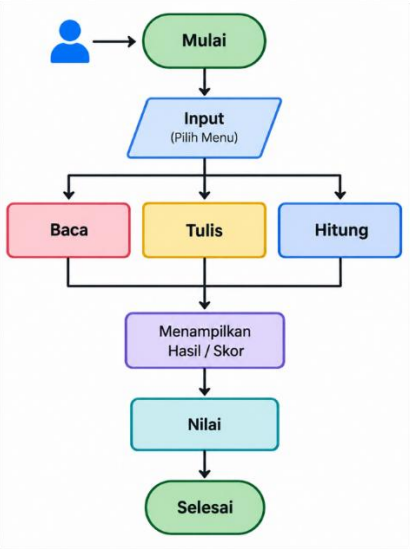
Setelah fungsi aplikasi dinyatakan berjalan sesuai rancangan, dilakukan *User Acceptance Testing* (UAT) yang melibatkan 15 siswa KB-TK Al-Ishyar sebagai pengguna sasaran. UAT digunakan untuk mengetahui penerimaan dan ketertarikan pengguna terhadap *game* yang dikembangkan. Pengujian juga dilakukan pada beberapa perangkat Android dengan spesifikasi yang berbeda, yaitu Vivo Y17, Realme A50, Redmi, Oppo, dan Poco, untuk mengamati kompatibilitas dan stabilitas aplikasi selama digunakan.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Rancangan Game Edukasi Calistung

Game edukasi calistung dikembangkan sebagai media pembelajaran interaktif bagi anak usia dini dengan mengintegrasikan tiga kemampuan dasar, yaitu membaca, menulis, dan berhitung. Antarmuka permainan dirancang secara tematik dengan memanfaatkan objek tiga dimensi (3D) untuk menciptakan lingkungan belajar yang lebih menarik dan mudah dikenali oleh anak. Untuk mendukung keterlibatan pengguna selama proses pembelajaran, aplikasi juga menerapkan unsur gamifikasi berupa sistem skor yang diperoleh setelah anak menyelesaikan kuis atau tantangan pada setiap modul.

Alur operasional permainan digambarkan melalui diagram alir (*flowchart*) pada Gambar 1. Proses dimulai ketika pengguna membuka aplikasi pada perangkat Android dan sistem menampilkan halaman menu utama. Dari halaman tersebut, pengguna dapat memilih salah satu dari tiga modul pembelajaran, yaitu membaca, menulis, atau berhitung. Setelah aktivitas pada modul yang dipilih selesai, sistem memproses hasil pengerjaan dan menampilkan skor sebagai bentuk evaluasi sebelum sesi berakhir.



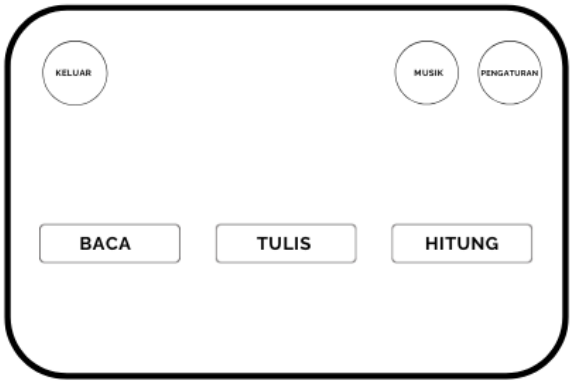
Gambar 1 : Flowchart Diagram Operasional

3.2 Implementasi dan Pembuatan Fitur Aplikasi

Tahap implementasi dilakukan dengan menerjemahkan rancangan *storyboard* ke dalam aplikasi menggunakan *game engine unity*. Bahasa pemrograman C# digunakan untuk mengatur logika interaksi, navigasi, serta mekanisme permainan pada setiap modul pembelajaran.

3.2.1 Tampilan Menu Utama

Menu utama dirancang dengan navigasi yang sederhana agar mudah digunakan oleh anak usia dini seperti yang tampak pada Gambar 2. Penggunaan ikon berukuran besar membantu pengguna mengenali fungsi setiap tombol tanpa harus bergantung pada kemampuan membaca teks. Warna cerah digunakan untuk membangun tampilan yang menarik dan sesuai dengan karakteristik pengguna anak. Pada halaman ini tersedia tombol untuk mengakses modul membaca, menulis, dan berhitung, serta tombol pengaturan audio dan tombol keluar dari aplikasi seperti pada Gambar 3.



Gambar 2 : Rancangan Desain Tampilan Menu Utama

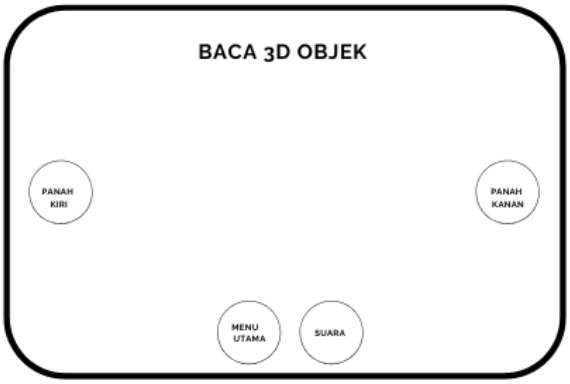


Gambar 3 : Implementasi Desain Menu Utama

3.2.2 Modul Belajar Membaca

Modul membaca menampilkan huruf alfabet kapital dalam bentuk objek 3D interaktif dengan rancangan desain pada Gambar 4. Visualisasi tersebut digunakan untuk membantu anak

mengenali bentuk setiap huruf dengan lebih jelas. Selain tampilan visual, modul dilengkapi tombol suara yang mengaktifkan *audio source* untuk memutar pelafalan huruf yang sedang ditampilkan. Kombinasi unsur visual dan audio memberikan pengalaman belajar multisensori yang memungkinkan anak mengenali bentuk sekaligus bunyi huruf. Tombol navigasi kanan dan kiri juga disediakan agar pengguna dapat berpindah antarhuruf serta mengulang materi sesuai kebutuhan, hasil implementasi ditampilkan seperti pada Gambar 5. Modul membaca menyajikan objek huruf 3D yang dilengkapi audio pelafalan otomatis saat tombol suara ditekan untuk menguatkan retensi memori visual dan auditori anak.



Gambar 4 : Rancangan Desain Modul Belajar Membaca

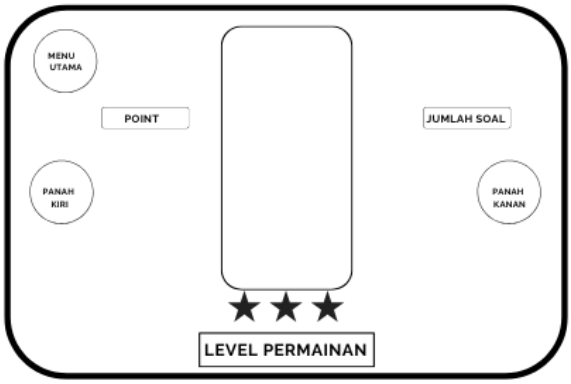


Gambar 5 : Implementasi Desain Modul Belajar Membaca

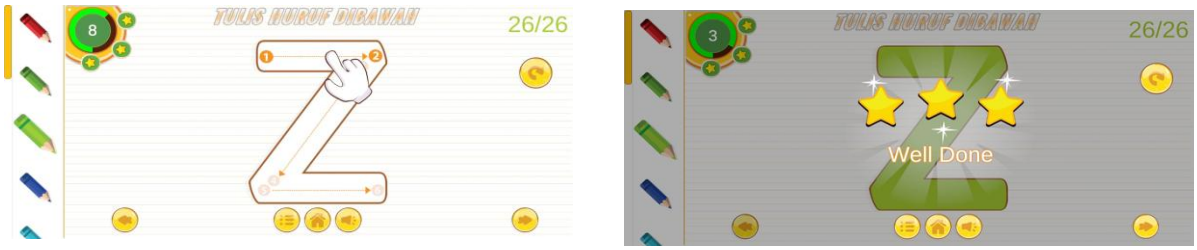
3.2.3 Modul Belajar Menulis

Modul menulis seperti Gambar 6 dirancang untuk melatih kemampuan motorik halus melalui aktivitas menebalkan huruf (*tracing*) secara langsung pada layar sentuh. Anak diminta menggerakkan jari mengikuti jalur dan arah pembentukan huruf secara bertahap. Sistem mendeteksi kesesuaian gerakan dengan pola yang telah ditentukan. Apabila gerakan keluar terlalu jauh dari jalur, proses penulisan tidak dianggap selesai. Sebaliknya, ketika pola berhasil diselesaikan dengan benar, pengguna memperoleh penghargaan berupa tiga bintang. Sistem

level diterapkan secara bertahap sehingga pengguna harus menyelesaikan tahapan sebelumnya sebelum melanjutkan ke tingkat berikutnya. Mekanisme tersebut digunakan untuk memberikan struktur latihan sekaligus mempertahankan unsur permainan selama proses belajar menulis. Secara visualisasi modul menulis diterapkan sesuai rancangan pada Gambar 6 dengan beberapa penyesuaian warna dan ikon seperti ditunjukkan pada Gambar 7. Modul menulis menerapkan teknik tracing huruf secara interaktif dengan sistem level bertahap dan apresiasi tiga bintang untuk mengasah keterampilan motorik halus.



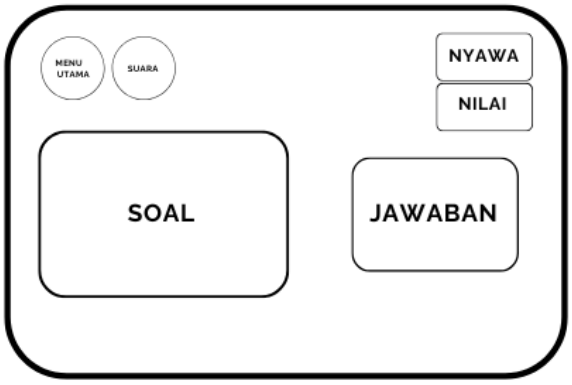
Gambar 6 : Rancangan Desain Modul Menulis



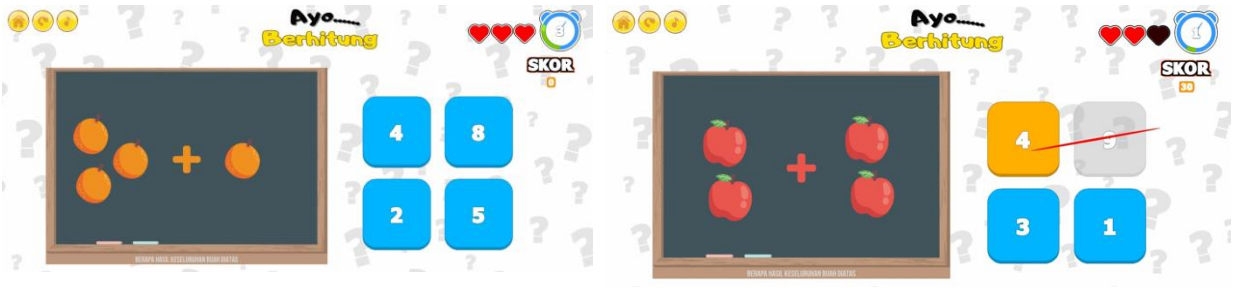
Gambar 7 : Implementasi Desain Halaman Modul Menulis

3.2.4 Modul Belajar Berhitung

Modul berhitung mengenalkan konsep numerasi dasar melalui visualisasi objek berupa gambar buah-buahan. Penggunaan objek konkret dimaksudkan untuk membantu anak menghubungkan simbol angka dengan jumlah benda yang ditampilkan. Latihan disajikan dalam bentuk kuis pilihan ganda, di mana pengguna menghitung jumlah buah pada layar kemudian memilih jawaban yang sesuai. Desain *layout* halaman modul berhitung dirancang seperti Gambar 8 dan diimplementasikan menjadi Gambar 9.



Gambar 8 : Rancangan Desain Modul Berhitung



Gambar 9 : Implementasi Desain Modul berhitung

Modul berhitung memanfaatkan visualisasi gambar buah konkret yang dipadukan dengan unsur tantangan, modul ini menggunakan sistem tiga nyawa (*life points*) dan perhitungan skor. Setiap jawaban yang salah mengurangi satu nyawa. Apabila seluruh nyawa habis, permainan berakhir dan sistem menampilkan skor yang diperoleh. Skor tersebut digunakan sebagai umpan balik terhadap hasil pengerjaan pengguna selama sesi permainan.

3.3 Hasil Pengujian Sistem dan Pengguna

Evaluasi aplikasi dilakukan melalui dua tahap, yaitu pengujian fungsional menggunakan *Black Box Testing* dan pengujian pengguna melalui *User Acceptance Testing* (UAT). Pengujian fungsional digunakan untuk memastikan setiap fitur berjalan sesuai rancangan, sedangkan UAT dilakukan untuk melihat penerimaan pengguna serta kemudahan penggunaan aplikasi.

3.3.1 Pengujian Black Box

Pengujian *Black Box* dilakukan terhadap fungsi utama aplikasi tanpa meninjau struktur internal kode program. Pengujian mencakup tombol navigasi, perpindahan halaman, pemutaran audio, aktivitas *tracing*, sistem waktu, skor, dan mekanisme pengurangan nyawa. Ringkasan hasil pengujian ditampilkan pada Tabel 1.

Tabel 1 : Hasil Pengujian Fungsionalitas Aplikasi (*Black Box Testing*)

No.	*Action* / Fungsi	Status	Komentar
1.	Ikon keluar diklik akan keluar dari game	pass	Berfungsi dengan baik
2.	Ikon mute diklik musik akan mati	pass	Berfungsi dengan baik
3.	Ikon baca diklik akan masuk ketampilan baca	pass	Berfungsi dengan baik
4.	Ikon menu diklik akan kembali ke menu awal / utama	pass	Berfungsi dengan baik
5.	Ikon suara diklik akan berbunyi suara perintah baca	pass	Berfungsi dengan baik
6.	Ikon panah diklik maka bisa menggeser gambar huruf	pass	Berfungsi dengan baik
7.	Gambar huruf bisa ditebali dengan disentuh	pass	Berfungsi dengan baik
8.	Ikon tulis diklik akan masuk ketampilan menulis	pass	Berfungsi dengan baik
9.	Ikon hitung diklik akan masuk ketampilan berhitung	pass	Berfungsi dengan baik
10.	Ikon waktu, waktu akan terus berkurang	pass	Berfungsi dengan baik
11.	Ikon nyawa, nyawa dapat berkurang ketika salah menjawab soal	pass	Berfungsi dengan baik

Hasil pada Tabel 1 menunjukkan bahwa seluruh fungsi yang diuji dapat berjalan sesuai dengan hasil yang diharapkan. Tombol navigasi, audio, perpindahan antarmenu, aktivitas tracing, sistem waktu, serta mekanisme skor dan nyawa dapat beroperasi tanpa ditemukan kesalahan fungsional selama proses pengujian. Temuan ini menunjukkan bahwa implementasi fitur utama telah sesuai dengan spesifikasi sistem yang dirancang.

3.3.2 Pengujian User Acceptance Testing (UAT) dan Kompatibilitas

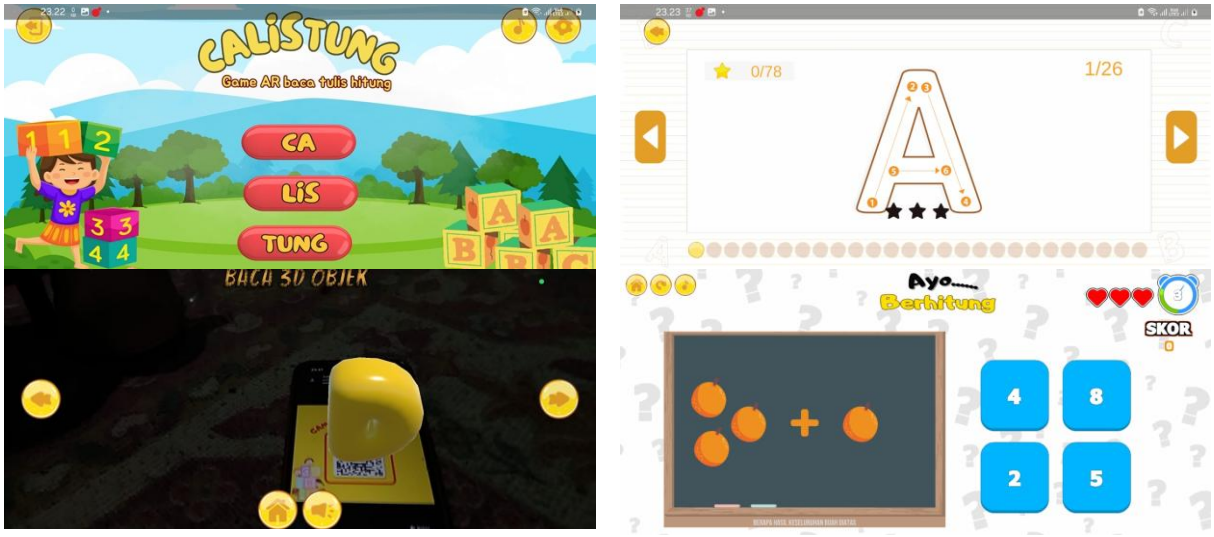
Pengujian *User Acceptance Testing* (UAT) dilakukan untuk mengukur kemudahan antarmuka (usability), serta efektivitas media dalam membantu proses belajar calistung. Mengingat target pengguna adalah 15 siswa KB-TK Al-Ishyar Desa Kedungturi Kec. Taman Kab. Sidoarjo usia 4-6 tahun yang belum mampu membaca kuesioner teks secara mandiri, instrumen UAT dirancang menggunakan kombinasi Lembar Observasi Terstruktur serta Kuesioner Terpandu yang diisi oleh Guru Pendamping dan Orang Tua. Evaluasi diukur menggunakan instrumen Skala Likert 4 tingkat yang mencakup aspek rekayasa perangkat lunak (*usability*), daya tarik visual, dan efektivitas pedagogis calistung.pengujian UAT dilakukan dengan melibatkan 15 siswa KB-TK Al-Ishyar yang berlokasi di Jl. Kisuryo Jati Selatan RT 22 RW 08 Ds. Kedungturi Kec. Taman Kab. Sidoarjo sebagai pengguna sasaran. Pengujian digunakan untuk mengamati penerimaan pengguna, kemudahan pengoperasian, dan respons anak selama menggunakan aplikasi. Selain itu, aplikasi diuji pada beberapa perangkat Android dengan spesifikasi yang berbeda untuk mengetahui kompatibilitas dan kestabilan operasionalnya. Hasil pengujian kompatibilitas perangkat ditampilkan pada Tabel 2.

Tabel 2 : Hasil Uji Kompatibilitas Perangkat Keras Android

No.	Aspek Evaluasi UAT	Indikator Pengamatan dan Penilaian	Rata-rata Skor (%)	Kategori
1	Tampilan dan Kemudahan (Usability)	1. Kemudahan anak dalam menekan tombol yang berukuran besar secara mandiri. 2. Kejelasan tampilan objek 3D berupa huruf dan buah sebagai objek pembelajaran konkret. 3. Kejelasan audio dalam membantu anak mengenali pelafalan huruf abjad.	92,0%	Sangat Baik
2	Daya Tarik dan Motivasi	1. Keterlibatan dan antusiasme anak selama menggunakan game. 2. Respons positif anak terhadap pemberian reward berupa tiga bintang.	94,6%	Sangat Baik
3	Efektivitas Pembelajaran Calistung	1. Kemudahan anak dalam mengenali bentuk dan bunyi huruf abjad. 2. Kemampuan anak mengikuti garis huruf (tracing) untuk melatih keterampilan motorik. 3. Kemampuan anak menghitung objek buah yang ditampilkan secara konkret.	88,7%	Sangat Baik
Rata-rata Keseluruhan			**91,77%**	**Sangat Baik**

Berdasarkan hasil pelaksanaan UAT menunjukkan bahwa game edukasi calistung memperoleh rata-rata skor keseluruhan sebesar 91,77% dan termasuk dalam kategori sangat baik. Aspek Daya Tarik dan Motivasi memperoleh nilai rata-rata tertinggi, yaitu 94,6%, yang menunjukkan adanya respons positif dan keterlibatan anak selama menggunakan game. Selanjutnya, aspek Tampilan dan Kemudahan (Usability) memperoleh skor 92,0%, terutama berkaitan dengan kemudahan penggunaan tombol, kejelasan objek pembelajaran, serta audio pelafalan huruf. Sementara itu, aspek Efektivitas Pembelajaran Calistung memperoleh skor 88,7%. Hasil tersebut menunjukkan bahwa game dapat digunakan sebagai media pembelajaran yang mendukung aktivitas pengenalan huruf, latihan menulis melalui tracing, dan kemampuan berhitung anak.

Pengujian pada beberapa perangkat Android juga menunjukkan bahwa aplikasi dapat dijalankan dengan baik pada seluruh perangkat yang digunakan dalam pengujian. Tidak ditemukan *force close* maupun gangguan fungsional pada proses navigasi, pemutaran fitur, dan penghentian aplikasi. Dengan demikian, hasil pengujian menunjukkan bahwa *game* edukasi calistung memiliki tingkat kompatibilitas yang memadai pada perangkat yang diuji seperti Gambar 10. Namun, hasil tersebut terbatas pada jenis dan spesifikasi perangkat yang digunakan selama pengujian sehingga belum dapat menggambarkan kompatibilitas pada seluruh perangkat Android yang tersedia.



Gambar 10 : Tangkap Layar Hasil Pengujian

4 PENUTUP

Simpulan dan Saran

Game edukasi calistung berbasis Android menggunakan Unity berhasil dikembangkan sebagai media pembelajaran interaktif yang mengintegrasikan kemampuan membaca, menulis, dan berhitung dalam satu aplikasi. Modul membaca memanfaatkan objek tiga dimensi (3D) yang dilengkapi audio pelafalan, modul menulis menggunakan metode *tracing* dengan tingkat kesulitan bertahap dan penghargaan berupa bintang, sedangkan modul berhitung menyajikan latihan visual berbentuk pilihan ganda yang dilengkapi sistem skor dan nyawa. Hasil *Black Box Testing* menunjukkan bahwa seluruh fungsi utama, termasuk navigasi, *audio*, aktivitas *tracing*, serta mekanisme permainan, dapat berjalan sesuai dengan rancangan. Sementara itu, *User Acceptance Testing* (UAT) yang dievaluasi melalui observasi terstruktur dan instrumen terpandu bersama guru pendamping terhadap 15 siswa KB-TK Al-Ishyar membuktikan bahwa aplikasi ini tidak hanya memiliki tingkat kemudahan antarmuka (usability) yang tinggi serta operasional yang stabil pada berbagai spesifikasi perangkat Android, tetapi juga sangat efektif dalam mendorong keterlibatan aktif, motivasi, dan kemampuan dasar anak dalam mengenal huruf, menulis, serta berhitung. Pengujian pada beberapa perangkat Android juga menunjukkan bahwa aplikasi dapat beroperasi dengan stabil pada perangkat yang digunakan selama pengujian. Pengembangan selanjutnya dapat diarahkan pada penambahan variasi materi yang disesuaikan dengan kebutuhan dan kurikulum pembelajaran anak usia dini. Personalisasi tingkat kesulitan berdasarkan kemampuan pengguna juga dapat dikembangkan, termasuk melalui penerapan kecerdasan buatan untuk menyesuaikan materi dan tantangan secara adaptif.

Selain itu, uji coba dengan jumlah responden yang lebih besar dan cakupan sekolah yang lebih beragam diperlukan agar tingkat penerimaan dan efektivitas aplikasi dapat dievaluasi secara lebih komprehensif.

DAFTAR PUSTAKA

Apriliastuti, L., 1∗, F., Wijayati, N., & Utanto, Y. (2022). The Effectiveness of Android-Based Learning Media on Science Lesson Content to Increase Motivation and Digital Literacy of Grade V Elementary School Students. In *Journal of Primary Education* (Vol. 11, Number 1). https://journal.unnes.ac.id/sju/index.php/jpe

Fauziah, F., & Arrifqie, A. K. (2022). Rancang Bangun Game Edukasi Pengenalan Hewan Berbasis Android Menggunakan Unity 3D. *JEJARING : Jurnal Teknologi Dan Manajemen Informatika*, *7*(1), 10–16. https://doi.org/10.25134/jejaring.v7i1.6744

Fernando Setiawan, C., Favian Ardiputra, D., Klose Timothy Bakara, E., & Rizky Dhafa Sitompul, M. (2024). Perkembangan Game Edukasi Berbasis Android Dengan Unity. *JRIIN :Jurnal Riset Informatika Dan Inovasi*, *2*(4), 670–674. https://www.jurnalmahasiswa.com/index.php/jriin/article/view/1473

Fitriansyah, W., Karera Putri, W., Shabira As Sidiq, Z., Ria Dwi Susanti, Z., Wanarti Rusimamto, P., Mardiyanto, S., & Profesi Guru, P. (2025). *PENGEMBANGAN MEDIA PEMBELAJARAN GAME EDUKASI 3D BERBASIS ANDROID: GIGA RUN DALAM MATA PELAJARAN INFORMATIKA PADA MATERI SISTEM KOMPUTER UNTUK KELAS X SMK*.

Gunawan, V. A., Karliani, E., Triyani, T., Saefulloh, A., & Putra, L. S. A. (2021). Desain Fitur Aplikasi E-Learning Penunjang Pembelajaran Berbasis Android. *Jurnal Edukasi Dan Penelitian Informatika (JEPIN)*, *7*(3), 314. https://doi.org/10.26418/jp.v7i3.49226

Hakim, L., & Alamsyah, N. (2024). Implementasi Game Edukasi Berbasis Android untuk Meningkatkan Kemampuan Matematika Anak TK. *Jurnal Rekayasa Komputasi Terapan*, *4*(04), 378–384. https://doi.org/10.30998/jrkt.v4i04.13374

Marlina, L., Wahyuni, S., Nurandika, F., & Wahyuni, L. M. (2025). ELEMENTARY SCHOOL LITERACY EDUCATION GAME APP TO INCREASE READING INTEREST. *Journal of Information Technology, Computer Science and Electrical Engineering*, *2*(2), 95–102. https://doi.org/10.61306/jitcse

Prayudha, I. T., & Chotijah, U. (2024). PENGEMBANGAN GAME EDUKASI 2D MATA PELAJARAN IPA MENGGUNAKAN UNITY BERBASIS MOBILE. *Jurnal Teknik Informatika Dan Komputer*, *3*(2), 46–52. https://doi.org/10.22236/jutikom.v3i2.15933

Puspitasari, H., Maharani, R. F., Setyawan, W. H., & Primasari, Y. (2022). Android-Based Mobile Application for Vocabulary Learning. *Jurnal Pendidikan Dan Pengajaran*, *55*(3), 469–479. https://doi.org/10.23887/jpp.v55i3.40661

Ramadhanti, N. F., Lamada, M., & Muhammad Riska. (2024). Pengembangan Aplikasi Game Edukasi 3D “Finding Geometry” Berbasis Unity Sebagai Media Pembelajaran Bangun Ruang Matematika. *Jurnal MediaTIK*, 21–26. https://doi.org/10.59562/mediatik.v4i2.3076

Rosyadi, A. Y. (2022). Implementasi mobile learning berbasis android terhadap hasil belajar siswa pada mata pelajaran instalasi tenaga listrik kelas XI-TIPTL di SMK Pekerjaan Umum Negeri Bandung. *JURNAL JENDELA PENDIDIKAN*, *2*(01), 40–47. https://doi.org/10.57008/jjp.v2i01.108

Sakinah, S., Zean, M., Alwadia, R., Ardhiansyah, R., Rahman, M. J., & Mubarik, M. (2024). Pengembangan Game My Trip Math Adventure Berbasis Android Untuk Meningkatkkan Kemampuan Literasi Numerasi Siswa Sekolah Dasar. *Jurnal Riset Dan Inovasi Pembelajaran*, *4*(2), 1438–1447. https://doi.org/10.51574/jrip.v4i2.1990

Sulaiman, A., & Mamay Syani. (2025). Development Of A 2d Educational Animal Card Game Using Unity. *NUANSA INFORMATIKA*, *19*(2), 35–48. https://doi.org/10.25134/ilkom.v19i2.423

Zulfikar Zulfikar, & Muhammad Gibran Ardiansyah. (2025a). PENGEMBANGAN GAME EDUKASI MATEMATIKA DASAR UNTUK ANAK SD BERBASIS UNITY 2D. *JURNAL ILMIAH NUSANTARA*, *2*(6), 720–728. https://doi.org/10.61722/jinu.v2i6.6265

Zulfikar Zulfikar, & Muhammad Gibran Ardiansyah. (2025b). PENGEMBANGAN GAME EDUKASI MATEMATIKA DASAR UNTUK ANAK SD BERBASIS UNITY 2D. *JURNAL ILMIAH NUSANTARA*, *2*(6), 720–728. https://doi.org/10.61722/jinu.v2i6.6265