

MEDIA PEMBELAJARAN PENGENALAN KOMPONEN PERANGKAT KERAS KOMPUTER BERBASIS AUGMENTED REALITY

Muhammad Fadhil Sulaiman, Safaruddin Hidayat Al Ikhsan, Sahid Agustian Hudjimartsu

Teknik Informatika, Universitas Ibn Khaldun Bogor

Jl. Sholeh Iskandar, RT 001/010, Kedungbadak, Kec. Tanah Sereal, Kota Bogor, Jawa Barat 16162, Indonesia

fadhilsulaiman387@gmail.com

ABSTRAK

Pemanfaatan teknologi Augmented Reality (AR) dalam dunia pendidikan semakin berkembang sebagai solusi pembelajaran yang interaktif dan menarik. Penelitian ini bertujuan untuk merancang dan mengembangkan aplikasi pembelajaran berbasis AR untuk membantu siswa tingkat Sekolah Menengah Pertama (SMP) dalam memahami komponen perangkat keras komputer. Masalah yang diidentifikasi adalah terbatasnya fasilitas laboratorium komputer dan kurangnya efektivitas metode pembelajaran konvensional. Aplikasi ini dibangun menggunakan metode Waterfall dengan tahapan analisis, perancangan, implementasi, dan pengujian, serta memanfaatkan Unity 3D dan Vuforia dalam proses pengembangannya. Pengujian dilakukan menggunakan metode black box untuk memastikan setiap fitur berjalan sesuai dengan fungsinya. Hasilnya menunjukkan bahwa aplikasi dapat dioperasikan dengan baik dan memberikan pengalaman belajar yang lebih menarik, serta membantu siswa memahami materi secara visual dan interaktif. Aplikasi ini berpotensi menjadi media alternatif pembelajaran pada sekolah yang mengalami keterbatasan sarana dan prasarana.

Kata kunci : Android, *Augmented Reality*, Komponen Perangkat Keras Komputer, Pembelajaran Interaktif

1. PENDAHULUAN

Perkembangan teknologi digital telah mengubah banyak hal dalam berbagai bidang kehidupan, termasuk dunia pendidikan. Salah satu terobosan penting dalam pendidikan adalah penggunaan Augmented Reality (AR) sebagai alat pembelajaran yang interaktif. Teknologi ini memungkinkan integrasi elemen virtual dengan dunia nyata, memberikan pengalaman belajar yang menarik, terutama pada materi yang memerlukan visualisasi kompleks seperti pengenalan komponen perangkat keras komputer [1]. Teknologi Augmented Reality didefinisikan sebagai kombinasi antara objek virtual dengan objek di dunia nyata yang ditampilkan secara real-time. Keunggulan dari teknologi ini adalah kemampuannya untuk digunakan langsung melalui berbagai media, seperti aplikasi pada smartphone. Selain itu, AR juga sangat cocok dimanfaatkan sebagai media pembelajaran untuk mendukung proses penyampaian materi secara lebih interaktif [2].

Di SMPN 2 Ciomas, pengenalan perangkat keras komputer merupakan salah satu kompetensi dasar dalam kurikulum Informatika. Namun, keterbatasan fasilitas laboratorium komputer membuat siswa kesulitan memahami materi secara mendalam. Metode pembelajaran konvensional, seperti ceramah dan penggunaan buku teks, kurang mampu memberikan pengalaman belajar yang melibatkan interaksi dan efektif. Oleh karena itu, pemanfaatan teknologi AR diharapkan dapat menjadi solusi inovatif untuk menghadirkan pembelajaran yang lebih menarik dan mudah dipahami.

Penggunaan Augmented Reality (AR) dalam proses pembelajaran terbukti dapat secara signifikan meningkatkan hasil belajar siswa. Teknologi AR menawarkan visualisasi tiga dimensi yang lebih

realistik, mampu meningkatkan keterlibatan siswa, serta mempermudah pemahaman terhadap konsep-konsep abstrak [3]. Sebagai media pembelajaran interaktif, AR terbukti efektif dalam meningkatkan motivasi siswa dan membantu mereka mengingat informasi lebih baik dibandingkan dengan metode pembelajaran konvensional [4]. Hasil penelitian sebelumnya juga mengungkapkan bahwa implementasi AR dalam dunia pendidikan memiliki potensi besar untuk meningkatkan hasil belajar serta partisipasi siswa. Studi tersebut menunjukkan bahwa AR dapat memperkuat interaktivitas dan keterlibatan siswa selama proses pembelajaran, sehingga memberikan dampak positif terhadap pemahaman konsep yang diajarkan [5].

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengembangkan sebuah aplikasi pembelajaran yang menggunakan teknologi augmented reality (AR) sebagai media interaktif untuk memperkenalkan komponen perangkat keras komputer kepada siswa tingkat SMP. Aplikasi ini dirancang agar dapat diakses dengan mudah melalui perangkat Android, menggunakan Unity 3D dan Vuforia untuk menghasilkan visualisasi 3D yang menarik. Keunggulan penelitian ini terletak pada pengembangan aplikasi AR yang disesuaikan dengan kebutuhan siswa SMP, terutama di sekolah-sekolah dengan keterbatasan fasilitas laboratorium komputer. Diharapkan hasil penelitian ini dapat memberikan kontribusi signifikan dalam meningkatkan kualitas pembelajaran Informatika di era digital.

2. TINJAUAN PUSTAKA

2.1. *Augmented Reality*

Augmented Reality dapat didefinisikan sebagai sebuah teknologi yang mampu menggabungkan benda

maya dua dimensi (2D) atau tiga dimensi (3D) ke dalam sebuah lingkungan yang nyata kemudian memunculkannya atau memproyeksikannya secara real time [6].

2.2. Media Pembelajaran

Media pembelajaran dapat diartikan sebagai alat yang menghubungkan bahan dan perangkat, baik berupa software maupun hardware. Media pembelajaran berfungsi sebagai sarana untuk mencapai tujuan dan proses pembelajaran. Karena pembelajaran juga melibatkan komunikasi, media pembelajaran bisa dianggap sebagai alat yang digunakan dalam proses komunikasi tersebut [7].

2.3. Android

Android adalah sebuah platform teknologi seluler yang menyediakan kekuatan dan portabilitas sistem operasi Linux untuk ponsel, tablet, dan perangkat mobile lainnya [8].

2.4. Marked Base Tracking

Salah satu metode yang sering digunakan dalam aplikasi Augmented Reality adalah marker-based tracking. Metode ini bekerja dengan mengenali pola pada marker untuk menampilkan objek virtual 3D secara konkret. Marker adalah pola berbentuk kotak yang terdiri dari warna hitam dan putih, dengan sisi sisi

2.5. Unity 3D

Unity 3D adalah software yang digunakan untuk menciptakan game, simulasi, visualisasi arsitektur, dan aplikasi interaktif dalam format 2D atau 3D. Dikembangkan oleh Unity Technologies dan diluncurkan pada tahun 2005, Unity 3D menyediakan fitur dan kemampuan yang memungkinkan pengembang dan desainer untuk membuat berbagai game dan aplikasi interaktif [9].

2.6. Vuforia

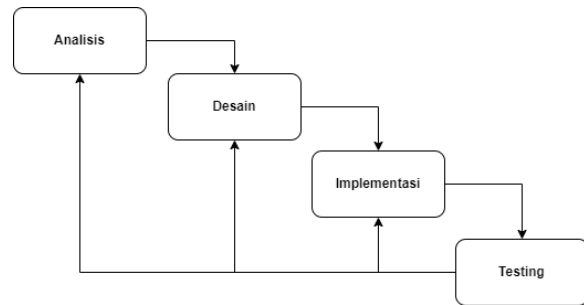
Vuforia adalah *Software Development Kit* (SDK) yang dirilis oleh Qualcomm untuk pengembangan aplikasi di bidang komputer vision terutama teknologi VR dan *Augmented Reality* [6].

2.7. Unified Modeling Language

Unified modelling language (UML) merupakan salah satu media untuk menggambarkan perancangan sistem berorientasi objek atau dapat dikenal sebagai blueprint sebuah software [10].

3. METODE PENELITIAN

Metode pengembangan sistem dalam penelitian ini menggunakan metode Waterfall Feedback Loops. Terdapat mekanisme umpan balik yang memungkinkan pengembang untuk kembali ke tahap sebelumnya jika ditemukan masalah atau perubahan yang diperlukan di tahap yang sedang berjalan. Tahapan metode waterfall ditunjukkan pada gambar berikut:



Gambar 1. Metode waterfall

3.1. Analisis

Pada tahap ini dilakukan proses analisis kebutuhan sistem yang mencakup analisis sistem yang akan dikembangkan, kebutuhan fungsional, kebutuhan non-fungsional, kebutuhan pengguna, dan arsitektur aplikasi, agar aplikasi sesuai dengan yang diharapkan.

3.2. Desain

Pada tahap ini, proses desain dilakukan menggunakan pemrograman berorientasi objek yang digambarkan melalui UML. Desain marker dibuat untuk mengimplementasikan penanda 3D. Selain itu, desain antarmuka pengguna dibuat untuk mengimplementasikan pengenalan komponen perangkat keras komputer, sehingga aplikasi dapat digunakan dengan mudah dan efektif.

3.3. Implementasi

Pada tahap ini, implementasi dilakukan dengan membuat kode program menggunakan bahasa pemrograman C#, Vuforia, dan Unity 3D di sistem Android. Setelah proses selesai, sistem yang dikembangkan akan melalui tahap pengujian (testing) untuk memastikan fungsionalitasnya.

3.4. Testing

Pada tahap ini, sistem diuji menggunakan metode black box untuk memeriksa fungsional dari setiap fitur yang telah diimplementasikan, memastikan bahwa semua fitur berfungsi sesuai dengan yang diharapkan tanpa kesalahan.

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1. Analisis

Analisis melibatkan pengumpulan data dan arsitektur aplikasi AR yang menggambarkan struktur sistemnya.

4.2. Pengumpulan Data

Pengumpulan data dilakukan untuk memudahkan dalam proses analisis yang berkaitan dengan penelitian. Adapun data yang dibutuhkan yang dibagi menjadi dua bagian, yaitu:

a. Data Primer

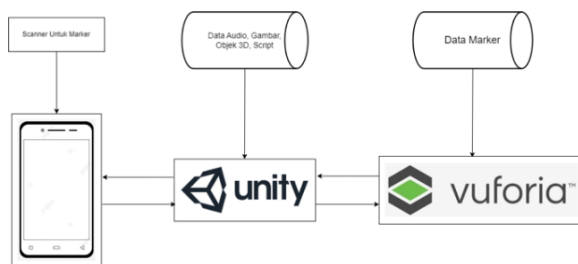
Data Primer diperlukan untuk menciptakan aplikasi media belajar yang didapatkan dari data gambar, data audio, data video, wawancara, dan hasil observasi

b. Data Sekunder

merupakan data yang diperlukan dan dikumpulkan oleh peneliti dari sumber yang sudah ada, seperti studi literatur. Pada tahap ini, peneliti membaca, meneliti, dan memahami hal-hal yang berkaitan dengan teknologi Augmented Reality (AR), alat yang digunakan dalam pembuatan aplikasi, serta materi lain yang relevan dengan penelitian ini.

4.3. Analisis Arsitektur Aplikasi

Struktur sistem ini ditampilkan dalam diagram arsitektur aplikasi augmented reality. Aplikasi ini menggunakan platform Android dan menggabungkan teknologi Vuforia engine dengan Unity 3D. Data marker diinput ke dalam Vuforia, kemudian menghasilkan paket file tersebut, bersama dengan berbagai jenis file lain seperti model tiga dimensi, audio, visual, skrip, dan pengaturan kamera yang disertakan dalam lingkungan pengembangan Unity 3D untuk aplikasi pada perangkat berbasis sistem operasi Android. Analisis arsitektur aplikasi ditunjukkan pada Gambar 2.



Gambar 2. Analisis arsitektur aplikasi

4.4. Perancangan (Design)

Perencanaan sistem merupakan tahap awal dalam pengembangan sistem yang akan dibangun. Jika

direncanakan dengan baik, sistem tersebut akan berfungsi secara optimal. Penelitian ini menerapkan perancangan sistem berbasis OOD (Object Oriented Design). Pada tahap ini, perancangan bertujuan menghasilkan gambaran tentang sistem yang akan dibangun, yang terdiri dari dua tahap: Desain Unified Modeling Language (UML), rancangan marker dan desain antarmuka pengguna sistem.

4.5. Desain UML (Unified Modeling Language)

Dalam desain UML, rancangan sistem digambarkan melalui diagram yang berkaitan dengan OOD. Adapun use case diagram sebagai berikut:



Gambar 3. Use case diagram

Tabel 1. Penjelasan Use Case

Use case	Deskripsi
Melihat Objek 3D Perangkat Keras Komputer	Use case ini menjelaskan bagaimana pengguna melihat visualisasi 3D menggunakan teknologi <i>Augmented Reality</i> pada <i>smartphone</i> .
Melihat Panduan Aplikasi dan Unduh Marker	Use case ini menjelaskan aktivitas pengguna mengenai cara penggunaan aplikasi dan mengunduh marker untuk <i>scan marker</i> .
Bermain <i>Game Quiz</i> Pilihan Ganda	Use case ini menjelaskan aktivitas pengguna dalam bermain <i>game quiz</i> pilihan ganda. Pengguna mengerjakan soal dengan cara menjawab pertanyaan dengan benar sesuai dengan soal yang diberikan.
Melihat Informasi Aplikasi dan Pembuat Aplikasi	Use case ini menjelaskan aktivitas pengguna membaca informasi tentang aplikasi dan pembuat aplikasi.

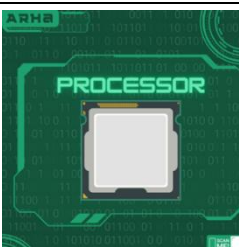
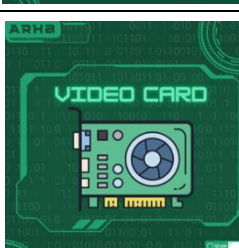
Use case diagram di atas menggambarkan interaksi antara pengguna dengan sistem dalam aplikasi Pengenalan Komponen Perangkat Keras Komputer Berbasis Augmented Reality. Adapun untuk penjelasan lebih detail mengenai use case diagram di atas pada tabel.

4.6. Rancangan Marker

Pada aplikasi media pembelajaran pengenalan komponen perangkat keras komputer berbasis

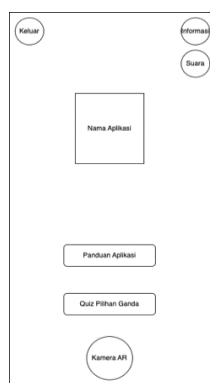
augmented reality dalam penelitian ini, menggunakan metode marker-based yang memerlukan adanya penanda atau marker yang mampu memunculkan objek tiga dimensi pada tampilan kamera augmented reality. Marker dibuat dengan menggunakan platform Canva, kemudian Marker di upload ke Target Manager Database Vuforia. Dalam Aplikasi ini tersedia delapan marker yang mewakili setiap komponen perangkat keras komputer.

Tabel 2. Marker

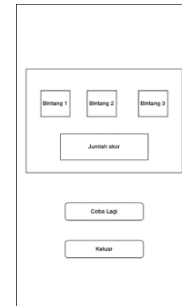
Marker 3D	
	
	
	
	

4.7. Rancangan Antarmuka

Rancangan Antarmuka dipakai pada fase perancangan ini. Rancangan Antarmuka adalah metode untuk menggambarkan konten aplikasi, dengan maksud menjelaskan tentang cara aplikasi berfungsi dan memberikan ilustrasi mengenai konten aplikasi yang dikembangkan.



Gambar 4. Rancangan halaman menu utama



Gambar 5. Rancangan menu skor quiz pilihan ganda

4.8. Implementasi (Code)

Setelah langkah perancangan selesai, langkah berikutnya adalah memasukkan desain yang telah dirancang ke dalam aplikasi melalui pengkodean sistem. Aplikasi tersebut dirancang dengan menggunakan Unity 3D dan API Vuforia sebagai database yang menangani fungsi Augmented Reality.

4.9. Menu Utama



Gambar 6. Tampilan menu utama

Gambar yang ditampilkan menampilkan halaman utama yang berisi berbagai tombol untuk mengakses fitur-fitur aplikasi, seperti tombol panduan untuk masuk ke panduan aplikasi, tombol quiz pilihan ganda untuk masuk ke game quiz, tombol kamera untuk membuka kamera, tombol informasi untuk menampilkan informasi, tombol suara untuk mengatur volume, dan tombol keluar untuk keluar dari aplikasi.

4.10. Menu Panduan



Gambar 7. Tampilan menu panduan

Menu panduan pada gambar diatas untuk memberikan informasi bagaimana aplikasi berjalan serta terdapat tombol *next* dan *prev* sebagai pengganti slide.

4.11. Menu Quiz Pilihan Ganda



Gambar 8. Tampilan quiz pilihan ganda



Gambar 9. Tampilan skor quiz pilihan ganda

Halaman game quiz pilihan ganda adalah menu untuk game quiz pilihan ganda ini berisi tombol kembali untuk kembali ke halaman utama, soal quiz, tombol jawaban untuk menjawab soal quiz yang telah diberikan. Setelah soal selesai, skor akhir akan ditampilkan dan pengguna dapat mengulang permainan atau kembali ke menu utama.

4.12. Menu Informasi



Gambar 10. Tampilan menu indormasi

Halaman menu informasi pada gambar diatas ini merupakan tampilan yang menampilkan informasi tentang aplikasi dan pembuat aplikasi.

4.13. Pengujian(Testing)

Tahap pengujian (testing) memiliki peran penting dalam pengembangan aplikasi. Pada tahap ini aplikasi yang telah dibangun akan menjalani serangkaian pengujian guna memastikan kualitasnya sebelum diperkenalkan kepada pengguna. Dalam penulisan ini, metode pengujian yang digunakan adalah Black Box Testing, yang dilakukan untuk memverifikasi ketepatan fungsi-fungsi yang ada dalam sistem.

Tabel 3. Pengujian Black Box

Tindakan	Kondisi	Respon	Hasil
Melihat Objek 3D Komponen Perangkat Keras Komputer.	Pengguna memilih komponen perangkat keras komputer.	Sistem merender objek 3D dari komponen perangkat keras yang dipilih.	Berhasil
Melakukan Zoom in, Zoom Out, dan Rotasi pada Objek 3D.	Pengguna melakukan tindakan zoom in, zoom out, atau rotasi.	Sistem menyesuaikan skala (zoom) dan orientasi (rotasi) objek 3D.	Berhasil
Melihat Panduan Aplikasi.	Pengguna memilih panduan aplikasi.	Sistem menampilkan panduan aplikasi.	Berhasil
Bermain Game Quiz Pilihan Ganda.	Pengguna memulai permainan kuis pilihan ganda .	Sistem menyajikan pertanyaan kuis dan mencatat jawaban pengguna.	Berhasil
Melihat Informasi Aplikasi dan Pembuat Aplikasi.	Pengguna memilih untuk melihat informasi tentang aplikasi.	Sistem menampilkan informasi tentang aplikasi dan pembuatnya.	Berhasil

5. KESIMPULAN DAN SARAN

Media pembelajaran Augmented Reality (AR) yang dibuat untuk mengenalkan komponen perangkat keras komputer terbukti dapat meningkatkan minat dan pemahaman siswa. Tampilan yang interaktif membuat proses belajar jadi lebih menarik dan mudah dipahami, terutama bagi siswa yang suka belajar

secara visual dan langsung. Dari hasil uji coba, media ini dinilai cocok digunakan dalam kegiatan belajar. Untuk ke depannya, disarankan agar isi materi ditambah, aplikasi diperbaiki agar bisa berjalan baik di semua perangkat, dan guru diberikan pelatihan agar bisa menggunakan media ini dengan maksimal. Uji coba yang lebih luas juga perlu dilakukan, serta media

ini sebaiknya bisa dikembangkan untuk platform lain seperti iOS agar dapat digunakan oleh lebih banyak orang..

DAFTAR PUSTAKA

- [1] A. Tohir, F. Handayani, R. Sulistiana, W. Vandan, T. Arifianto, and L. Husnita, "Analisis Penerapan Augmented Reality Dalam Proses Pemahaman Pembelajaran," *Jurnal Review Pendidikan dan Pengajaran*, vol. 7, no. 3, 2024.
- [2] M. iqbal Fadhiil Fajr, "Pengenalan Komponen Perangkat Keras Komputer Berbasis Augmented Reality Menggunakan Metode Markerless," vol. 14, pp. 2088–5407, 2024.
- [3] S. Djafar and D. Novian, "Implementasi Teknologi Augmented Reality Dalam Pengembangan Media Pembelajaran Perangkat Keras Komputer," *JAMBURA JOURNAL OF INFORMATICS*, vol. 3, no. 1, 2021, doi: 10.37905/jji.v2i2.10440.
- [4] N. Alfitriani, W. A. Maula, and A. Hadiapurwa, "Penggunaan Media Augmented Reality dalam Pembelajaran Mengenal Bentuk Rupa Bumi," 2021.
- [5] B. Arifitama, A. Syahputra, and K. B. Y. Bintoro, "Analisis Perbandingan Efektifitas Metode Marker dan Markerless Tracking pada Objek Augmented Reality," *JURNAL INTEGRASI*, vol. 14, no. 1, 2022, doi: 10.30871/ji.v14i1.3985.
- [6] B. Purbo Wartoyo, M. Eng Ir Muhammad Agung, and M. Arman Maulana Arifin, *MUDAH MEMBUAT AUGMENTED REALITY* Penerbit: PT INTENSE Mojokerto Bintang Sembilan Jawa Timur-Indonesia. 2023.
- [7] Rizal, C. Pristiwanto, R. Wulanningrum, and D. Swanjaya, "Implementasi Augmented Reality Sebagai Media Pembelajaran Pengenalan Alat Transportasi Bagi Anak Usia Dini Berbasis Android," *Implementasi Augmented Reality Sebagai Media Pembelajaran Pengenalan Alat Transportasi Bagi Anak Usia Dini Berbasis Android*, 2021.
- [8] N. A. Prasetyo *et al.*, *ANDROID KOTLIN UNTUK PEMULA PENERBIT CV.EUREKA MEDIA AKSARA*. 2022.
- [9] M. Khaerudin, D. B. Srisulistiwati, and J. Warta, "GAME EDUKASI DENGAN MENGGUNAKAN UNITY 3D UNTUK MENUNJANG PROSES PEMBELAJARAN," 2021.
- [10] M. Rusli and E. Triandini, *MEMODELKAN SISTEM INFORMASI BERORIENTASI OBJEK-Konsep Dasar, Prosedur, dan Implementasi*. Penerbin Andi, 2022