



AR EduKids: Media Pembelajaran Pengenalan Hewan, Angka, dan Huruf Berbasis Augmented Reality untuk Anak Taman Kanak-Kanak

Dara Shaliha Happyananda Imani*, Sutarman

Fakultas Sains & Teknologi, Program Studi Informatika, Universitas Teknologi Yogyakarta, Sleman, Indonesia

Email: ¹*darashalilah@gmail.com, ²Sutarman@uty.ac.id

Email Penulis Korespondensi: darashalilah@gmail.com

Abstrak—Proses pembelajaran di Taman Kanak-Kanak (TK) masih banyak menggunakan media tradisional seperti buku bergambar dan alat peraga fisik yang kurang interaktif, sehingga anak-anak cepat merasa bosan. Berdasarkan observasi awal di TK Islam Aba Jongke, Sleman, tercatat bahwa lebih dari separuh siswa kehilangan fokus setelah 10–15 menit kegiatan belajar berlangsung. Untuk mengatasi masalah tersebut, penelitian ini bertujuan merancang dan mengembangkan aplikasi pembelajaran berbasis Augmented Reality (AR) menggunakan model Research and Development (R&D) tipe 4D (Define, Design, Develop, Disseminate). Proses pengembangan divalidasi oleh ahli media dan ahli materi, serta diuji coba kepada 1 guru dan 15 siswa sebagai subjek penelitian. Hasil pengembangan menunjukkan bahwa aplikasi AR yang dihasilkan mampu meningkatkan partisipasi siswa, meningkatkan motivasi belajar, serta membantu mereka memahami huruf, angka, dan hewan dengan lebih cepat melalui pengalaman visual yang menyenangkan. Selain itu, guru merasa terbantu dalam penyampaian materi karena kelas menjadi lebih interaktif dan menarik. Output akhir dari penelitian ini berupa aplikasi AR pembelajaran untuk PAUD yang siap digunakan sebagai media pendukung kegiatan belajar di kelas.

Kata Kunci: Augmented Reality; Media Pembelajaran TK; Taman Kanak-Kanak; R&D 4D

Abstract—The learning process in Kindergarten (TK) still uses traditional media such as picture books and less interactive physical teaching aids, so children quickly get bored. Based on initial observations at Aba Jongke Islamic Kindergarten, Sleman, it was noted that more than half of the students lost focus after 10–15 minutes of learning activities. To address this problem, this study aims to design and develop an Augmented Reality (AR)-based learning application using the 4D Research and Development (R&D) model (Define, Design, Develop, Disseminate). The development process was validated by media and material experts, and tested on 1 teacher and 15 students as research subjects. The development results showed that the resulting AR application was able to increase student participation, increase learning motivation, and help them understand letters, numbers, and animals more quickly through a fun visual experience. In addition, teachers felt helped in delivering material because the class became more interactive and interesting. The final output of this study is an AR learning application for PAUD that is ready to be used as a supporting medium for learning activities in the classroom.

Keywords: Augmented Reality; Kindergarten Learning Media; Kindergarten; 4D R&D

1. PENDAHULUAN

Pendidikan Taman Kanak-Kanak adalah tahap krusial dalam pembentukan karakter, pengembangan pola pikir, serta kemajuan sosial dan emosional bagi anak-anak. Seiring kemajuan teknologi digital, anak-anak saat ini lebih familiar dengan perangkat seperti smartphone dan tablet yang menawarkan pengalaman yang interaktif. Salah satu teknologi yang menjanjikan untuk Pendidikan adalah Augmented Reality (AR), yang mengintegrasikan objek virtual ke dalam dunia nyata secara langsung. Teknologi ini menunjukkan masih terdapat ruang luas untuk mengembangkan media pembelajaran yang lebih variatif dan menyeluruh bagi anak usia dini. Namun, penelitian sebelumnya oleh Afrillia dkk. Pada tahun 2024 masih terbatas pada satu jenis materi yaitu geometri dan belum mengembangkan media AR yang lebih komprehensif untuk anak usia dini, khususnya yang mengintegrasikan huruf, angka, dan hewan dalam satu aplikasi [1]. Selain itu, penelitian Ismi Naili Qurrotul Aini, Agung Triayudi, dan Ira Diana Sholihati mengenai aplikasi AR tata surya juga hanya menampilkan objek 3D, audio, dan informasi tanpa menyediakan fitur evaluasi seperti kuis untuk menilai pemahaman siswa [2]. Kekurangan ini menunjukkan bahwa aspek interaktivitas kognitif, khususnya evaluasi belajar berbasis AR, masih belum dimanfaatkan secara optimal dalam penelitian sebelumnya.

Seiring berkembangnya teknologi, kebutuhan akan media pembelajaran yang lebih menarik dan interaktif juga semakin meningkat. Salah satu teknologi yang berkembang pesat adalah objek tiga dimensi (3D), yang menawarkan sudut pandang lebih luas dan visualisasi yang lebih realistis dibandingkan objek dua dimensi (2D). Karakteristik ini membuat objek 3D lebih interaktif, imajinatif, dan mampu mendukung pemahaman konsep secara lebih mendalam, terutama bagi anak usia dini yang masih berada pada tahap berpikir konkret. Dalam konteks pembelajaran di Taman Kanak-Kanak, media yang menyajikan visual 3D dapat membantu anak memahami materi dasar seperti huruf, angka, dan hewan dengan lebih jelas dan menarik. Visualisasi 3D juga memungkinkan pendidik menghadirkan pengalaman belajar yang lebih kaya, variatif, dan tidak monoton. Untuk memperbaiki hal tersebut, maka diperlukan adanya perubahan metode belajar dengan menggunakan teknologi sebagai alat media pembelajaran agar siswa tidak jenuh pada materi yang disampaikan karena keterbatasan alat peraga saat pelajaran berlangsung.

Meski demikian, pemanfaatan teknologi dalam pembelajaran masih belum sepenuhnya optimal pada beberapa penelitian yang ada. Penelitian yang dilakukan oleh Aemy, Dewi, dan Gufroni masih berfokus pada game bertema dinosaurus dengan model puzzle, sehingga belum menyediakan media AR yang lebih variatif untuk konsep-konsep lain yang membutuhkan visualisasi lebih kompleks [3]. Di sisi lain, penggunaan gambar statis sebagai media pembelajaran juga memiliki banyak keterbatasan karena anak-anak mudah bosan. Untuk mengatasi hal ini, AR menawarkan pendekatan



baru yang mampu menampilkan objek virtual dua atau tiga dimensi ke dalam dunia nyata secara langsung. AR merupakan teknologi yang menggabungkan objek virtual dua atau tiga dimensi ke dalam dunia nyata secara langsung. AR dapat menampilkan materi pembelajaran secara virtual dengan mengkombinasikan objek virtual dan objek riil [4]. Kemampuan ini membuat AR tidak hanya menampilkan visual yang menarik, tetapi juga memungkinkan interaksi langsung antara pengguna dan objek digital yang ditampilkan. Kombinasi visual dan interaksi tersebut menciptakan pengalaman belajar yang lebih hidup dan mudah dipahami oleh anak-anak.

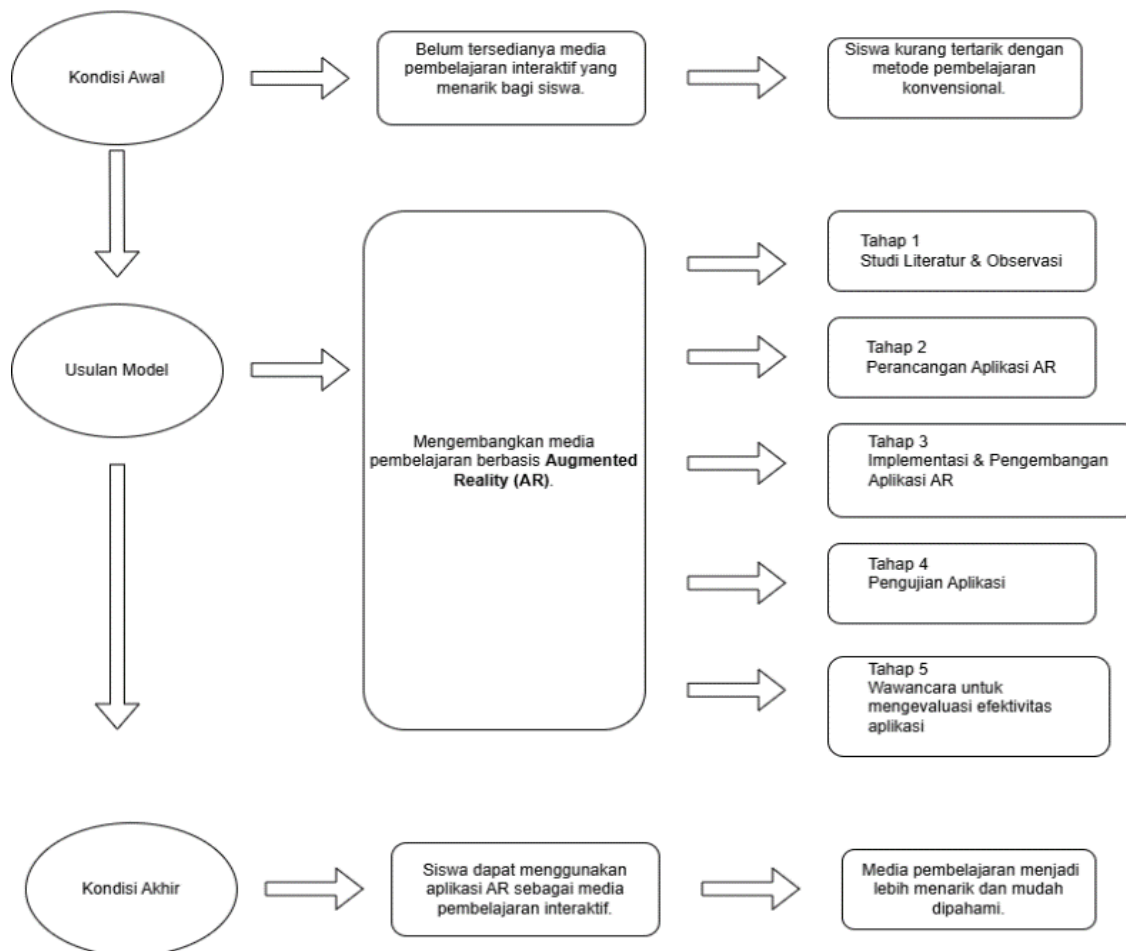
Penelitian lain oleh Aldryan Hernanda dan Adam Sekti Ajib juga masih terbatas pada penggunaan media pembelajaran konvensional berupa buku yang bersifat statis dan kurang interaktif, sehingga belum menghadirkan aplikasi Augmented Reality yang secara khusus memvisualisasikan objek pembelajaran secara lebih detail untuk anak usia dini, terutama dalam konteks materi pengenalan organ tubuh maupun konsep dasar lain bagi siswa Sekolah Dasar [5]. Padahal, teknologi AR mampu menyajikan objek secara realistis dan konkret sehingga sesuai dengan karakteristik anak usia dini yang membutuhkan rangsangan visual. Hal ini sangat relevan untuk anak usia dini, karena Pemberian rangsangan dengan media pembelajaran yang tepat akan mempengaruhi proses pertumbuhan dan perkembangannya [6]. Penerapan augmented reality pada pembelajaran mempunyai potensi untuk menaikkan minat, motivasi, & output belajar anak didik [7]. Meskipun memiliki banyak keunggulan, penerapannya di lingkungan pendidikan belum merata. Walaupun teknologi AR sudah banyak diterapkan di berbagai tingkat pendidikan, penerapannya di Taman Kanak-Kanak masih sangat terbatas. Hasil wawancara pra-penelitian dengan guru TK Islam Aba Jongke Sleman menunjukkan bahwa 80% guru masih menggunakan media tradisional seperti buku bergambar dalam proses pembelajaran, sementara hanya 1 dari 5 guru yang pernah mencoba menggunakan media digital sebagai penunjang. Kondisi ini menyebabkan anak-anak kurang mendapatkan rangsangan visual yang sesuai dengan perkembangan teknologi saat ini. Temuan tersebut membuka peluang untuk memperkenalkan inovasi media pembelajaran berbasis Augmented Reality yang lebih sesuai dengan kebutuhan anak-anak di era digital.

Anak usia 1 sampai 6 tahun merupakan masa dimana anak mulai peka untuk menerima rangsangan, sehingga anak mudah sekali menerima hal-hal yang dianggap baru dan menarik [8]. Karena anak usia dini sangat responsif terhadap rangsangan visual, diperlukan media pembelajaran yang mampu menghadirkan pengalaman belajar yang menarik dan mudah dipahami. Berdasarkan permasalahan yang terjadi, berbagai penelitian sebelumnya telah menunjukkan bahwa teknologi AR mampu menjembatani konsep abstrak menjadi visualisasi nyata yang lebih mudah dipahami oleh anak usia dini [9]. Temuan ini menunjukkan bahwa AR efektif dalam membantu anak memahami materi yang sulit. Namun, penerapan AR tersebut masih memiliki keterbatasan, sebagian besar penelitian tersebut hanya berfokus pada materi tunggal, seperti huruf saja atau pengenalan hewan secara terbatas. Selain itu, banyak penelitian belum mengintegrasikan AR secara langsung ke dalam konteks pembelajaran di Taman Kanak-Kanak yang masih menggunakan media tradisional, seperti yang terjadi di TK Islam Aba Jongke Sleman. Berdasarkan permasalahan yang terjadi dan beberapa solusi yang pernah ditawarkan peneliti sebelumnya mengenai aplikasi Augmented Reality (AR) yang terbukti sudah berdampak positif diberbagai bidang [10]. Dapat disimpulkan bahwa terdapat kebutuhan untuk mengembangkan media pembelajaran AR yang lebih komprehensif. Dengan demikian, terdapat gap berupa kurangnya media pembelajaran AR yang interaktif, menyeluruh, dan dapat digunakan langsung oleh guru untuk mengenalkan huruf, angka, dan hewan dalam satu aplikasi terpadu. Penelitian ini hadir untuk mengisi kekosongan tersebut. Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk merancang dan mengembangkan aplikasi belajar berbasis Augmented Reality sebagai media interaktif untuk anak-anak usia dini. Aplikasi ini akan berfokus pada pengenalan huruf, angka, dan hewan, dengan harapan dapat meningkatkan keterlibatan siswa, mempermudah guru dalam menyampaikan materi, serta menciptakan pengalaman belajar yang lebih menyenangkan dan imersif.

2. METODOLOGI PENELITIAN

2.1 Tahapan Penelitian

Penelitian ini menggunakan metode Research and Development (R&D), yaitu metode yang bertujuan untuk menghasilkan produk baru dan menguji keefektifitasannya [11]. Penelitian ini membantu peneliti memahami perkembangan teknologi di bidang pembelajaran interaktif berbasis AR. Proses dimulai dengan tahap studi literatur dan observasi untuk memahami metode pembelajaran yang telah digunakan di TK Islam Aba Jongke serta mengeksplorasi sumber yang relevan mengenai penerapan Augmented Reality (AR) dalam pendidikan. Setelah itu, penelitian dikembangkan ke tahap perancangan aplikasi AR, di mana konsep dan fitur aplikasi dirancang berdasarkan temuan dari kajian sebelumnya. Penggunaan metode R&D memastikan bahwa setiap tahap mulai dari pengumpulan informasi, perencanaan, hingga pengembangan produk berperan dalam membangun sistem yang terstruktur, sistematis, dan terdokumentasi dengan baik. Berikut merupakan tahapan metode penelitian yang dijelaskan secara sistematis pada Gambar 1.



Gambar 1. Tahapan Metode Penelitian

Berdasarkan tahapan metode penelitian yang ditunjukkan pada Gambar 1, tahapan metode penelitian ini disusun secara sistematis mulai dari studi literatur hingga evaluasi efektifitas. Setiap tahap berperan penting dalam memastikan bahwa aplikasi Augmented Reality yang dikembangkan sesuai dengan kebutuhan pembelajaran di TK Islam Aba Jongke. Adapun tahapan penelitian tersebut dijabarkan sebagai berikut:

a. Studi Literatur dan Observasi

Pada tahap ini dilakukan pengumpulan informasi melalui studi literatur dan observasi lapangan di TK Islam Aba Jongke. Tahap ini menjadi dasar dalam menentukan kebutuhan sistem dan perancangan aplikasi.

b. Perancangan Aplikasi AR

Berdasarkan hasil analisis, dilakukan perancangan aplikasi AR yang mencakup konsep, alur interaksi, serta fitur-fitur utama. Perancangan ini disesuaikan dengan kebutuhan siswa TK agar pembelajaran menjadi lebih menarik, interaktif, dan mudah dipahami. Data hasil observasi dan wawancara dianalisis secara kualitatif melalui proses reduksi dan kategori untuk menentukan kebutuhan visual, tingkat kesederhanaan antarmuka, serta materi yang paling sesuai bagi anak usia dini. Sementara itu, data kuantitatif dari hasil uji coba awal dan evaluasi efektifitas dianalisis melalui perbandingan skor dan tingkat keterlibatan siswa untuk memastikan bahwa fitur-fitur yang dirancang benar-benar mendukung peningkatan pemahaman dan minat belajar anak.

c. Implementasi dan Pengembangan Aplikasi AR

Pada tahap ini desain aplikasi AR diwujudkan dalam bentuk program nyata. Fitur-fitur utama yang telah dirancang diimplementasikan menggunakan teknologi AR sehingga aplikasi dapat digunakan oleh guru dan siswa.

d. Pengujian Aplikasi

Tahap pengujian dilaksanakan untuk memastikan bahwa aplikasi AR berfungsi dengan baik dan pantas digunakan sebagai alat pembelajaran. Proses pengujian ini terdiri dari dua bagian, yaitu validasi oleh para ahli dan percobaan terbatas.

1. Validasi Ahli

Validasi ini dilakukan oleh pengajar di TK ABA Jongke yang merupakan pakar materi dan paham akan karakteristik anak-anak yang masih dalam usia dini. Mereka mengevaluasi berbagai aspek penting, seperti kesesuaian konten pengajar, desain visual, relevansi materi dengan tahap pertumbuhan anak-anak TK, serta tingkat kemudahan dalam menggunakan aplikasi bagi pendidik maupun siswa. Hasil dari proses validasi ini



- selanjutnya dijadikan landasan untuk melakukan perbaikan dan penyempurnaan aplikasi sebelum memasuki tahap penelitian lapangan yang melibatkan anak-anak.
2. Uji Coba Terbatas
Setelah dinyatakan layak oleh para pengajar, aplikasi diuji oleh 10-15 siswa TK Islam Aba Jongke yang dimana merupakan satu kelas. Uji coba ini bertujuan untuk melihat kegunaan aplikasi dalam kondisi belajar sesungguhnya. Data dikumpulkan melalui observasi terkait respons siswa, tingkat keterlibatan, kesulitan penggunaan, serta kelancaran aplikasi saat dijalankan di perangkat mobile.
 - e. Evaluasi Efektifitas Aplikasi
Evaluasi efektifitas dilakukan untuk mengetahui sejauh mana aplikasi AR dapat meningkatkan pemahaman dan motivasi belajar anak. Evaluasi dilakukan menggunakan 2 metode:
 1. Pengukuran Pemahaman
Siswa diberikan pre-test sederhana sebelum penggunaan aplikasi, mencakup pengenalan huruf, angka dan hewan sesuai konten aplikasi. Hasil pre-test dibandingkan untuk melihat peningkatan pemahaman.
 2. Wawancara Guru
Wawancara dilakukan dengan guru pengajar di TK Aba Jongke untuk memperoleh data pendukung terkait perubahan motivasi belajar, antusiasme, dan kemudahan penyampaian materi. Observasi perilaku anak saat menggunakan aplikasi juga digunakan sebagai data tambahan dalam menilai aktifitas penggunaan aplikasi AR EduKids di kelas.

2.2 Objek Penelitian

Objek pada penelitian ini yaitu para murid dan pengajar di TK Islam Aba Jongke, Sleman yang berada di Daerah Istimewa Yogyakarta. Penelitian ini mengimplementasikan aplikasi pendidikan menggunakan Augmented Reality (AR) untuk memperkenalkan huruf, angka, serta hewan kepada anak-anak usia dini. Para guru berfungsi sebagai pendukung dalam penggunaan aplikasi tersebut, sedangkan para siswa berperan sebagai pengguna utama yang berinteraksi secara langsung dengan media pembelajaran.

2.3 Kajian Metode

Metode penelitian yang digunakan adalah Research and Development (R&D), yang terdiri dari tahapan desain, implementasi, dan validasi. Dalam pelaksanaannya, beberapa teknik pengumpulan data digunakan untuk mendukung setiap tahapan R&D tersebut, yaitu:

- a. Pengamatan, digunakan untuk mengamati bagaimana anak-anak berinteraksi dengan aplikasi AR selama proses uji coba pembelajaran.
- b. Wawancara, dilakukan dengan guru untuk memperoleh penilaian, masukan, serta evaluasi mengenai efektivitas dan kelayakan aplikasi AR.
- c. Kajian pustaka, digunakan untuk memperkuat landasan teori, memahami penelitian sebelumnya, serta mengidentifikasi posisi penelitian ini dalam literatur.
- d. Uji coba aplikasi, yaitu penerapan aplikasi pada anak-anak TK untuk menilai fungsionalitas dan efektivitasnya dalam meningkatkan minat dan pemahaman belajar.

Dengan demikian, kajian metode ini tidak hanya menjelaskan teknik pengumpulan data, tetapi juga menunjukkan bagaimana tiap teknik mendukung proses R&D dalam pengembangan aplikasi AR EduKids.

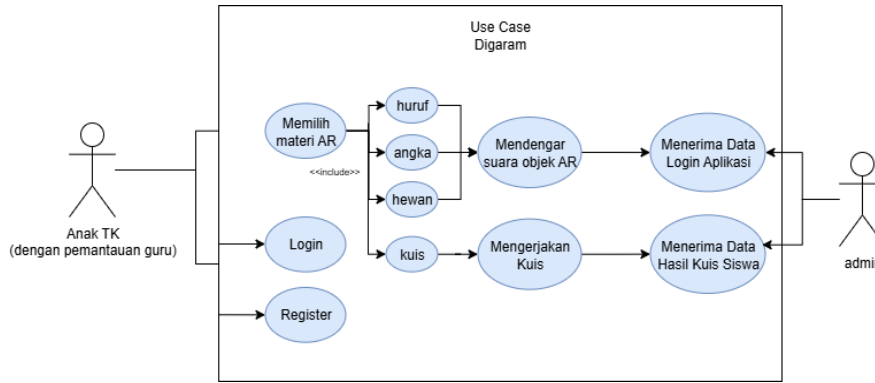
2.4 Tools Yang Digunakan

Pengembangan aplikasi dilakukan dengan memanfaatkan unity sebagai game engine utama yang digabungkan dengan AR Foundation untuk mendukung kemampuan Augmented Reality pada perangkat android. Unity juga digunakan para pengembang untuk berbagai hal dan juga berbagai platform termasuk teknologi augmented reality [12]. Proses pembuatan objek 3D seperti karakter angka, huruf dan hewan dikerjakan menggunakan blender, sementara penulisan kode program dilakukan di visual studio menggunakan Bahasa C#. Hardware yang digunakan terdiri dari laptop dengan prosesor setidaknya intel Core i5, RAM 8 GB, GPU yang mendukung rendering 3D, serta smartphone android dengan kamera minimal 8 MP yang digunakan untuk pengujian aplikasi.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Perancangan Sistem

Perancangan sistem dikembangkan untuk memperlihatkan proses logis, interaksi antara berbagai entitas, serta cara kerja dari aplikasi pembelajaran yang didukung Augmented Reality (AR). Proses perancangan ini mencakup pemodelan konseptual dengan menggunakan diagram use case, diagram aktivitas, dan diagram urutan untuk menjelaskan secara detail hubungan antara pengguna dan sistem, Use Case (UC) adalah salah satu jenis diagram UML yang digunakan untuk memvisualisasikan interaksi antara pengguna dan sistem dalam lingkungan tertentu [13], sehingga mendukung proses analisis kebutuhan secara lebih terstruktur. berikut merupakan tampilan diagram-diagram untuk merancang aplikasi. Use Case Diagram aplikasi ditunjukkan pada Gambar 2, yang menggambarkan interaksi utama antara pengguna dan admin.



Gambar 2. Use Case Diagram

Dari Gambar 2 tersebut, merupakan use case diagram yang menunjukkan dua tokoh penting, yaitu anak-anak prasekolah (dibimbing oleh guru) dan admin. Anak-anak memiliki opsi untuk menentukan kategori materi belajar yang terdiri dari huruf, angka, atau hewan, yang ditampilkan sebagai objek AR 3D. Selain itu, murid juga dapat mengerjakan kuis yang sudah disediakan oleh aplikasi. admin dapat menerima data login dan juga menerima data hasil kuis siswa yang akan selalu dipantau.

3.2 Implementasi Sistem

Implementasi sistem merupakan langkah untuk membuat desain yang telah diperoleh sebelumnya. Aplikasi Pendidikan memanfaatkan Augmented Reality (AR) ini dikembangkan dengan memanfaatkan unity untuk menampilkan objek tiga dimensi yang interaktif, yang berfungsi membantu anak-anak usia prasekolah dalam memahami materi pelajaran. Berikut adalah beberapa komponen utama yang diimplementasikan meliputi:

a. Splash Screen

Halaman Splash screen yaitu tampilan pertama muncul saat pengguna membuka aplikasi [14]. Halaman splash screen menjadi tampilan awal aplikasi yang berfungsi sebagai pengenalan sebelum pengguna diarahkan ke halaman login atau registrasi. Gambar splash screen dapat dilihat pada Gambar 3.

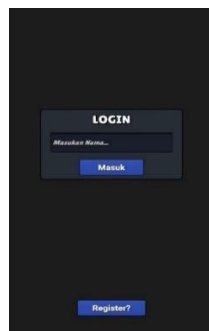


Gambar 3. Halaman Splash Screen

Gambar 3 menampilkan logo dan nama aplikasi pada latar sederhana, bertujuan memberi kesan awal yang jelas dan mudah dikenali. Desain minimalis digunakan agar pengguna fokus pada identitas aplikasi tanpa distraksi, serta memastikan proses transisi ke halaman berikutnya berlangsung cepat.

b. Halaman Login dan Registrasi

Halaman register berfungsi untuk pengguna yang belum memiliki akun sehingga melakukan registrasi terlebih dahulu. Sementara halaman login berfungsi untuk masuk dan mengakses fitur aplikasi [15]. Keduanya menampilkan form sederhana (nama, usia, kelas) agar aplikasi mudah digunakan oleh anak-anak maupun guru. Penelitian ini bertujuan untuk merancang dan mengembangkan sebuah aplikasi edukasi interaktif berbasis Android. Aplikasi ini dirancang menggunakan pendekatan multimedia interaktif, mengintegrasikan elemen visual, audio, dan sentuhan untuk menciptakan pengalaman belajar yang menarik dan efektif. Halaman login dan register dapat dilihat pada Gambar 4 dan Gambar 5.



Gambar 4. Halaman Login



Gambar 5. Halaman Register

c. Halaman Utama

Halaman utama menyediakan menu pembelajaran berupa huruf, angka, dan hewan. Setiap kategori akan menampilkan objek AR 3D yang dapat dilihat sekaligus didengar melalui fitur suara. Selain itu pada halaman ini memiliki fitur tambahan yaitu fitur kuis yang dapat dikerjakan anak dengan pantauan guru. Ketika pengguna memilih kategori belajar, aplikasi memproses permintaan dan menampilkan objek AR 3D yang sesuai, dilengkapi fitur suara dan kuis interaktif. Gambar halaman utama dapat dilihat pada Gambar 6.



Gambar 6. Halaman Utama

d. Halaman Klik Menu (Interaktif)

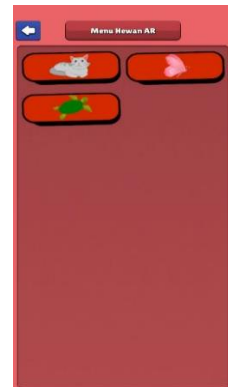
Halaman Klik menu ditampilkan setelah pengguna memilih menu dari halaman utama. Halaman klik menu menampilkan objek yang dapat dilihat dalam bentuk Augmented Reality dan dapat dipilih oleh pengguna. Setelah memilih menu, pengguna dapat menampilkan objek AR secara lebih detail melalui rotasi dan suara. Hal ini mendukung pengalaman belajar visual sekaligus auditori. Gambar halaman klik menu dapat dilihat pada Gambar 7, Gambar 8 dan Gambar 9.



Gambar 7. Halaman Angka



Gambar 8. Halaman Huruf



Gambar 9. Halaman Hewan

e. Halaman Klik Produk

Halaman Klik produk ditampilkan setelah pengguna memilih objek dari halaman klik menu. Halaman klik produk menampilkan objek yang telah dipilih oleh pengguna. Halaman ini menampilkan objek dalam bentuk Augmented Reality dengan fitur suara dan rotasi. Gambar halaman Klik Produk dapat dilihat pada Gambar 10.

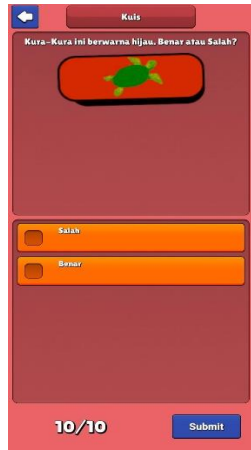


Gambar 10. Halaman Klik Produk



f. Halaman Kuis

Pada halaman ini menampilkan jenis soal pilihan ganda. Pada quiz latihan pengguna akan menjawab pertanyaan pilihan ganda sebanyak 10 soal dengan sistem soal yan ditampilkan secara acak atau random [16]. Halaman kuis merupakan fitur tambahan, soal yang ditampilkan mudah yang dapat dikerjakan langsung pada aplikasi dan nilai juga dapat langsung terlihat setelah selesai mengerjakan kuis tersebut. Pengerjaan kuis juga dalam pengawasan guru. Gambar halaman kuis dapat dilihat pada Gambar 11 dan Gambar 12.



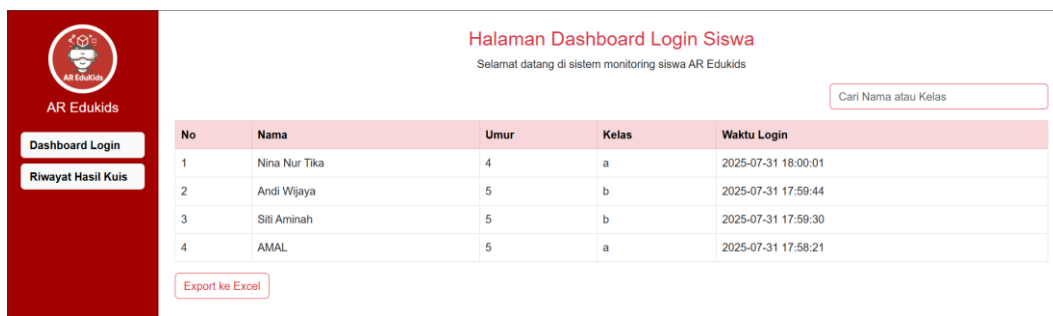
Gambar 11. Halaman Kuis



Gambar 12. Halaman Hasil Kuis

g. Dashboard Guru

Dashboard merupakan alat yang digunakan untuk mengevaluasi proses yang sedang berjalan, memonitor kinerja yang sedang berjalan, serta untuk memprediksi kondisi di masa mendatang [17]. Halaman dashboard berbasis web memungkinkan guru atau kepala sekolah memantau aktivitas siswa, termasuk data login, usia, kelas, serta frekuensi penggunaan dan juga memantau hasil kuis siswa. Fitur ekspor data ke Excel disediakan untuk kebutuhan laporan. Sistem dashboard seperti ini mendukung proses pemantauan perkembangan anak secara lebih terstruktur, sehingga guru dapat lebih mudah mengontrol aktivitas pembelajaran dan perkembangan siswa. Gambar halaman dashboard dapat dilihat pada Gambar 13 dan Gambar 14.



Gambar 13. Halaman Dashboard Login



Gambar 3. Halaman Riwayat Hasil Kuis

3.3 Pengujian Sistem

Pengujian sistem Tujuannya untuk menguji apakah aplikasi tersebut dijalankan dengan normal pada perangkat dan memastikan bahwa aplikasi pembelajaran AR EduKids berjalan sesuai dengan tujuan pengembangan dan layak digunakan dalam proses pembelajaran [18]. Pengujian mencakup tiga jenis pengujian utama sesuai standar penelitian Research and Development (R&D), yaitu uji fungsionalitas, uji validitas ahli, dan uji efektivitas/praktikalitas.



a. Uji Fungsionalitas

Uji ini dilakukan Guna memastikan kualitas dan keandalan sistem yang telah dikembangkan [19]. Pengujian perangkat lunak merupakan tahap penting dalam proses pengembangan untuk memastikan aplikasi dapat berjalan dengan baik. Tabel 1 menunjukkan hasil pengujian fitur utama dalam aplikasi.

Tabel 1. Uji Fungsionalitas

No	Aktivitas pengujian	Hasil yang diharapkan	Hasil pengujian
1	Login pengguna	Pengguna dapat mengakses halaman.	Berhasil
2	Registrasi akun baru	Data pengguna baru tersimpan dalam basis data.	Berhasil
3	Menampilkan objek AR	Objek 3D muncul pada aplikasi.	Berhasil
4	Fitur suara objek AR	Suara pengucapan terdengar jelas.	Berhasil
5	Menjawab soal kuis	Jawaban siswa di proses dan di nilai ditampilkan otomatis.	Berhasil
6	Dashboard guru	Guru dapat memantau data siswa, hasil kuis, dan aktivitas belajar.	Berhasil
7	Ekspor data ke excel	Laporan hasil belajar berhasil diunduh dalam format excel.	Berhasil

Tabel 1 menunjukkan bahwa seluruh fitur aplikasi mulai dari login, registrasi, pemanggilan objek AR, pemutaran suara, pengerjaan kuis, dashboard guru, hingga ekspor data ke Excel telah diuji dan semuanya berjalan dengan status Berhasil. Hal ini menunjukkan bahwa aplikasi sudah memenuhi kebutuhan fungsional, tidak ditemukan error pada proses utama, serta siap digunakan dalam tahap uji coba pengguna.

b. Uji Validitas Ahli

Uji validitas merupakan suatu ukuran yang menunjukkan tingkatan-tingkatan kevalidan atau keaslian suatu instrumen [20]. Pengujian ini dilakukan oleh guru PAUD/TK sebagai ahli materi, yang menilai kelayakan konten pembelajaran, kesesuaian dengan karakteristik anak usia dini, serta kualitas media AR yang digunakan. Penilaian mencakup aspek isi, tampilan, interaktivitas, dan kemanfaatan aplikasi. Hasil validasi digunakan sebagai dasar untuk melakukan revisi sebelum uji coba kepada siswa. Tabel 2. menunjukkan hasil pengujian validasi para guru untuk aplikasi AR EduKids:

Tabel 2. Uji Validasi Ahli

No	Aspek Penilaian	Indikator	Keterangan
1	Kelayakan Konten	Materi sesuai kompetensi anak TK.	Sangat Layak
2	Kesesuaian Materi	Materi huruf, angka, dan hewan mudah dipahami.	Sangat Layak
3	Tampilan Visual	Warna, animasi, dan 3D AR menarik untuk anak.	Sangat Layak
4	Kejelasan Suara	Pelafalan jelas dan mudah diikuti.	Sangat Layak
5	Interaktivitas	Aplikasi mudah digunakan anak.	Sangat Layak
6	Kesesuaian Usia	Konten sesuai karakteristik anak usia dini.	Sangat Layak
7	Kemanfaatan	Membantu guru dalam menyampaikan materi.	Sangat Layak

Tabel 2 menunjukkan hasil penilaian dari guru TK sebagai ahli materi. Seluruh aspek yang diuji mulai dari kelayakan konten, kesesuaian materi, tampilan visual, kejelasan suara, interaktivitas, kesesuaian usia, hingga kemanfaatan mendapat kategori “Sangat Layak”. Hal ini menunjukkan bahwa materi pembelajaran telah sesuai dengan karakteristik anak usia dini, tampilan AR dinilai menarik dan mudah digunakan, serta aplikasi dinilai bermanfaat dalam mendukung proses belajar. Hasil validasi ini menandakan bahwa aplikasi telah memenuhi standar kelayakan sebelum diuji pada siswa.

c. Uji Efektivitas Aplikasi

Setelah aplikasi dinyatakan valid oleh ahli, dilakukan uji coba terbatas kepada siswa TK. Uji ini bertujuan menilai:

1. Kemudahan penggunaan aplikasi bagi anak,
2. Peningkatan minat dan keterlibatan belajar,
3. Pemahaman siswa terhadap materi huruf, angka, dan hewan,
4. Kemudahan guru dalam memanfaatkan aplikasi sebagai media pembelajaran.

Data diperoleh melalui observasi, penilaian guru, serta tanggapan pengguna. Uji ini memastikan bahwa aplikasi tidak hanya berfungsi secara teknis, tetapi juga efektif dan praktis digunakan dalam pembelajaran di TK. Tabel 3. berikut menunjukkan hasil pengujian efektivitas aplikasi AR EduKids:

Tabel 3. Uji Efektivitas

No	Aspek yang Dinilai	Indikator	Hasil Observasi / Penilaian Guru	Keterangan
1	Minat Belajar	Anak terlihat antusias menggunakan aplikasi	90% siswa antusias	Sangat Baik
2	Keterlibatan	Anak aktif mencoba fitur AR (scan, menyentuh objek)	85% terlibat aktif	Baik
3	Pemahaman Materi	Anak mampu menyebutkan huruf, angka, atau nama hewan setelah melihat AR	80% memahami	Baik



No	Aspek yang Dinilai	Indikator	Hasil Observasi / Penilaian Guru	Keterangan
4	Kemudahan Penggunaan	Anak dapat menjalankan aplikasi tanpa banyak bantuan	88% menggunakan	mudah Sangat Baik
5	Manfaat untuk Guru	Aplikasi membantu guru menjelaskan materi lebih menarik	4 dari 5 guru: "Sangat Membantu"	Sangat Baik

Tabel 3 menunjukkan bahwa aplikasi AR EduKids terbukti efektif digunakan dalam pembelajaran siswa TK. Tingkat antusiasme dan minat belajar mencapai 90%, menunjukkan bahwa media AR mampu menarik perhatian anak secara optimal. Keterlibatan dan pemahaman materi juga berada pada kategori Baik, yang mengindikasikan bahwa fitur interaktif AR membantu anak lebih aktif dan memahami materi dengan lebih mudah.

3.4 Pembahasan

Hasil penelitian menunjukkan bahwa media pembelajaran berbasis Augmented Reality (AR) mampu meningkatkan minat dan pemahaman anak dalam mengenal bentuk geometri. Hal ini selaras dengan teori belajar anak usia dini yang menekankan pentingnya media konkret, visual, dan interaktif. Pada tahap pra-operasional menurut Piaget, anak lebih mudah memahami konsep melalui pengalaman langsung, sehingga visualisasi objek 3D melalui AR membantu mereka melihat dan mengeksplorasi bentuk secara lebih nyata. Uji validasi ahli dan uji coba lapangan juga menunjukkan bahwa aplikasi yang dikembangkan telah sesuai dengan karakteristik dan kebutuhan belajar anak usia dini. AR efektif meningkatkan fokus, antusiasme, dan pemahaman konsep dasar pada anak. Peningkatan nilai pada uji coba kelompok kecil dan uji lapangan memperkuat bahwa media AR dapat menjadi alternatif pembelajaran yang lebih menarik dibanding media tradisional. Secara keseluruhan, penelitian ini memberikan kontribusi berupa pengembangan aplikasi AR yang layak digunakan sebagai pendukung pembelajaran di PAUD/TK serta membuka peluang pengembangan media AR untuk materi lain yang membutuhkan visualisasi konkret.

4. KESIMPULAN

Penelitian ini berhasil merancang dan mengembangkan aplikasi AR EduKids menggunakan model penelitian dan pengembangan (R&D). Aplikasi ini dibuat untuk membantu anak usia dini dalam mempelajari huruf, angka, dan pengenalan hewan melalui objek tiga dimensi berbasis Augmented Reality. Berdasarkan hasil pengujian fungsionalitas, seluruh fitur utama seperti login, registrasi, pemanggilan objek AR, audio objek, kuis, dashboard guru, hingga ekspor data, berjalan sesuai dengan spesifikasi yang ditetapkan. Temuan ini menunjukkan bahwa aplikasi telah memenuhi aspek kinerja teknis dan siap digunakan untuk tahap implementasi. Selain itu, hasil validasi ahli yang melibatkan guru PAUD/TK menunjukkan bahwa seluruh aspek yang dinilai, meliputi kelayakan konten, kesesuaian materi, tampilan visual, kejernihan suara, interaktivitas, kesesuaian usia, dan kemanfaatan berada pada kategori "Sangat Layak". Data ini mencerminkan bahwa aplikasi telah memenuhi standar kelayakan dalam konteks pembelajaran anak usia dini. Sedangkan dari uji praktikalitas/efektivitas terbatas, guru memberikan penilaian positif terutama terkait kemudahan penggunaan dan kebermanfaatannya dalam membantu penyampaian materi, sebagaimana tergambar dari data observasi seperti tingkat keterlibatan anak dan respon guru. Dengan demikian, berdasarkan hasil validitas, praktikalitas, dan pengujian teknis yang diperoleh, aplikasi AR EduKids dinyatakan layak dan praktis digunakan sebagai media pembelajaran interaktif untuk anak usia dini, tanpa memberikan klaim tambahan di luar temuan data penelitian.

REFERENCES

- [1] Y. Afrillia, A. T. Hidayat, V. Ihadi and F. A. Nasution, "Pemanfaatan Augmented Reality (AR) untuk Pembelajaran Geometri," *Jurnal Malikussaleh Mengabdi*, vol. 3, no. 2, pp. 236-243, 2024, doi: <https://doi.org/10.29103/jmm.v3n2.18769>.
- [2] I. N. Q. Aini, A. Triayudi and I. D. Sholihati, "Aplikasi Pembelajaran Interaktif Augmented Reality Tata Surya," *JURNAL MEDIA INFORMATIKA BUDIDARMA*, vol. 4, no. 1, pp. 178-184, 2020, doi: <https://doi.org/10.30865/mib.v4i1.1875>.
- [3] N. Aemy, E. N. F. Dewi and A. I. Gufroni, "Rancang Bangun Game Edukasi "Dinosavr" Berbasis Android Menggunakan Unity 3D," *Jurnal Sistem dan Teknologi Informasi*, vol. 13, no. 1, 2025, doi: 10.26418/justin.v13i1.78990.
- [4] I. M. N. S. Pranata, N. L. P. N. S. P. Astawa and A. A. I. I. Paramitha, ""ARIPA" APLIKASI PEMBELAJARAN TATA SURYA BERBASIS AUGMENTED REALITY," *VOX EDUKASI: Jurnal Ilmiah Ilmu Pendidikan*, vol. 15, no. 1, pp. 29-38, 2024, doi: 10.31932/ve.v15i1.3178.
- [5] A. Hernanda and A. S. Aji, "Pemanfaatan Aplikasi Augmented Reality Untuk Pembelajaran Organ Tubuh Manusia Di Sekolah Dasar," *Jurnal Teknologi Dan Sistem Informasi Bisnis*, vol. 6, no. 1, pp. 245-251, 2024, doi: <https://doi.org/10.47233/jteksis.v6i1.1166>.
- [6] N. Abidin and A. F. Haq, "Aplikasi Media Pembelajaran Anak Usia Dini," *Jurnal Nasional Komputasi dan Teknologi Informasi*, vol. 6, no. 1, 2023, doi: 10.32672/jnkti.v6i1.5807.
- [7] S. D. Putra, D. Aryani, H. Syofyan and V. Yasin, "Aplikasi Augmented Reality Geometri Sekolah Dasar Untuk Bangun," *JURNAL MEDIA INFORMATIKA BUDIDARMA*, vol. 7, no. 1, pp. 250-259, 2023, doi: 10.30865/mib.v7i1.5281.
- [8] D. Pahlurrahman and I. Handayani, "Implementasi Augmented Reality untuk Media Pembelajaran Tata Surya pada Anak Usia Dini," *Jurnal Sistem Informasi dan Telematika*, vol. 14, no. 2, p. 142, 2023, doi: <http://dx.doi.org/10.36448/jsit.v14i2.3341>.



- [9] M. H. Haris, D. Nurcahyono and N. A. Hadiwijaya, "PEMBUATAN APLIKASI AUGMENTED REALITY (AR) UNTUK PENGENALAN HEWAN PADA ANAK-ANAK BERBASIS ANDROID," *JURNAL MEDIA AKADEMIK (JMA)*, vol. 3, no. 7, pp. 3031-5220, 2025, doi: 10.62281.
- [10] I. G. A. Sudarmayana, M. W. A. Kesiman and N. Sugihartini, "Pengembangan Media Pembelajaran Berbasis Augmented Reality Book Simulasi Perkembangbiakan Hewan Pada Mata Pelajaran IPA Studi Kasus Kelas VI- SD Negeri 4 Suwug," *Kumpulan Artikel Mahasiswa Pendidikan Teknik Informatika*, vol. 10, no. 1, 2021, doi: 10.23887/karmapati.v10i1.31245.
- [11] Z. Gustina, A. Husnayayin and D. E. C. Dewi, "KARAKTERISTIK DAN LANGKAH-LANGKAH METODE PENELITIAN RESEARCH AND DEVELOPMENT (BORG & GALL) DALAM PENDIDIKAN," *Pendas : Jurnal Ilmiah Pendidikan Dasar*, vol. 9, no. 4, 2024, doi: <https://doi.org/10.23969/jp.v9i04.19906>.
- [12] M. F. Nazarudin, D. P. T. Asmoro and A. Z. Sianipar, "PEMBUATAN APLIKASI MOBILE AUGMENTED REALITY UNTUK VISUALISASI RUMAH ADAT BERBASIS UNITY," *Jurnal Manajemen Informatika Jayakarta*, vol. 4, no. 4, pp. 315-342, 2024, doi: <https://doi.org/10.52362/jmijayakarta.v4i4.1615>.
- [13] T. A. Rospricilia and M. N. P. Ma'ady, "Pemodelan Integration Use Case (IUC): Perancangan Use Case Diagram (UML) untuk Sistem-sistem yang Terintegrasi," *INTEGER: Journal of Information Technolog*, vol. 9, no. 2, 2024, doi: 10.31284/j.integer.2024.v9i2.6345.
- [14] N. Khomaeni and M. Zakariyah, "Aplikasi Augmented Reality Tentang Pengenalan Tanaman Obat Rumahan Berbasis API," *JSAI: Journal Scientific and Applied Informatics*, vol. 6, no. 3, pp. 358-371, 2023, doi: 10.36085.
- [15] F. . P. Nugroho and A. Anggara, "APLIKASI E-COMMERCE DENGAN PEMANFAATAN TEKNOLOGI AUGMENTED REALITY SEBAGAI GAMBARAN WUJUD SECARA NYATA," *Jurnal Informatika Teknologi dan Sains (JINTEKS)*, vol. 6, no. 4, pp. 1007-1016, 2024, doi: 10.51401/jinteks.v6i4.4919.
- [16] W. J. Rahmi, A. D. Samala, T. S. Wahyuni and V. I. Delianti, "Media Interaktif Augmented Reality: Pengenalan Bagian-Bagian Otak Manusia," *Jurnal Vocational Teknik Elektronika dan Informatika*, vol. 11, no. 4, 2024, doi: 10.24036/voteteknika.v11i4.124717.
- [17] M. Fauzi, A. M. Thantawi and S. Setiawati, "Rancang Bangun Dashboard Monitoring Kinerja Guru Di SMK Negeri 33 Jakarta Berbasis Web," *Jurnal IKRAITH-INFORMATIKA*, vol. 6, no. 3, 2022, doi: <https://doi.org/10.37817/ikraith-informatika.v6i3.2206>.
- [18] S. Andriyanto, P. Silalahi and F. T. Zamzami, "Penerapan Augmented Reality Pada Media Pembelajaran Sainsdi Sekolah Dasar Swasta," *BULLETIN OF COMPUTER SCIENCE RESEARCH*, vol. 5, no. 6, pp. 1363-1370, 2025, doi: 10.47065/bulletincsr.v5i6.801.
- [19] M. Pangri, D. A. Feroek and S. R. M. Weyai, "Perancangan Sistem Informasi Akademik TK Berbasis Web: Studi pada TK Ekklesia," *JURNAL MEDIA INFORMATIKA [JUMIN]*, vol. 6, no. 4, pp. 2357-2367, 2025, doi: <https://doi.org/10.55338/jumin.v6i4.6647>.
- [20] A. Maulana , "Analisis Validitas, Reliabilitas, dan Kelayakan Instrumen Penilaian Rasa Percaya Diri Siswa," *Jurnal Kualita Pendidikan*, vol. 3, no. 3, pp. 133-139, 2022, doi: <https://doi.org/10.51651/jkp.v3i3.331>.