



Rekayasa Aplikasi Media Pembelajaran Perangkat Komputer Berbasis *Augmented reality* Dalam Mata Pelajaran Informatika Kelas X SMKN 1 Tanjung Raya

^{1,*}Dio Rizki Andrian, ²Asrul Huda, ³Lativa Mursyida

^{1,2,3}Pendidikan Teknik Informatika Fakultas Teknik Universitas Negeri Padang

*Coressponding author e-mail: tacilampai@gmail.com

Abstrak

Tugas akhir ini berfokus pada pengembangan aplikasi media pembelajaran *Augmented Reality* (AR) berbasis perangkat keras komputer yang ditujukan untuk mata pelajaran Informatika di SMKN 1 Tanjung Raya. Pendekatan komprehensif dalam rekayasa perangkat lunak, khususnya Metode MDLC (*Multimedia Development Life Cycle*) menjadi landasan utama dalam pengembangan aplikasi ini. Metode ini mencakup langkah-langkah mulai dari konseptualisasi, perancangan, pengumpulan konten, perakitan, hingga pengujian dan implementasi. Dengan mempertimbangkan situasi di sekolah, dimana hanya sekitar 90 dari 358 siswa yang dapat mengakses laboratorium komputer, tampak jelas bahwa terdapat kendala signifikan dalam memberikan pengalaman pembelajaran praktis kepada siswa. Dalam menghadapi kondisi ini, tugas akhir ini hadir sebagai solusi inklusif dengan teknologi AR. Dalam perancangan aplikasi ini, konten pembelajaran yang interaktif dihasilkan melalui integrasi objek virtual 3D ke dalam lingkungan nyata. Dengan memanfaatkan potensi teknologi AR, aplikasi ini menciptakan pengalaman pembelajaran yang lebih interaktif dan mendalam, serta merangsang minat siswa terhadap subjek tersebut. Dengan demikian, aplikasi AR ini tidak hanya memberikan dampak positif pada pemahaman siswa, tetapi juga berpotensi mengubah paradigma pembelajaran secara menyeluruh. Aplikasi telah melalui proses validasi yang menghasilkan skor rata-rata sebesar 94%, mengonfirmasikan kualitas dan efektivitasnya. Aplikasi ini diharapkan memberikan kontribusi positif pada pemahaman konsep Informatika oleh siswa dan diharapkan berkontribusi pada perkembangan teknologi pendidikan, khususnya pembelajaran Informatika.

Kata kunci : Perangkat keras komputer, *Augmented reality* (AR), Pengalaman belajar interaktif, dan Informatika.

Abstract

This final project focuses on the development of an Augmented Reality (AR) learning media application based on computer hardware, intended for the subject of Informatics at SMKN 1 Tanjung Raya. A comprehensive approach in software engineering, particularly the MDLC (Multimedia Development Life Cycle) Method, serves as the main foundation in the development of this application. This method encompasses steps ranging from conceptualization, design, content gathering, assembly, to testing and implementation. Considering the school's situation, where only about 90 out of 358 students can access the computer laboratory, it is evident that there are significant constraints in providing practical learning experiences to students. In addressing this condition, this final project emerges as an inclusive solution using AR technology. In the design of this application, interactive learning content is generated by integrating 3D virtual objects into the real environment. By harnessing the potential of AR technology, this application creates a more interactive and immersive learning experience, stimulating students' interest in the subject. Thus, this AR application not only has a positive impact on students' understanding but also has the potential to transform the learning paradigm entirely. The application has undergone a validation process, resulting in an average score of 94%, confirming its quality and effectiveness. This application is expected to provide a positive contribution to students' understanding of Informatics concepts and is anticipated to contribute to the development of educational technology, particularly in Informatics education.

Keywords : Computer hardware, *Augmented reality* (AR), Interactive learning experience, and Informatics.



Lisensi: Creative Commons Attribution 4.0 International (CC BY 4.0)

1. Pendahuluan

Penggunaan teknologi dalam pembelajaran telah menjadi fokus utama dalam meningkatkan efektivitas proses belajar-mengajar. Berdasarkan penelitian, penggabungan teknologi dalam konteks pendidikan telah terbukti mampu meningkatkan tingkat motivasi dan tingkat partisipasi siswa dalam proses pembelajaran[1]. Salah satu teknologi yang menarik perhatian dalam konteks pembelajaran adalah *Augmented reality* (AR). *Augmented Reality* merupakan inovasi teknologi yang menggabungkan aspek fisik dunia nyata dengan unsur-unsur virtual menggunakan perangkat komputer. Konsep ini menghasilkan pengalaman belajar yang interaktif dan mendalam bagi para siswa[2].

Dalam konteks mata pelajaran Informatika di tingkat SMA/K, penerapan teknologi *Augmented reality* dapat menjadi sarana yang inovatif untuk meningkatkan pemahaman siswa tentang konsep-konsep abstrak dan meningkatkan keterlibatan mereka dalam proses pembelajaran. Penerapan teknologi *Augmented Reality* dalam proses pembelajaran memiliki potensi untuk meningkatkan kemampuan pemahaman siswa terhadap materi pelajaran yang memiliki tingkat kompleksitas tinggi. Maka dari itu, tujuan dari tugas akhir ini adalah merancang serta mengembangkan sebuah aplikasi media pembelajaran berbasis komputer yang menggunakan teknologi *Augmented Reality*. Aplikasi ini akan difokuskan pada mata pelajaran Informatika untuk kelas X SMKN 1 Tanjung Raya.

Dalam pembelajaran Informatika Elemen Sistem Komputer terdapat berbagai materi yang diajarkan, salah satunya pelajaran mengenai perangkat komputer. Pelajaran tentang perangkat komputer ini mencakup materi mengenai komponen-komponen yang terdapat dalam PC. Metode pembelajaran perangkat komputer ini hendaknya di sampaikan dengan alat peraga. Namun terdapat hambatan dalam menggunakan laboratorium komputer di SMKN 1 Tanjung Raya yang disebabkan tidak dapat menampung keseluruhan peserta didik kelas X dari semua jurusan, bahkan tidak jarang kelas dialihkan belajar di perpustakaan. Adapun jumlah peserta didik kelas X dari masing-masing jurusan pada semester genap tahun 2023, sebagai berikut.

Tabel 1. Tabel *Software* dan *Hardware* Pendukung

No	Jurusan	Jumlah Peserta Didik	Kendala
1	TKP	31	-
2	DPIB	29	-
3	TITL	30	-
4	TPTU	30	Labor komputer
5	TPM 1	30	yang berjumlah 4 di
6	TPM 2	30	prioritaskan untuk

7	TPM 3	29	jurusan TKJ, RPL, DKV dan MM sehingga membuat jurusan lain kesulitan mengatur jadwal untuk belajar di labor tersebut.
8	TKR 1	30	
9	TKR 2	30	
10	TKR 3	29	
11	TAV	30	
12	RPL	30	
13	TKJ	31	
14	DKV	29	
Total		358	

Sedangkan materi mengenai komponen-komponen yang terdapat dalam PC tidak akan bisa disampaikan dengan metode ceramah tanpa adanya alat peraga. Maka dari itu penulis berinisiatif untuk membuat simulasi alat peraga tanpa harus menggunakan komponen aslinya dan dapat digunakan di ruangan kelas sesuai jurusan masing-masing.

Kendala lain yang dapat dirasakan yaitu media belajar yang terbatas bagi peserta didik untuk dapat melihat visualisasi yang jelas dalam melaksanakan pembelajaran praktek. Hal ini terjadi karena, keterbatasan biaya penyediaan peralatan laboratorium dan mahalnya biaya operasional. Penyediaan peralatan laboratorium yang ada hanya disesuaikan berdasarkan anggaran sekolah, sehingga tidak semua mata pembelajaran mampu mendukung kegiatan praktek peserta didik di sekolah. Bentuk mata pembelajaran yang memerlukan laboratorium dalam prosesnya adalah materi perangkat keras komputer.

2. Tinjauan Pustaka

Keberadaan media pembelajaran memiliki manfaat yang signifikan bagi guru maupun peserta didik. Penggunaan media pembelajaran memperjelas penyajian pesan dan informasi, meningkatkan minat peserta didik, serta memudahkan pengajar dalam mengarahkan perhatian peserta didik selama pembelajaran berlangsung. Dengan demikian, peserta didik menjadi termotivasi dan aktif dalam kegiatan pembelajaran[3].

Dalam menyajikan pembelajaran berbasis multimedia interaktif terdapat beberapa format[4], yaitu:

- Model tutorial merupakan model pembelajaran dengan menggunakan *software* yang berisi mata pembelajaran.
- Model *Drills* merupakan salah satu bentuk model pembelajaran interaktif berbasis komputer (CBI).
- Model simulasi pada dasarnya merupakan salah satu bagian dari strategi pembelajaran
- Model *Instructional Games* adalah salah satu model pembelajaran dengan menggunakan multimedia interaktif berbasis komputer.

Augmented Reality menjadi alternatif terkini dalam penerapan media pembelajaran, yang dapat dimanfaatkan oleh para pendidik baik dalam skenario pembelajaran daring maupun tatap muka. Teknologi *Augmented reality* senada dengan semangat era Revolusi Industri 4.0, di mana penggunaannya melibatkan peserta didik secara proaktif. Melalui aplikasi *Augmented reality*, peserta didik memiliki peran lebih aktif dalam pembelajaran, sehingga teknologi ini mengembody prinsip-prinsip era industri 4.0 yang menekankan partisipasi dan keterlibatan. Dengan demikian, *Augmented reality* berfungsi sebagai pilihan yang relevan dalam menyusun strategi pembelajaran berbasis komputer yang selaras dengan tren perkembangan pembelajaran pada era Revolusi Industri 4.0[5].

Teknologi *Augmented reality* memungkinkan integrasi informasi khusus ke dalam lingkungan digital dan proyeksikan informasi tersebut ke dunia fisik menggunakan perangkat-perangkat seperti webcam, komputer, ponsel pintar Android, dan bahkan kacamata khusus. Pengguna dalam konteks dunia nyata tidak mampu mengamati objek virtual secara langsung. Oleh karena itu, proses identifikasi objek memerlukan perantara berupa komputer dan kamera yang bertindak untuk menyisipkan objek maya ke dalam realitas fisik.

Melalui penerapan *Augmented Reality*, integrasi antara pendidikan dan hiburan dapat disatukan, menghasilkan pendekatan inovatif untuk mendukung proses pembelajaran dan pengajaran baik dalam kerangka formal maupun informal. Teknologi *Augmented Reality* dalam media pembelajaran mampu secara efektif meningkatkan pemahaman peserta didik. Dengan kemampuan menampilkan objek tiga dimensi, teks, gambar, video, dan audio secara real-time, peserta didik dapat lebih mudah memahami materi serta menciptakan lingkungan belajar yang kondusif dan interaktif.

Salah satu alat yang memungkinkan implementasi teknologi *Augmented reality* ini adalah Unity 3D, sebuah aplikasi yang bisa digunakan untuk membuat aset 3D dalam game, serta dapat digunakan untuk menciptakan aplikasi interaktif lainnya, seperti visualisasi manufaktur atau animasi 3D *real-time* untuk keperluan televisi saat ini. Dengan integrasi Unity 3D dalam teknologi *Augmented reality*, berbagai konten interaktif dapat dihadirkan secara *real-time*, membuka pintu untuk pengalaman pembelajaran yang lebih menarik dan menyeluruh[6].

Scene bisa dilihat dengan sudut pandang 2D dan 3D. Hal tersebut dapat dilakukan dengan *tools* yang bernama manipulator yang berada di pojok kanan atas pada jendela *scene*. Tabulasi game berfungsi untuk menunjukkan preview dari tampilan game

yang sedang dimainkan oleh *user*. Jika pengguna memilih menu preview maka pengguna dapat melihat bagaimana proses sebuah game berjalan.

Selain Unity 3D, Blender juga merupakan suatu alat yang memungkinkan implementasi teknologi *Augmented reality* ini dalam membuat aset 3D yang dibutuhkan. Blender mempunyai beberapa kelebihan dibandingkan dengan program animasi lain[7], yaitu:

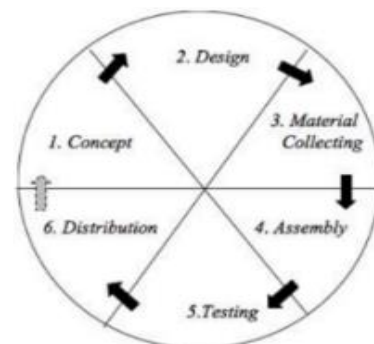
- Ukuran aplikasi yang kecil;
- Aplikasi yang bersifat *Open Source*, dan dapat di *install* pada kompuer yang menggunakan sistem operasi Linux;
- Proses render yang tidak berat, dan;
- UI yang mudah untuk dipahami.

Materi pembelajaran yang terapat pada aplikasi AR-Ware ini dapat dibedakan menjadi 4 bagian, yaitu:

- Komponen perangkat *input*
- Komponen perangkat *output*
- Komponen perangkat proses
- Komponen perangkat media penyimpanan

3. Metode Penelitian

Penelitian ini menggunakan metode *Multimedia Development Life Cycle* (MDLC) dalam perancangan sistem aplikasi. MDLC memungkinkan pengembangan kombinasi media objek 3D, animasi, suara, dan lainnya untuk merancang aplikasi AR pembelajaran perangkat keras komputer secara optimal. Tahapan MDLC meliputi desain konsep, pengumpulan bahan, perakitan, pengujian dan distribusi[8]. Dalam penggunaan metode MDLC ini terdapat enam langkah yang dapat berubah tata letaknya dan tidak harus dilakukan secara berurutan. Namun, tahap konsep benar-benar harus didahulukan[9].



Gambar 1. Tahapan metode MDLC[10]

3.1. Tahap Konsep (*Concept*)

Langkah pertama dari siklus MDLC adalah tahap ide. Saat membuat aplikasi, tahap konsep dimulai dengan memutuskan untuk apa aplikasi itu akan digunakan dan siapa yang akan menggunakannya[11]. Tabel 2

menggambarkan gagasan desain aplikasi AR-Ware ini.

Tabel 2. Konsep Perancangan

No	Kategori Konsep	Deskripsi Konsep
1	Judul Aplikasi	Rekayasa Aplikasi Media Pembelajaran Perangkat Komputer Berbasis <i>Augmented reality</i> Dalam Mata Pelajaran Informatika Kelas X SMK
2	Jenis Multimedia	Media pembelajaran interaktif yang menampilkan bagian-bagian dari perangkat keras komputer dalam bentuk 3D pada sebuah aplikasi dengan menggunakan teknologi AR.
3	Tujuan	Tujuan penelitian ini yaitu membangun aplikasi pembelajaran perangkat keras komputer yang mendukung proses pembelajaran yang interaktif dan efisien. Untuk membantu peserta didik dalam proses belajarnya dan untuk memperkenalkan pembelajaran interaktif tentang bagian-bagian dari perangkat keras komputer dengan visualisasi yang lebih baik.
4	User	Peserta didik dan guru kelas 10 SMK yang melakukan PBM tentang materi perangkat keras komputer.
5	Spesifikasi Minimum Aplikasi	Aplikasi ini dapat digunakan pada smartphone dengan sistem operasi Android, dengan kriteria spesifikasi minimum sistem operasi android 5.4 Lolipop.
6	Konsep Aplikasi Media pembelajaran <i>Augmented reality</i>	Aplikasi media pembelajaran <i>Augmented reality</i> ini akan menampilkan bagian-bagian dari perangkat keras komputer dalam bentuk objek 3D dengan menggunakan <i>marker</i> dan disetiap objek akan menampilkan informasi mengenai objek tersebut berupa text dan audio.

Berdasarkan gambaran tabel konsep yang telah disajikan, Aplikasi ini menggunakan teknologi *Augmented reality* (AR) untuk menampilkan

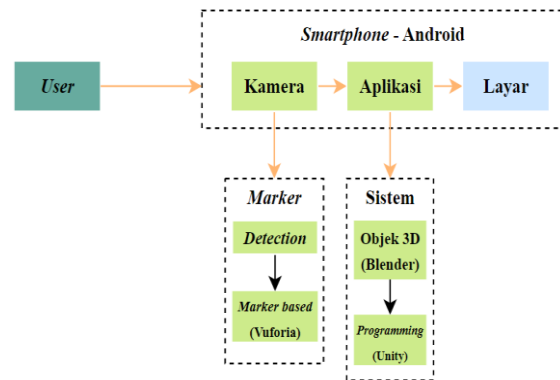
perangkat keras komputer dalam bentuk 3D di layar smartphone. Tujuannya adalah menciptakan aplikasi media pembelajaran menarik, inovatif, dan edukatif di mana pengguna dapat menjelajahi perangkat keras komputer secara interaktif dan realistis, memberikan pengalaman pembelajaran yang menarik dan memikat.

3.2. Tahap Perancangan (*Design*)

Pada tahap perancangan, dilakukan penggambaran sistem yang akan dikembangkan untuk aplikasi AR-Ware. Rancangan sistem yang dihasilkan meliputi:

3.2.1. Blok Diagram Sistem

Blok diagram adalah suatu bagian dari prinsip dan kinerja sistem dalam perancangan alat. Cara kerja alat yang akan dihasilkan dapat dilihat pada diagram blok[12]. Adapun gambaran dari blok diagram sistem yang akan dirancang dijelaskan pada gambar 2 sebagai berikut:

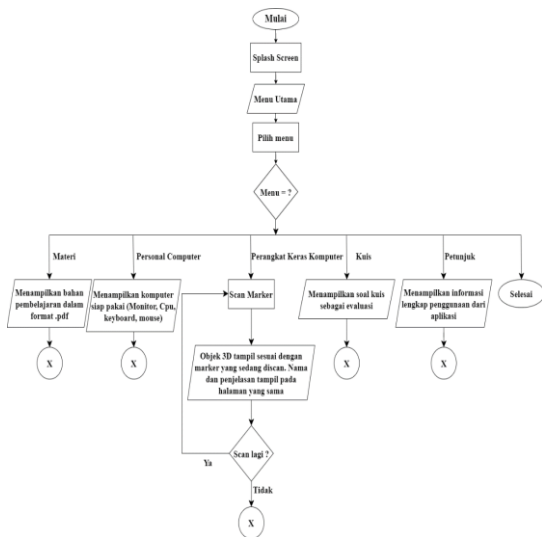


Gambar 2. Blok Diagram

User dapat mengakses aplikasi dimulai dari kamera yang akan mendeteksi komponen *input* pada sistem, yaitu *marker* yang sudah di design dan di upload pada vuforia, selanjutnya aplikasi akan terhubung dengan sistem, dimana pada sistem terdapat objek 3D yang dibuat dengan *software* blender serta *programming* yang dilakukan pada *software* unity.

3.2.2. Flowchart dan Activity diagram

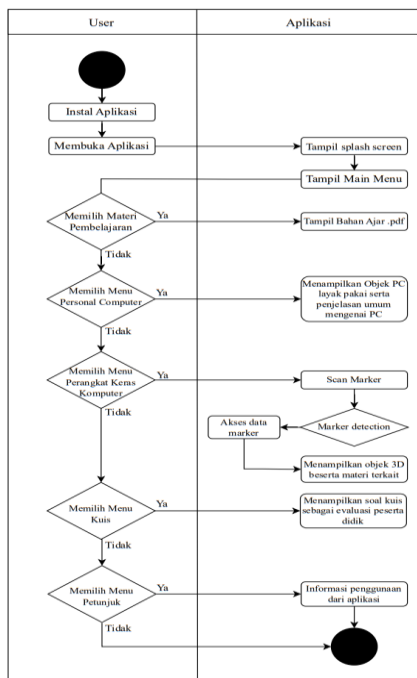
Struktur *flowchart* berperan untuk menggambarkan alur kerja dari sistem, dan menjadi struktur dasar dari perancangan aplikasi[13]. Ini akan lebih memudahkan bagi penulis untuk menjelaskan progres pengembangan *software* yang sedang digarap. Untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada gambar 4 *flowchart* berikut:



Gambar 3. Tabel Flowchart

Dapat dilihat dari gambar 3 tabel *flowchart* tersebut bahwa alur kerja dari aplikasi ini dimulai dari splashscreen lalu menampilkan menu utama yang terdapat *button* materi, *personal* komputer, perangkat keras komputer, kuis dan petunjuk dari aplikasi.

Activity diagram menunjukkan seluruh alur program dari awal penginstalan aplikasi hingga akhir penggunaan aplikasi. *Activity diagram* menunjukkan alur aktivitas yang berbeda dalam sistem saat dibangun, serta bagaimana setiap aktivitas dimulai, apa yang bisa terjadi, dan bagaimana penyelesaiannya[14]. Berikut adalah diagram aktivitas dari sistem :



Gambar 4. Activity diagram

Pada aplikasi ini setelah User menginstal aplikasi, maka pada saat membuka aplikasi akan tampil

splashscreen dari aplikasi tersebut. Setelah itu akan masuk Pada halaman main menu, di main menu terdapat beberapa pilihan menu, seperti materi pembelajaran, personal computer, perangkat keras komputer kuis dan menu petunjuk.

3.3. Tahap Pengumpulan Bahan (*Material Collecting*)

Tahapan ini melibatkan proses akuisisi komponen yang sesuai dengan kebutuhan yang akan dijalankan. Elemen-elemen yang dimaksud meliputi materi ajar, elemen audio, dan gambar[15]. Tahapan ini melibatkan pengumpulan bahan-bahan yang telah dibuat sebelumnya, termasuk materi, data yang diperoleh melalui studi literatur, dan bahan pendukung lainnya seperti diagram *use case*, perancangan aplikasi, pembuatan database *marker*, desain antarmuka pengguna (UI), dan bahan-bahan lain yang relevan.

3.4. Tahap Perakitan (*Assembly*)

Kegiatan yang dilakukan pada tahap ini adalah mengelola semua bahan yang telah dikumpulkan dan memenuhi persyaratan pekerjaan yang melibatkan pengembangan aplikasi Unity 3D dengan menggunakan metode *marker based tracking*[16]. Metode ini mengandalkan penggunaan *marker*, yang berupa gambar 2D yang dirancang khusus atau tidak, untuk melacak dan memosisikan objek 3D yang akan ditampilkan. Kelebihan metode *marker based tracking* ini adalah tingkat keberhasilan yang baik, karena *marker* memberikan acuan yang jelas dalam menampilkan objek 3D setelah proses pelacakan dan pemosisian dilakukan.

3.5. Tahap Pengujian (*Testing*)

Testing atau pengujian adalah tahap penting dalam metode MDLC, di mana model yang telah dikembangkan diuji untuk memverifikasi keandalan dan kualitasnya sebelum diimplementasikan di lingkungan produksi. Tahap pengujian dilakukan secara berkala setiap kali ada perubahan dalam aplikasi AR-Ware, untuk memastikan bahwa aplikasi tersebut berfungsi dengan baik dan sesuai dengan kebutuhan yang ditentukan sebelumnya.

3.6. Tahap Distribusi (*Distribution*)

Tahap distribusi melibatkan penyebaran produk berupa perangkat lunak atau aplikasi yang telah dikembangkan ke lingkungan produksi atau pengguna akhir. Pada tahap ini, aplikasi ini diserahkan kepada guru mata pelajaran terkait untuk mendistribusikan kepada siswa atau pengguna akhir. Tahap ini juga dapat dipandang sebagai tahap evaluasi yang bertujuan untuk meningkatkan kualitas produk yang telah selesai dikembangkan. Pada tahap evaluasi ini, penggunaan aplikasi akan dinilai dan dianalisis untuk mengidentifikasi kelemahan atau

kesalahan yang mungkin terjadi. Hasil evaluasi tersebut kemudian dapat digunakan sebagai masukan dalam tahap konseptualisasi produk berikutnya, sehingga produk dapat terus ditingkatkan dan meningkatkan kualitasnya.

4. Hasil dan Pembahasan

4.1. Pembuatan Aplikasi (*Development*)

Proses pembuatan aplikasi ini dimulai dengan pembuatan aset-aset yang diperlukan, termasuk objek 3D seperti *personal computer* dan komponen perangkat keras yang ada di dalamnya, serta materi dan *marker* yang berkaitan dengan setiap objek 3D tersebut. Berikut adalah beberapa langkah dalam proses pembuatan aset-aset dalam aplikasi media pembelajaran perangkat keras komputer berbasis *Augmented reality*.

4.1.1. Aset Objek 3D

Pembuatan aset objek 3D meliputi berbagai komponen perangkat keras komputer mulai dari perangkat *input*, *output*, hingga perangkat penyimpanan. Setiap aset objek 3D yang telah dibuat kemudian disusun secara terstruktur untuk membentuk sebuah simulasi personal computer yang mencerminkan tampilan yang sebenarnya.

4.1.2. Aset Tekstur

Setiap objek dalam aplikasi menggunakan tekstur yang unik sesuai dengan bentuk aslinya. Dengan memperhatikan detail dan karakteristik masing-masing objek, tekstur yang digunakan disesuaikan untuk memberikan tampilan yang lebih realistis.

4.2. Antarmuka (*Interface*)

4.2.1. Halaman *Loading*

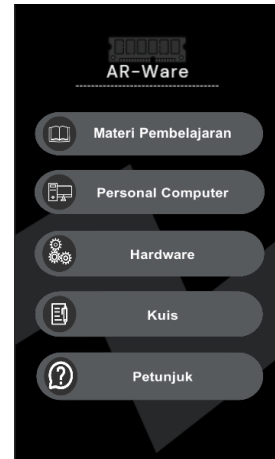
Halaman loading aplikasi adalah tampilan awal yang muncul saat pengguna membuka aplikasi di perangkat mereka. halaman loading adalah memberikan pengalaman pengguna yang lebih baik dengan memberikan informasi visual atau animasi yang menarik sambil mengurangi kebosanan atau kebingungan pengguna selama proses loading berlangsung.



Gambar 5. Halaman *Loading*

4.2.2. Halaman Menu

Pada halaman ini, pengguna dapat melihat daftar menu yang tersedia di dalam aplikasi ini. Beberapa menu yang dapat ditemukan di antaranya adalah menu materi pembelajaran, menu *personal computer*, menu *hardware* komputer, menu kuis, dan menu petunjuk.

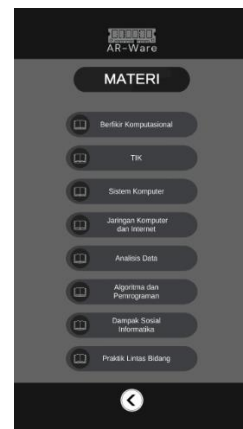


Gambar 6. Halaman Menu

Melalui menu ini, pengguna dapat mengakses konten pembelajaran, menjelajahi komponen perangkat keras komputer, menguji pemahaman mereka melalui kuis, serta mendapatkan petunjuk atau panduan penggunaan aplikasi. Halaman ini menyajikan pilihan menu yang memungkinkan pengguna untuk menjelajahi berbagai fitur dan konten yang disediakan dalam aplikasi.

4.2.3. Halaman Materi Pembelajaran

Halaman Materi Pembelajaran merupakan halaman yang berisi materi tentang mata pelajaran informatika yang terdiri dari beberapa elemen, *user* dapat memilih elemen dari mata pelajaran informatika yang akan dibuka terlebih dahulu.



Gambar 7. Elemen Materi Pembelajaran

Setelah itu aplikasi ini akan menampilkan materi sesuai dengan elemen yang telah dipilih sebelumnya.



Gambar 8. Halaman Materi Pembelajaran

Melalui halaman ini, pengguna dapat mempelajari materi dari masing-masing elemen yang ada pada mata pelajaran informatika.

4.2.4. Halaman Personal Komputer

Ketika pengguna memilih menu personal komputer pada menu utama, halaman yang muncul akan menampilkan satu unit PC yang siap digunakan.



Gambar 9. Halaman Personal Komputer

Pengguna dapat menyentuh objek yang mereka inginkan di halaman tersebut untuk mendapatkan informasi umum tentang perangkat keras tersebut. Dengan cara ini, pengguna dapat memperoleh pengetahuan tentang berbagai komponen perangkat keras komputer dengan interaksi langsung melalui aplikasi.

4.2.5. Halaman *Hardware* Komputer

Pada halaman ini, pengguna akan diminta untuk mengarahkan kamera perangkat mereka ke *marker* yang telah disediakan. Bagian kamera yang terlihat menandakan area kamera yang akan digunakan untuk pemindaian (*scanning*) *marker*. Halaman ini akan muncul saat pengguna mengklik opsi "Perangkat

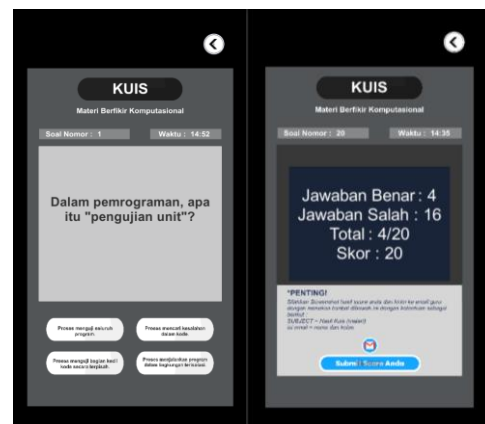
Keras" di menu utama aplikasi. Melalui halaman ini, pengguna dapat melakukan pemindaian *marker* menggunakan kamera perangkat mereka, yang akan mengaktifkan konten terkait perangkat keras dan memberikan pengalaman augmented reality yang interaktif.



Gambar 10. Halaman *Hardware*

4.2.6. Halaman Kuis

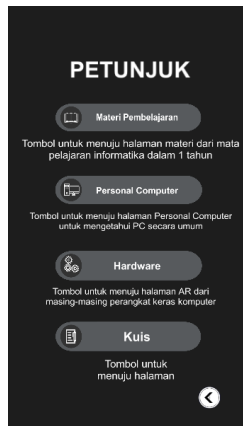
Pada halaman ini, aplikasi akan menampilkan beberapa pertanyaan atau soal yang terkait dengan pelajaran perangkat keras komputer. Tujuan dari tampilan ini adalah untuk menguji sejauh mana pemahaman peserta didik tentang materi tersebut.



Gambar 11. Halaman Kuis

4.2.7. Halaman Petunjuk

Pada halaman ini, aplikasi akan menampilkan beberapa pertanyaan atau soal yang terkait dengan pelajaran perangkat keras komputer. Tujuan dari tampilan ini adalah untuk menguji sejauh mana pemahaman peserta didik tentang materi tersebut.



Gambar 12. Halaman Petunjuk

4.3. Pembahasan

Penelitian ini menghasilkan sebuah aplikasi media pembelajaran interaktif yang inovatif berbasis *Augmented reality* (AR). Dalam proses pengembangannya, alat desain Canva digunakan untuk membuat gambar-gambar awal yang menjadi komponen menu, tombol, dan latar belakang dalam aplikasi tersebut. Selanjutnya, Blender digunakan sebagai perangkat lunak desain 3D untuk membuat berbagai jenis perangkat keras komputer yang digunakan dalam konteks media pembelajaran *Augmented reality*. Penggunaan Vuforia sebagai platform pengenalan *marker* dan objek 3D memungkinkan aplikasi untuk mengenali dan melacak *marker* serta menghadirkan objek 3D dengan akurat. Unity, sebagai platform pengembangan aplikasi, digunakan untuk membangun keseluruhan aplikasi *Augmented reality* yang interaktif dan menarik. Melalui penggunaan alat-alat tersebut, penelitian ini berhasil menciptakan sebuah media pembelajaran yang menggabungkan teknologi AR dengan konten visual yang menarik, memberikan pengalaman pembelajaran yang interaktif dan menyenangkan bagi penggunaanya.

Dalam pembuatan aplikasi media pembelajaran perangkat keras komputer ini, penelitian terdahulu digunakan sebagai referensi yang menjadi acuan. Sejumlah jurnal terkait telah menjadi sumber informasi yang berharga dalam pengembangan media pembelajaran perangkat keras komputer berbasis mobile *Augmented reality*. Beberapa di antaranya adalah :

1. Penelitian oleh Luthfinadya Damayanti (2022) mengenai pengembangan media pembelajaran interaktif berbasis *Augmented Reality* untuk pengenalan perangkat keras komputer. Penelitian ini menghasilkan sebuah aplikasi media pembelajaran perangkat keras komputer yang menggunakan teknologi *Augmented Reality* (AR) dengan basis sistem operasi Android.

2. Penelitian yang dilakukan oleh Aprian Karisman (2019) mengenai aplikasi media pembelajaran *Augmented Reality* pada perangkat keras komputer berbasis Android. Hasil penelitian ini menciptakan sebuah aplikasi media pembelajaran perangkat keras komputer yang memanfaatkan teknologi *Augmented Reality* (AR) dan didesain untuk sistem operasi Android.

Aplikasi AR Perangkat Keras yang dikembangkan memiliki validitas materi dan media yang diperiksa oleh dua pengujian yaitu seorang guru dan seorang ahli dalam AR. Hasil validasi disajikan pada tabel 3.

Tabel 3. Hasil Validasi

Validator	Presentase	Kategori
Ahli Materi	95%	Sangat Valid
Ahli Media	93%	Sangat Valid
Rata-Rata Hasil Validasi	94%	Sangat Valid

Persentase hasil validasi sebesar 94%, membuktikan bahwa Aplikasi AR Perangkat keras layak digunakan sebagai perangkat pembelajaran tanpa revisi.

5. Kesimpulan

Melalui pengembangan ini, berhasil diciptakan sebuah Aplikasi Media Pembelajaran Perangkat Komputer yang berbasis *Augmented Reality*. Aplikasi ini dapat dijalankan pada smartphone dengan sistem operasi Android, memberikan fleksibilitas bagi pengguna untuk mengaksesnya secara bebas dan efisien, kapanpun dan dimanapun sesuai dengan kebutuhan. Perancangan aplikasi ini bermaksud untuk meningkatkan motivasi belajar siswa serta mengatasi kurangnya biaya untuk pengadaan alat peraga yang digantikan dengan aset objek 3D beserta animasinya.

6. Daftar Rujukan

- [1] A. Rulyansah, R. P. N. Budiarti, R. R. Mardhotillah, P. Mariati, and R. Nashirin, "Integrasi *Augmented Reality* pada Pembelajaran Online Jenjang Sekolah Dasar: Program Pengabdian Masyarakat," *Indones. Berdaya*, vol. 3, no. 4, pp. 921–928, 2022, doi: 10.47679/ib.2022322.
- [2] A. M. A. Saputra, K. Ramadhani, and S. Ramadhani, "Penggunaan Media *Augmented Reality* Pada Pembelajaran Pengantar Teknologi Informasi Di Universitas Islam Makassar," *Tek. J. Pendidik. dan Teknol.*, vol. 1, no. 1, pp. 40–52, 2023.
- [3] F. Rasam and A. I. C. Sari, "Pengaruh Kreativitas Guru Dalam Penggunaan Media Belajar dan Minat Belajar Dalam Meningkatkan Prestasi

- Belajar Peserta Didik SMK di Jakarta Selatan,” *Res. Dev. J. Educ.*, vol. 5, no. 1, pp. 95–113, 2018.
- [4] I. D. Kurniawati and S. Nita, “Media Pembelajaran Berbasis Multimedia Interaktif Untuk Meningkatkan Pemahaman Konsep Mahasiswa,” *DoubleClick J. Comput. Inf. Technol.*, vol. 1, no. 2, pp. 68–75, 2018, doi: 10.25273/doubleclick.v1i2.1540.
- [5] A. Huda *et al.*, “Augmented Reality Technology as a Complement on Graphic Design to Face Revolution Industry 4.0 Learning and Competence: The Development and Validity,” *Int. J. Interact. Mob. Technol.*, vol. 15, no. 5, pp. 116–126, 2021, doi: 10.3991/ijim.v15i05.20905.
- [6] M. A. Pranata, G. S. Santyadiputra, and I. G. P. Sindu, “Rancangan Game Balinese Fruit Shooter Berbasis Virtual Reality Sebagai Media Pembelajaran,” *J. Nas. Pendidik. Tek. Inform.*, vol. 6, no. 3, p. 256, 2018, doi: 10.23887/janapati.v6i3.11994.
- [7] G. Y. Swara, “Pemanfaatan Visualisasi 3D Pada Multimedia Interaktif Dalam Pengenalan Penyakit Demam Berdarah,” *J. Teknoif Tek. Inform. Inst. Teknol. Padang*, vol. 8, no. 1, pp. 19–24, 2020, doi: 10.21063/jtif.2020.v8.1.19-24.
- [8] R. I. Borman and Y. Purwanto, “Implementasi Multimedia Development Life Cycle pada Pengembangan Game Edukasi,” *J. Edukasi dan Penelit. Inform.*, vol. 5, no. 2, pp. 119–124, 2019.
- [9] Mustika, E. P. A. Sugara, and M. Pratiwi, “Pengembangan Media Pembelajaran Interaktif dengan Menggunakan Metode Multimedia Development Life Cycle,” *J. Online Inform.*, vol. 2, no. 2, pp. 121–126, 2017, doi: 10.15575/join.v2i2.139.
- [10] H. Septian, E. W. Hidayat, and A. Rahmatulloh, “Aplikasi Pengenalan Bahasa Arab dan Inggris untuk Anak-Anak Berbasis Android,” *J. Online Inform.*, vol. 2, no. 2, pp. 71–78, 2017, doi: 10.15575/join.v2i2.100.
- [11] Y. Sumaryana and M. Hikmatyar, “Aplikasi Pembelajaran Siswa Sekolah Dasar Menggunakan Metode Multimedia Development Life Cycle (Mdlc),” *TelKa*, vol. 10, no. 2, pp. 117–124, 2020, doi: 10.36342/teika.v10i2.2381.
- [12] Unang Achlison, “Analisis Implementasi Pengukuran Suhu Tubuh Manusia dalam Pandemi Covid-19 di Indonesia,” *Pixel J. Ilm. Komput. Graf.*, vol. 13, no. 2, pp. 102–106, 2020, doi: 10.51903/pixel.v13i2.318.
- [13] A. R. Dikananda, O. Nurdiawan, and H. Subandi, “Augmented Reality Dalam Mendeteksi Produk Rotan Menggunakan Metode Multimedia Development Life Cycle (MDLC),” *MEANS (Media Inf. Anal. dan Sist.*, vol. 6, no. 2, pp. 135–141, 2021, doi: 10.54367/means.v6i2.1512.
- [14] M. Arsyad and A. Hadi, “Pengembangan Media Interaktif Pemeliharaan Perangkat Komputer Berbasis Android,” *Voteteknika (Vocational Tek. Elektron. dan Inform.*, vol. 9, no. 4, pp. 12–19, 2021, doi: 10.24036/voteteknika.v9i4.113988.
- [15] D. R. D. Putri, M. R. Fahlevi, and F. A. Putri, “Implementasi Metode Pengembangan Multimedia Development Life Cycle (MDLC) Pada Website Pembelajaran Sistem Multimedia,” *J. Ris. Sist. Inf. Dan Tek. Inform.*, vol. 8, no. 1, pp. 70–81, 2023, [Online]. Available: <https://tunasbangsa.ac.id/ejurnal/index.php/jurasik>
- [16] B. Setiawan, N. Prihartini, and N. Sitompul, “Media Pembelajaran Interaktif Perakitan Komputer Dasar Untuk Jurusan Teknik Komputer dan Jaringan di Sekolah Menengah Kejuruan,” *Scan J. Teknol. Inf. dan Komun.*, vol. XVII, no. 2, pp. 1–5, 2022.