

Penerapan Augmented Reality (AR) Pengenalan Jenis Transportasi Umum di Indonesia Pada TK CH Pranata

Muhammad Galih Putra Wisesa^{*1}, Rama Adistya Nurtjahja Pamudji²

^{*1,2}(Teknik Informatika, STMIK Pranata Indonesia), Bekasi

e-mail: ^{*1}mgalih708@gmail.com, ²ramaadistyanurcahya@gmail.com

Abstrak

Kemajuan teknologi informasi dan komunikasi di era digital telah mendorong inovasi dalam dunia pendidikan, salah satunya melalui penerapan Augmented Reality (AR). Teknologi ini memungkinkan penggabungan objek virtual dengan lingkungan nyata secara interaktif, sehingga menciptakan pengalaman belajar yang lebih menarik dan efektif, khususnya bagi anak usia dini. Penelitian ini bertujuan untuk merancang dan mengimplementasikan aplikasi pembelajaran berbasis Android dengan teknologi AR untuk memperkenalkan jenis-jenis transportasi umum di Indonesia kepada siswa TK CH Pranata. Aplikasi dikembangkan menggunakan Unity 3D dan Vuforia, yang terbukti andal dalam pengembangan AR. Metode pengujian dilakukan melalui uji coba langsung kepada siswa dan guru untuk mengukur peningkatan pemahaman materi dibandingkan metode konvensional. Hasil penelitian menunjukkan bahwa penerapan AR mampu meningkatkan keterlibatan siswa, mempermudah guru dalam penyampaian materi, serta memberikan pengalaman belajar yang lebih interaktif dan menyenangkan. Temuan ini diharapkan dapat menjadi acuan bagi pengembangan media pembelajaran berbasis AR di institusi pendidikan lainnya.

Abstract

The advancement of information and communication technology in the digital era has driven innovation in education, particularly through the application of Augmented Reality (AR). This technology enables the integration of virtual objects into the real environment interactively, creating a more engaging and effective learning experience, especially for early childhood education. This study aims to design and implement an Android-based learning application utilizing AR to introduce types of public transportation in Indonesia to students at TK CH Pranata. The application was developed using Unity 3D and Vuforia, proven platforms for AR development. The testing method involved direct trials with students and teachers to evaluate the improvement of learning comprehension compared to conventional methods. The results indicate that AR implementation enhances student engagement, facilitates teachers in delivering lessons, and provides a more interactive and enjoyable learning experience. These findings are expected to serve as a reference for developing AR-based learning media in other educational institutions.

Article Info

Kata Kunci:

Augmented Reality,
Android,
Unity 3D,
Vuforia,
Transportasi Umum

Keywords:

Augmented Reality,
Android,
Unity 3D,
Vuforia,
Public Transportation

I. PENDAHULUAN

Perkembangan teknologi digital mendorong transformasi dalam metode pembelajaran. Salah satu teknologi yang memiliki potensi besar adalah Augmented Reality (AR), yang memungkinkan objek virtual ditampilkan di lingkungan nyata secara interaktif. Pada pendidikan anak usia dini, khususnya di Taman Kanak-kanak (TK), pembelajaran

konvensional sering kali kurang menarik karena mengandalkan gambar statis dan penjelasan verbal. Anak-anak memiliki rentang konsentrasi yang pendek, sehingga membutuhkan media pembelajaran yang lebih visual dan interaktif.

Augmented Reality (AR) adalah teknologi inovatif yang menggabungkan media nyata dengan media virtual dalam lingkungan dunia nyata, memungkinkan integrasi objek tiga dimensi.

Augmented Reality juga semakin mudah diakses melalui perangkat populer seperti ponsel. Proses penggambaran *Augmented Reality* dapat dilakukan menggunakan beberapa metode, seperti *Marker Based Tracking*, *Markerless Augmented Reality*, dan *Oculation-Based Augmented Reality* (Rahmawati, 2022). Dalam pembuatan aplikasi ini juga dibantu oleh dua program pengembang aplikasi yaitu Unity 3D dan juga Vuforia sebagai SDKnya.

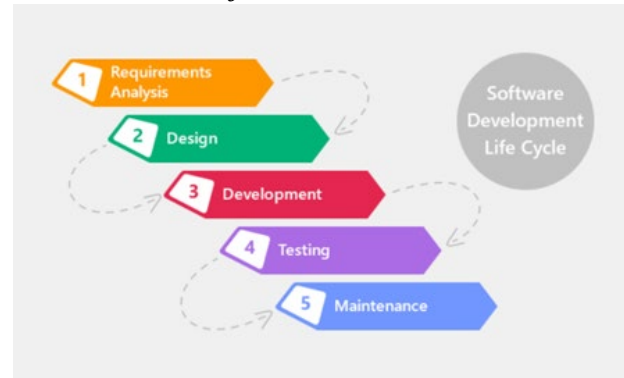
Unity 3D adalah platform pengembangan game yang sangat populer dan fleksibel, yang memungkinkan pengembang untuk menciptakan game dengan grafis yang menarik dan performa yang baik. Selain itu, Unity 3D menyediakan berbagai fitur dan plugin yang mendukung pengembangan game edukatif berbasis Android (Firman Alamsyah et al., 2024). Unity 3D memiliki fleksibilitas tinggi untuk mengembangkan berbagai aplikasi interaktif, baik dua dimensi (2D) maupun tiga dimensi (3D). Unity 3D banyak digunakan dalam pengembangan aplikasi edukatif dan *Augmented Reality* (AR) karena kemampuannya mengolah objek 3D, suara, dan tekstur serta mendukung berbagai platform seperti Android, desktop, web, dan konsol.

Vuforia merupakan sebuah plugin dari software yang bernama unity 3D. *Augmented Reality* dan unity 3D adalah dua platform yang memudahkan pengguna untuk menghasilkan grafik 3D yang akan ditampilkan jika buku/modul berisi marker disorot dengan kamera dari sebuah Smartphone (SP) (Rahmat & Noviyanti, 2021). Vuforia memiliki fitur teknologi computer vision untuk mendeteksi dan mengenali objek, serta dapat diintegrasikan dengan Unity melalui Vuforia AR Extension, sehingga memudahkan proses pengembangan aplikasi AR secara interaktif dan efisien.

Di TK CH Pranata, pembelajaran pengenalan jenis transportasi umum masih terbatas pada media cetak. Hal ini membuat siswa sulit memahami bentuk nyata transportasi, serta guru kesulitan menjelaskan secara detail. Untuk itu, penelitian ini mengusulkan penerapan aplikasi pembelajaran berbasis *Augmented Reality* dengan tujuan meningkatkan pemahaman siswa serta mendukung kreativitas guru dalam menyampaikan materi.

II. METODE PENELITIAN

a. Metode Waterfall



Gambar 1 Metode Waterfall

Metode Waterfall adalah model pengembangan perangkat lunak yang dilakukan secara sistematis dan berurutan mulai dari tahap analisis, desain, implementasi, pengujian, hingga pemeliharaan (Hidayattullah & Hapsari, 2020). Pengembangan perangkat lunak pada metode ini dilakukan secara sistematis dan berurutan, dimulai dari tahap analisis kebutuhan, perancangan, implementasi, pengujian, hingga tahap pemeliharaan sistem.

b. Metode Pengumpulan Data

Observasi, yaitu metode pengumpulan data dengan cara mengamati langsung objek penelitian baik dalam situasi nyata maupun buatan untuk mencatat tentang pembelajaran materi transportasi umum di TK CH Pranata.

Wawancara, yaitu metode pengumpulan data melalui tanya jawab secara langsung antara peneliti dengan narasumber (responden) untuk memperoleh informasi yang dibutuhkan yaitu pihak terkait dari TK CH Pranata seperti para guru, murid, dan staf terkait lainnya. Guna memperoleh data yang tepat mengenai masalah dengan pembelajaran di TK CH Pranata yang masih belum faham tentang transportasi umum.

Studi literatur adalah metode pengumpulan data dengan menelaah berbagai sumber tertulis yang relevan dengan topik penelitian, seperti buku, jurnal, skripsi, laporan penelitian, maupun sumber online yang valid tentang topik seputar pembuatan *Augmented Reality*.

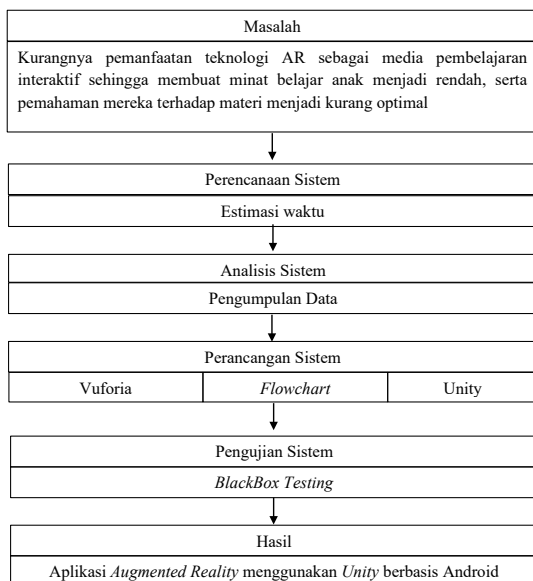
c. Perancangan Penelitian

Dalam metode waterfall, tahap desain yang digunakan mencakup pembuatan diagram seperti

flowchart dan flowmap untuk mendeskripsikan sistem secara rinci. Melalui flowchart, alur data dalam sistem divisualisasikan dengan jelas sehingga mudah dipahami. Aplikasi yang dirancang juga memiliki kemampuan menampilkan model animasi 3D secara singkat melalui slide yang ditampilkan secara real-time.

d. Kerangka Pemikiran

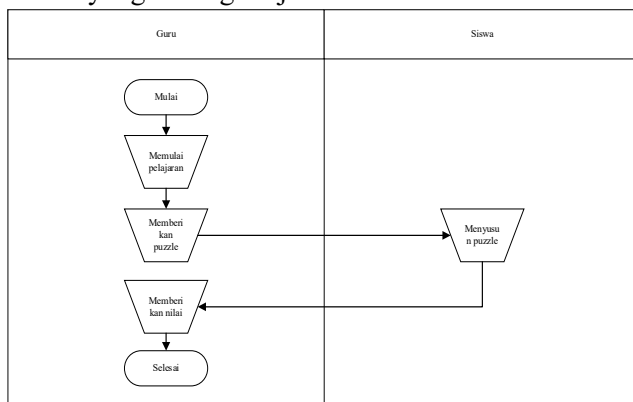
Kerangka pemikiran adalah serangkaian pola pikir yang merujuk pada satu tujuan. Kerangka pemikiran digunakan untuk menjelaskan secara singkat rencana pelaksanaan penelitian.



Gambar 2 Kerangka Pemikiran

e. Analisis Sistem Berjalan

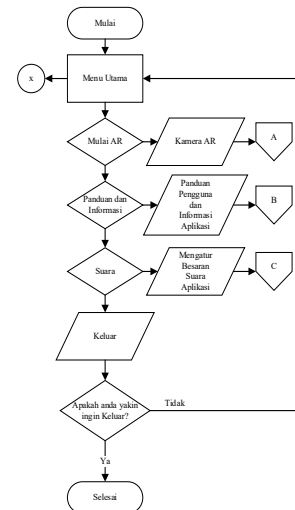
Analisa merupakan langkah pertama dari metode waterfall. Langkah ini menjelaskan apa saja yang dibutuhkan dalam pengembangan sistem. Berikut di bawah ini adalah sedikit gambaran dari sistem yang sedang berjalan di TK CH Pranata.



Gambar 3 Flowmap Analisa Sistem Berjalan

f. Prosedur Sistem Usulan

Prosedur Sistem Usulan yang menguraikan tentang permodelan proses sistem dibuat menggunakan *Flowchart*.



Gambar 4 Flowchart Prosedur Sistem Usulan

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

Penelitian ini dilakukan di TK CH Pranata di Perumahan Puri Harapan, Bekasi, Jawa Barat. Untuk membantu anak-anak usia dini (TK) mengenal jenis-jenis transportasi umum di Indonesia, dikembangkanlah sebuah aplikasi Augmented Reality (AR). Aplikasi ini memungkinkan membantu anak-anak mempermudah proses belajar mengenal transportasi umum yang ada di Indonesia secara lebih interaktif, sehingga diharapkan dapat meningkatkan minat belajar anak-anak.

a. Hasil Tampilan Menu Utama

Pada Gambar 5 hasil tampilan Menu Utama akan ditampilkan beberapa tombol opsi untuk membawa pengguna ke tampilan lain, yaitu;

Mulai AR

Tombol ini akan membawa pengguna ke tampilan AR Camera.

Panduan dan Informasi

Tombol ini akan membawa pengguna ke tampilan opsi Panduan dan Informasi.

Keluar

Tombol ini akan membawa pengguna untuk keluar dari aplikasi.

Suara

Tombol ini akan membawa pengguna untuk mengatur besaran suara aplikasi.



Gambar 5 Hasil Tampilan Menu Utama

b. Hasil Tampilan Mulai AR

Pada Gambar 6 hasil tampilan Mulai AR akan menemukan tombol opsi untuk merotasikan objek 3D yang dihasilkan. Tombol Putar 1 yang berwarna kuning berfungsi untuk memutar objek 3D secara horizontal, lalu tombol Putar 2 yang berwarna hijau berfungsi untuk memutar objek 3D secara vertikal. Jika ingin melakukan reset (mengulang atau menghilangkan) objek 3D, kita bisa menekan tombol yang berwarna merah. Selain itu bila ingin kembali ke tampilan Main Menu, bisa memilih tombol kembali.



Gambar 6 Hasil Tampilan Mulai AR

c. Hasil Tampilan Panduan dan Informasi

Pada Gambar 7 hasil tampilan Panduan dan Informasi, akan diberikan pilihan untuk melanjutkan antara tampilan Panduan atau Informasi, lalu jika ingin kembali ke tampilan Main Menu bisa memilih tombol kembali. Hasil tampilan Panduan Pengguna berisikan tentang panduan cara penggunaan aplikasi berdasarkan dari fungsi tampilan masing-masing menu aplikasi. Hasil tampilan Informasi Aplikasi berisikan tentang informasi aplikasi yang meliputi

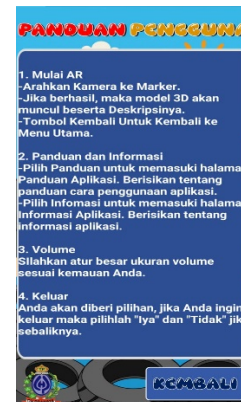
tentang perangkat lunak yang digunakan saat membuat aplikasi, serta informasi kontak developer.



Gambar 7 Hasil Tampilan Panduan dan Informasi

d. Hasil Tampilan Panduan Pengguna

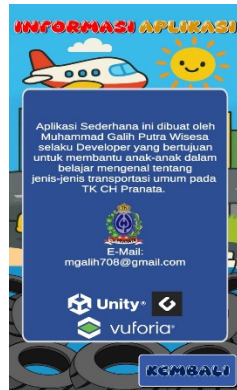
Pada Gambar 8 hasil tampilan Panduan Pengguna berisikan tentang panduan cara penggunaan aplikasi berdasarkan dari fungsi tampilan masing-masing menu aplikasi. Selain itu jika ingin pindah ke tampilan lain bisa memilih tombol kembali.



Gambar 8 Hasil Tampilan Panduan Pengguna

e. Hasil Tampilan Informasi Aplikasi

Pada Gambar 9 hasil tampilan Informasi Aplikasi berisikan tentang informasi aplikasi yang meliputi tentang perangkat lunak yang digunakan saat membuat aplikasi, serta informasi kontak developer. Selain itu jika ingin pindah ke tampilan lain bisa memilih tombol kembali.



Gambar 9 Hasil Tampilan Informasi Aplikasi

f. Hasil Tampilan Suara

Hasil tampilan Suara akan diberikan sebuah slider yang bisa digunakan untuk mengatur besaran suara aplikasi, Selain itu jika ingin pindah ke tampilan lain bisa memilih tombol kembali.



Gambar 10 Hasil Tampilan Suara

g. Hasil Tampilan Keluar

Pada Gambar 11 hasil tampilan saat ingin keluar akan disediakan pilihan untuk keluar dari aplikasi (iya) atau bisa dibatalkan jika ingin tetap berada di aplikasi (tidak).



Gambar 11 Hasil Tampilan Keluar

h. Hasil Blackbox Testing

Black box testing merupakan pengujian yang berfokus pada spesifikasi fungsional dari perangkat lunak, seorang tester dapat mendefinisikan kumpulan kondisi input dan melakukan pengetesan pada spesifikasi fungsional program (Pratama et al., 2023).

Blackbox Testing Functionality

Modul Yang Diuji	Skenario Pengujian	Hasil Yang Diharapkan	Hasil Yang Didapat	Hasil Pengujian
Main Menu	Mengakses tampilan Main Menu Sistem Aplikasi Belajar Mengenal Transportasi Umum	Berhasil Menampilkan Main Menu dan semua tombol berfungsi dengan baik		Berhasil
Mulai AR	Mengakses tampilan Mulai AR untuk memulai kamera pemindaian objek 3D	Berhasil menampilkan Mulai AR untuk melakukan pemindaian pada marker untuk memunculkan model 3D, serta berhasil menampilkan objek 3D yang berisikan nama, deskripsi, suara, dan to		Berhasil
Panduan dan Informasi	Mengakses tampilan pilihan Panduan dan Informasi untuk pemilihan antara Scene Panduan Pengguna atau Informasi Aplikasi	Berhasil menampilkan tampilan pilihan Panduan Pengguna dan Informasi Aplikasi sesuai yang diharapkan		Berhasil
Panduan Pengguna	Mengakses tampilan Panduan Pengguna untuk membaca panduan bagaimana cara penggunaan aplikasi kepada pengguna	Berhasil menampilkan tampilan Panduan Pengguna sesuai yang diharapkan		Berhasil

Informasi Aplikasi	Mengakses tampilan Informasi Aplikasi untuk membaca informasi aplikasi kepada pengguna	Berhasil menampilkan tampilan Informasi Aplikasi sesuai yang diharapkan		Berhasil
Suara	Mengakses tampilan Suara untuk menentukan besaran suara aplikasi pada pengguna	Berhasil menampilkan tampilan Suara sesuai yang diharapkan		Berhasil
Keluar	Mengakses tampilan Keluar untuk memberi pilihan apakah pengguna ingin keluar dari aplikasi	Berhasil menampilkan tampilan Keluar sesuai yang diharapkan		Berhasil

Gambar 12 Hasil Blackbox Testing Functionality

Blackbox Testing Usability

No	Skenario Pengujian	Test Case	Hasil yang diharapkan	Hasil Pengujian	Keterangan
1.	Menampilkan nama, deskripsi, suara, dan objek 3D transportasi umum dengan mengarahkan kamera ke marker	Marker Vuforia	Sistem menampilkan nama, deskripsi, suara, dan objek 3D transportasi umum sesuai dengan jenis marker masing-masing	Sesuai Harapan	Berhasil
2.	Memutar objek 3D transportasi umum secara horizontal dengan tombol "putar 1"	Assets 3D Model	Sistem memutar objek 3D transportasi umum secara horizontal	Sesuai Harapan	Berhasil
3.	Memutar objek 3D transportasi umum secara vertikal dengan tombol "putar 2"	Assets 3D Model	Sistem memutar objek 3D transportasi umum secara vertikal	Sesuai Harapan	Berhasil
4.	Keseimbangan pada kamera AR pendeteksi marker	Kamera AR	Aplikasi tetap stabil dan deteksi tidak terganggu, tetap dapat menampilkan model transportasi umum	Sesuai Harapan	Berhasil

5	Menghilangkan hasil yang ditampilkan termasuk dari nama, deskripsi, suara, hingga model 3D transportasi umum	Reset	Sistem menghilangkan hasil tampilan nama objek, deskripsi objek, suara objek, dan objek 3D transportasi umum	Sesuai Harapan	Berhasil
6	Mengatur besaran ukuran suara aplikasi	Slider suara	Sistem berhasil mengatur besaran ukuran suara aplikasi sesuai kemauan pengguna	Sesuai Harapan	Berhasil

Gambar 13 Hasil Blackbox Testing Usability

IV. KESIMPULAN

Aplikasi mobile belajar mengenal transportasi umum menggunakan Augmented Reality dirancang menggunakan Unity 3D dan Vuforia dapat membantu meningkatkan ketertarikan belajar anak-anak karena metode belajarnya yang interaktif.

Penerapan aplikasi mobile menggunakan Augmented Reality menjadi solusi pada anak-anak yang mengalami kesulitan dalam mengingat dan membedakan jenis transportasi umum di Indonesia, serta menjadi inovasi baru metode pembelajaran pada tempat penelitian yang menggunakan Augmented Reality.

Rancangan aplikasi ini menunjukkan bahwa media pembelajaran Augmented Reality dapat menggabungkan unsur hiburan dan edukasi secara seimbang, sehingga reaksi anak-anak tidak mudah bosan saat belajar.

V. REFERENSI

- Firman Alamsyah, D., Zulfia Zahro', H., & Primaswara Prasetya, R. (2024). Aplikasi Mobile Pembelajaran Berbasis Game Menggunakan Unity 3D. *JATI (Jurnal Mahasiswa Teknik Informatika)*, 8(5), 8528–8535. <https://doi.org/10.36040/jati.v8i5.10574>
- Hidayattullah, M. F., & Hapsari, Y. (2020). Implementasi Metode Waterfall pada Rancang Bangun Sistem Informasi Kerja Praktik Industri Studi Kasus: Program Studi D IV Teknik

- Informatika Politeknik Harapan Bersama.
ULTIMA InfoSys, XI(2), 85.
- Pratama, S. D., Lasimin, L., & Dadaprawira, M. N. (2023). Black Box testing on website-based digital edu applications using equivalence and boundary value methods [Pengujian black Box testing pada aplikasi edu digital berbasis website menggunakan metode equivalence dan boundary value]. *J-SISKO TECH (Jurnal Teknologi Sistem Informasi Dan Sistem Komputer TGD)*, 6(2), 560.
- Rahmat, R., & Noviyanti, N. (2021). Augmented Reality untuk Materi Bangun Ruang Menggunakan Unity 3D, Vuforia SDK dan Aplikasi Blender. *Jurnal Tika*, 5(3), 86–92. <https://doi.org/10.51179/tika.v5i3.59>
- Rahmawati, F. (2022). Penggunaan Augmented Reality Sebagai Media Pembelajaran Kosakata Bahasa Inggris Siswa Sekolah Dasar . *Prosiding Seminar Nasional Program Pengabdian Masyarakat*, 645–665. <https://doi.org/10.18196/ppm.42.882>