

APLIKASI AUGMENTED REALITY SEBAGAI MEDIA PENGENALAN ALAT MUSIK KLASIK BERBASIS ANDROID

Wanda Alvia, Safaruddin Hidayat Al-Ikhsan, Fitrah Satrya Fajar Kusuma

Teknik Informatika, Universitas Ibn Khaldun Bogor

Jl. KH Sholeh Iskandar KM.2 Kedung Badak, Kota Bogor, 16162, Indonesia

Wandavianda29@gmail.com

ABSTRAK

Alat musik klasik merupakan instrumen yang digunakan untuk memainkan musik dari tradisi budaya Eropa sekitar tahun 1750–1825. Di Indonesia, musik klasik mulai dikenal sejak abad ke-18 dan dianggap sebagai genre yang eksklusif. Meskipun demikian, minat untuk mengenal alat musik klasik masih terkendala oleh akses yang terbatas, kelangkaan alat, serta harganya yang relatif mahal. Hal ini menyulitkan sebagian orang, khususnya yang tidak memiliki latar belakang di bidang musik. Untuk mengatasi hambatan tersebut, diperlukan inovasi berbasis teknologi yang mampu memberikan edukasi secara menarik dan interaktif. Salah satu solusi yang ditawarkan adalah pemanfaatan teknologi *Augmented Reality* (AR) dalam bentuk aplikasi Android. AR memungkinkan pengguna melihat dan berinteraksi dengan objek digital dalam lingkungan nyata, sehingga pembelajaran menjadi lebih menarik dan mudah dipahami. Aplikasi ini dikembangkan menggunakan metode *Multimedia Development Life Cycle* (MDLC) dengan bantuan perangkat lunak Unity. Objek 3D alat musik diperoleh secara gratis dari situs sketchfab.com. Pengujian dilakukan dengan metode *black box testing*, dan hasilnya menunjukkan semua fitur berfungsi dengan baik. Aplikasi ini diharapkan menjadi media edukasi alternatif untuk mengenal alat musik klasik secara menyenangkan dan interaktif.

Kata kunci : *Augmented Reality, Objek 3D, Multimedia Development Life Cycle, Unity, alat musik klasik*

1. PENDAHULUAN

Alat musik klasik adalah alat-alat yang dipergunakan untuk memainkan musik yang berasal dari warisan budaya Eropa sekitar tahun 1750-1825. Genre musik ini mengalami perkembangan dalam periode-periode tertentu seperti Klasik, Barok, Rococo, dan Romantik. Tokoh-tokoh ternama seperti Mozart, Bach, Beethoven, dan Haydn sering dihubungkan dengan musik klasik [1].

Musik klasik sering dipandang sebagai bentuk musik yang bernilai tinggi, dihargai karena keindahan estetika dan kedalaman intelektualnya sepanjang sejarah. Genre ini umumnya dikaitkan dengan klasikisme, yaitu gaya seni, sastra, dan arsitektur yang berkembang di Eropa pada abad ke-18. Ciri khas musik klasik terletak pada penekanan terhadap musik instrumental, dengan ritme dan melodi yang tersusun secara sistematis. Musik ini tidak dibuat secara sembarangan, melainkan disusun oleh para komponis dengan mengikuti struktur dan aturan yang telah ditetapkan [2].

Seni musik klasik dikenal dengan beberapa alat musik yang umum digunakan dalam orkestra yaitu terdiri atas 5 kategori jenis alat musik :

- Instrumen Tiup Kayu (*woodwind*) terdiri dari : flute, oboe, klarinet, bassoon, dan saxophone.
- Instrumen Tiup Logam (*brass*) meliputi : french horn, trumpet, trombon, dan tuba.
- Instrumen Perkusi terdiri dari : timpani, drum set yang terdiri dari snare drum, bass drum, cymbal.
- Instrumen Gesek (*strings*) meliputi : violin, viola, cello (violoncello), dan kontrabass.
- Instrumen lainnya : grand piano [3].

Indonesia adalah negara dengan beragam seni musik, salah satunya adalah musik klasik. Musik klasik masuk ke Indonesia pada abad ke-18 dan dianggap sebagai genre musik yang eksklusif [4].

Saat ini, seni musik klasik tetap menjadi bagian penting dari budaya musik global dan terus menunjukkan keberadaannya yang kuat di berbagai negara. Namun, bagi banyak orang yang tidak memiliki latar belakang atau akses yang memadai, mengenal alat musik klasik sering kali menjadi hal yang sulit. Kesulitan menjumpai alat musik klasik yang masih jarang ditemukan dan mahalnya harga alat musik itu sendiri menjadi masalah tersendiri untuk mereka yang ingin mengenal alat musik klasik [5].

Berdasarkan hasil observasi dan wawancara dengan siswa sekolah menengah pertama, ditemukan bahwa kurangnya akses dan media untuk pengenalan alat musik klasik menyebabkan mereka hanya mengenal musik klasik melalui media gambar dari buku, tulisan, dan pendengaran. Metode-metode tersebut dirasa kurang menarik, sehingga minat mereka untuk mempelajari alat musik klasik pun menurun.

Upaya yang dilakukan untuk menjawab permasalahan tersebut adalah dengan menghadirkan inovasi berbentuk media pembelajaran yang lebih menarik dan interaktif, yaitu melalui pengembangan aplikasi edukatif berbasis teknologi *Augmented Reality* (AR) pada perangkat android. Teknologi AR memungkinkan objek digital, baik dalam bentuk dua dimensi (2D) maupun tiga dimensi (3D), ditampilkan secara langsung di lingkungan nyata melalui kamera, sehingga menciptakan pengalaman belajar yang lebih hidup dan mudah dipahami oleh pengguna [6].

Pada penelitian ini cara kerja sistem AR melibatkan analisis *marker* yang telah ditetapkan akan dipindai menggunakan kamera *smartphone*. Jika *marker* tersebut dikenali dengan benar, maka objek virtual tiga dimensi akan ditampilkan dalam lingkungan dunia nyata, memberikan kesan seolah-olah objek tersebut benar-benar ada di sana [7].

Berdasarkan penjelasan tersebut, penelitian ini memiliki tujuan untuk membangun sebuah aplikasi yang memanfaatkan teknologi *Augmented Reality* (AR) untuk mengenalkan alat musik klasik melalui representasi objek 3D. Aplikasi ini diharapkan mampu memperluas pemahaman pengguna mengenai bentuk alat musik klasik serta sejarah singkat alat musik klasik, agar mendorong minat mereka untuk mempelajarinya lebih lanjut.

2. TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Android

Android adalah platform mobile berbasis Linux yang mendukung berbagai perangkat seperti ponsel dan tablet. Platform ini menggunakan bahasa pemrograman Java dan alat seperti Eclipse dan Android Studio. Android juga memiliki ekosistem aplikasi yang luas serta keterkaitan dengan Java ME dan Java Enterprise [8].

2.2. Augmented Reality

Augmented Reality (AR) adalah teknologi yang menggabungkan objek virtual 2D atau 3D ke dalam dunia nyata secara *real-time*, menciptakan pengalaman *Mixed Reality*. AR memungkinkan interaksi langsung antara dunia nyata dan digital, serta efektif untuk menyampaikan informasi. Berbeda dari *Virtual Reality* yang sepenuhnya virtual, AR menambahkan elemen digital ke lingkungan nyata. Kelebihan utamanya adalah pengembangan yang lebih mudah dan terjangkau dibanding VR. [9].

2.3. C#

C# merupakan bahasa pemrograman yang mengusung konsep berorientasi objek, di mana program terdiri dari kumpulan kelas yang mendefinisikan properti dan fungsi aplikasi. Semua kode ditulis dalam kelas, termasuk yang berasal dari kerangka kerja. NET Framework sebagai komponen bawaan [10].

2.4. Figma

Figma adalah perangkat lunak atau aplikasi yang digunakan untuk mendesain, terutama dalam bidang *UI/UX*. Figma adalah alat berbasis *cloud* yang memungkinkan pengguna bekerja secara kolaboratif dalam waktu nyata (*real time*), memungkinkan tim atau individu bekerja bersama dalam mendesain tampilan aplikasi. Fungsi utama figma meliputi desain *UI/UX* untuk aplikasi dan situs web, pembuatan *mockup* desain, dan pembuatan *prototype* [11].

2.5. Marker Based Tracking

Marker Based Tracking adalah teknik dalam teknologi *Augmented Reality* yang memanfaatkan penanda visual dua dimensi dengan desain tertentu agar dapat dikenali oleh sistem melalui kamera. Biasanya, penanda ini berbentuk gambar persegi berwarna hitam putih dengan garis tepi yang jelas dan kontras, sehingga sistem dapat mendeteksi dan menampilkannya secara tepat. Selain pola geometris, *marker* juga bisa berupa gambar visual lainnya yang telah ditentukan [12].

2.6. Unity

Unity, atau sering disebut Unity 3D, adalah sebuah *game engine* yang banyak dimanfaatkan dalam pembuatan aplikasi interaktif dan permainan digital. Menurut pendirinya, David Helgason, Unity menyediakan berbagai alat pendukung yang memungkinkan pengembang menciptakan game secara efisien, mulai dari pengelolaan grafis, suara, dan fisika, hingga aspek interaksi dan konektivitas jaringan [13]. Unity memungkinkan integrasi aset dari berbagai perangkat lunak pemodelan 3D untuk mendukung pembuatan game atau aplikasi interaktif yang kompatibel di berbagai sistem operasi seperti Windows, Mac, Linux, Android, dan iOS. Melalui Unity, pengembang dapat memasukkan elemen seperti suara, tekstur, dan model 3D, lalu merangkainya menjadi lingkungan digital yang tersusun secara fungsional dan saling terhubung sesuai logika sistem yang diinginkan [14].

2.7. Vuforia

Vuforia adalah platform populer untuk pengembangan *Augmented Reality* yang mendukung Android, iOS, UWP, dan Unity. Vuforia mampu mengenali berbagai objek visual, teks, lingkungan, serta mendukung *VuMark* (gabungan gambar dan QR kode). Dengan Vuforia *Object Scanner*, pengguna dapat membuat target objek. Penggunaan database bisa lokal atau cloud. Plugin ini mudah diintegrasikan, gratis digunakan, namun menampilkan watermark [15].

2.8. MDLC (Multimedia Development Life Cycle)

Multimedia Development Life Cycle (MDLC) merupakan pendekatan yang sering diterapkan dalam pembuatan produk multimedia, termasuk aplikasi digital. Metode ini membantu memastikan bahwa proses pengembangan dilakukan secara sistematis dan terorganisir, sehingga pelaksanaannya menjadi lebih efektif dan efisien, baik dari sisi waktu maupun biaya [16]. Metodologi ini dikembangkan oleh Luther dan mencakup 6 tahapan, yaitu: *concept* (tahap pengonsepan), *design* (perancangan), *material collecting* (pengumpulan materi), *assembly* (proses pembuatan), *testing* (pengujian), serta *distribution* (pendistribusian) [17].

2.9. Media

Media adalah segala bentuk dan saluran yang digunakan untuk menyampaikan informasi atau pesan. Secara umum, media berperan sebagai alat atau perantara dalam proses penyampaian pesan dari pengirim kepada penerima atau *audiens* [18]. Dengan demikian, media dapat disimpulkan sebagai sarana yang dimanfaatkan untuk menyampaikan pesan guna merangsang pikiran, emosi, perhatian, dan minat *audiens*, khususnya dalam konteks kegiatan pembelajaran [19].

2.10. Alat Musik Klasik

Alat musik klasik adalah instrumen yang digunakan untuk memainkan musik yang berasal dari warisan budaya Eropa pada periode sekitar tahun 1750-1825. Genre musik ini berkembang selama beberapa periode seperti Klasik, Barok, Rococo, dan Romantik. Musisi terkenal seperti Mozart, Bach, Beethoven, dan Haydn sering dikaitkan dengan musik klasik [1].

3. METODE PENELITIAN

Waktu Penelitian dimulai dari bulan Februari 2024, serta tempat pelaksanaan penelitian ini di Laboratorium Innosoft Program Studi Teknik Informatika Fakultas Teknik dan Sains Universitas Ibn Khaldun Bogor.

Pendekatan penelitian dalam studi ini terdiri dari dua aspek utama, yakni teknik dalam mengumpulkan data serta langkah-langkah dalam pengembangan sistem.

3.1. Metode Pengumpulan Data

Pada tahap ini dilakukan untuk memudahkan dalam proses analisis terkait penelitian. Adapun data yang dibutuhkan yang dibagi menjadi dua bagian, yaitu :

3.2. Data Primer

Data primer merupakan data yang dibutuhkan secara langsung untuk menjalankan aplikasi ini, seperti data marker gambar yang diambil dari internet, data model 3D, link video youtube, audio, wawancara dan observasi. Wawancara dan observasi dilakukan pada siswa sekolah menengah pertama.

3.3. Data Sekunder

Data sekunder diperoleh melalui studi literatur dari buku, jurnal, dan sumber relevan lainnya yang membahas teknologi AR, alat pengembangan aplikasi, serta materi pendukung penelitian.

3.4. Metode Pengembangan Sistem

Penelitian ini menerapkan model pengembangan sistem MDLC (*Multimedia Development Life Cycle*) yang dikembangkan oleh Luther. Dalam prosesnya, sistem dibangun melalui enam langkah utama, yang masing-masing dirancang untuk memastikan hasil

akhir yang terstruktur dan sesuai tujuan pengembangan.



Gambar 1. Metode MDLC

3.5. Concept (Konsep)

Pada tahap pertama untuk penentuan spesifikasi sistem dan pengguna melalui analisis kebutuhan. Data dikumpulkan melalui studi literatur, observasi, wawancara, serta data primer dan sekunder.

3.6. Design (Desain)

Dalam tahap ini, peneliti merancang alur kerja, tampilan, serta kebutuhan materi untuk sistem yang akan dikembangkan, berdasarkan konsep yang telah ditetapkan sebelumnya. Proses ini mencakup penggunaan UML (*Unified Modeling Language*), pembuatan marker, pengambilan model 3D alat musik klasik secara gratis dari situs sketchfab.com, serta penyusunan *storyboard*.

3.7. Material Collecting (Pengumpulan Bahan)

Tahap *Material Collecting* merupakan proses mengumpulkan berbagai kebutuhan media, seperti gambar *marker* yang diperoleh dari Bing AI, tautan video YouTube, suara narasi yang dibuat secara gratis melalui situs narakeet.com, serta audio lainnya yang diambil dari YouTube dan dikonversi ke format WAV.

3.8. Assembly (Pembuatan)

Setelah seluruh materi terkumpul, tahap berikutnya adalah mengintegrasikan semua komponen untuk dikembangkan menjadi sebuah sistem. Pada tahap ini unity digunakan untuk mengimplementasikan teknologi AR. Setelah sistem selesai dibuat, aplikasi kemudian dikemas dalam format .apk agar dapat dijalankan di perangkat android.

3.9. Testing (Pengujian)

Pada tahap ini, aplikasi yang telah dirancang sebelumnya melalui proses *assembly* mulai diuji untuk mengetahui apakah setiap fiturnya berfungsi dengan baik dan sesuai dengan tujuan yang diinginkan. Metode pengujian yang digunakan adalah *black box*

testing, yang berfokus pada hasil keluaran tanpa melihat struktur internal aplikasi.

3.10. Distribution (Pendistribusian)

Tahap distribusi mencakup penyimpanan atau penyebaran hasil pengujian aplikasi yang telah berhasil di-build menjadi apk dan disebarakan kepada target pengguna melalui penyimpanan google drive.

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

Output dari setiap tahap dalam metode MDLC dibahas secara rinci dalam bagian hasil dan pembahasan penelitian ini.

4.1. Concept (Konsep)

Tahap konsep merupakan proses penentuan ide, tujuan, jenis aplikasi, serta sasaran pengguna aplikasi. Rincian konsep dalam penelitian ini disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Deskripsi Konsep

Kategori Konsep	Deskripsi Konsep
Judul	Aplikasi Augmented Reality Sebagai Media Pengenalan Alat Musik Klasik Berbasis Android.
Jenis Multimedia	Media untuk mengenalkan alat musik klasik dalam bentuk aplikasi multimedia interaktif yang memanfaatkan teknologi <i>Augmented Reality</i> .
Tujuan	Mengembangkan aplikasi Android berbasis <i>Augmented Reality</i> untuk media pengenalan alat musik klasik dalam bentuk objek 3D interaktif guna memudahkan pengguna memahami dan mengenali alat musik klasik.
Sasaran	Ditunjukan untuk usia 12-18 tahun.
Audio	<i>Backsound, audio effect, voice over</i> dan audio suara ciri khas masing-masing alat musik klasik.
Gambar	Menggunakan gambar 2D dan 3D.
Video	Menggunakan Link Video Youtube untuk menampilkan contoh permainan alat musik klasik.

Aplikasi ini dikembangkan berdasarkan kebutuhan fungsional yang dianalisis untuk mendukung proses pengenalan alat musik klasik. Fungsi utama aplikasi ditampilkan pada Tabel 2.

Tabel 2. Kebutuhan Fungsional

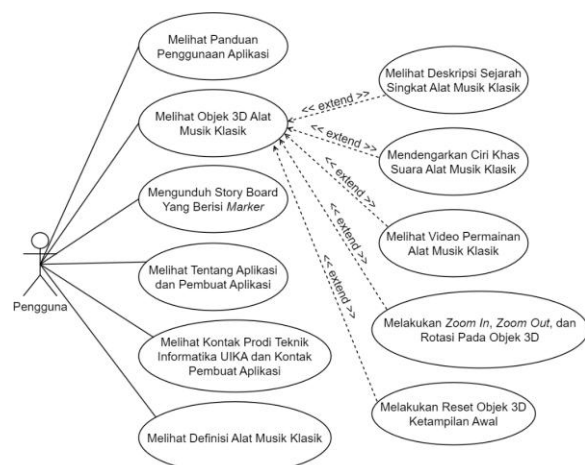
Kategori Konsep	Deskripsi Konsep
Pemindaian AR	Fitur ini berfungsi untuk memindai <i>marker</i> dan menampilkan alat musik klasik dalam bentuk 3D berbasis AR, disertai suara khas, ringkasan sejarah, serta video yang dapat diakses melalui link YouTube.
Panduan	Fitur ini berfungsi untuk memberikan panduan mengenai cara menggunakan aplikasi.
Tentang	Fitur ini berfungsi untuk menampilkan informasi seputar aplikasi serta identitas atau latar belakang dari pihak yang mengembangkan aplikasi tersebut.
Kontak Kami	Fungsi ini digunakan untuk memberikan informasi kontak prodi teknik informatika UIKA, dan kontak pengembang aplikasi.
Download Story Board	Fungsi ini digunakan untuk mendownload story board yang terdapat <i>marker</i> untuk menampilkan objek 3D.
Definisi Alat Musik Klasik	Fungsi ini digunakan untuk memberikan informasi tentang alat musik klasik.

4.2. Design (Desain)

Tahap *Design* (Desain) merupakan proses perancangan aplikasi yang mencakup penggunaan *Unified Modeling Language* (UML), pembuatan *storyboard*, desain, serta perancangan objek 3D. Berikut merupakan visualisasi diagram *use case* yang menggambarkan hubungan antara pengguna dan sistem dalam aplikasi ini.

4.3. Use Case Diagram

Use Case Diagram menunjukkan bagaimana pengguna berinteraksi dengan sistem dalam aplikasi pengenalan alat musik klasik berbasis *augmented reality*, seperti mengakses fitur untuk menampilkan objek 3D dan melihat informasi sejarah alat musik tersebut. Diagram ini ditampilkan pada Gambar 2, dan detail dari setiap use case dijabarkan dalam Tabel 3.



Gambar 2. Use Case Diagram

Berikut ini merupakan keterangan dari *use case diagram* tersebut yang telah diuraikan pada Tabel 3 berikut ini:

Tabel 3. Deskripsi Use Case Diagram

Use Case	Deskripsi
Melihat Panduan Penggunaan Aplikasi	<i>Use case</i> ini berfungsi untuk melihat panduan cara penggunaan aplikasi.
Melihat Objek 3D Alat Musik Klasik	<i>Use case</i> ini memungkinkan pengguna melihat objek 3D alat musik klasik dengan mengarahkan kamera AR ke <i>marker</i> , yang kemudian menampilkan objek 3D serta tombol informasi seperti YouTube, sejarah, suara, <i>zoom in</i> , <i>zoom out</i> , dan rotasi.
Mengunduh Story Board	<i>Use case</i> ini berfungsi untuk mengunduh <i>storyboard</i> yang berisi <i>marker</i> .
Melihat Tentang Aplikasi	<i>Use case</i> ini digunakan untuk menyampaikan informasi kepada pengguna mengenai aplikasi yang dibuat, beserta identitas pengembangnya.
Melihat Kontak Kami	<i>Use case</i> ini memungkinkan pengguna untuk mengakses informasi kontak dari Program Studi Teknik Informatika UIKA serta kontak pengembang aplikasi.
Melihat Definisi Alat Musik Klasik	<i>Use case</i> ini digunakan untuk menampilkan detail atau informasi seputar alat musik klasik yang ingin diketahui oleh pengguna.

4.4. Desain Marker

Aplikasi ini menggunakan marker berbasis AR untuk menampilkan objek 3D alat musik klasik, dengan total 16 *marker* yang digunakan. Contoh *marker* ditampilkan pada Gambar 3.



Gambar 3. Desain Marker Violin

4.5. Objek 3D

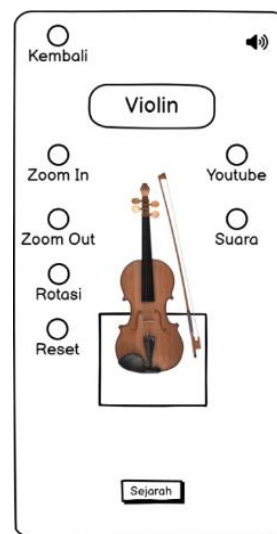
Objek 3D dalam penelitian ini diperoleh gratis dari Sketchfab.com dan ditampilkan melalui kamera AR saat *marker* terdeteksi. Pemodelan 3D ditunjukkan pada Gambar 4.



Gambar 4. Model 3D Violin

4.6. Desain Storyboard

Storyboard merupakan panduan visual yang menggambarkan alur dan tampilan aplikasi, lengkap dengan elemen multimedia di setiap *scene*. Fitur yang dicakup meliputi kamera AR, panduan, download *storyboard*, definisi alat musik klasik, kontak, dan informasi aplikasi. Contoh *storyboard* kamera AR ditunjukkan pada Gambar 5.



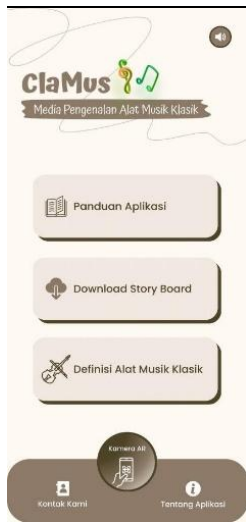
Gambar 5. Storyboard Kamera AR

4.7. Material Collecting (Pengumpulan Bahan)

Tahap *material collecting* merupakan proses pengumpulan bahan seperti gambar marker untuk menampilkan objek 3D saat dipindai, audio ciri khas alat musik klasik, musik latar, efek suara tombol, *voice over* instruksi, dan link video YouTube sebagai contoh permainan alat musik.

4.8. Assembly (Pembuatan)

Assembly merupakan tahap pembuatan aplikasi berdasarkan desain sebelumnya agar berfungsi sesuai harapan. Proses ini meliputi pembuatan AR,



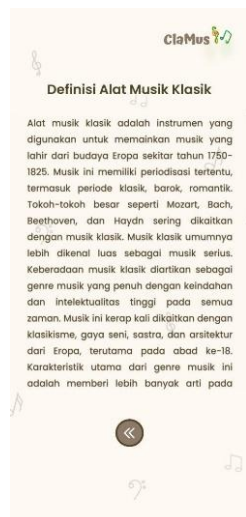
Gambar 6. Menu Utama



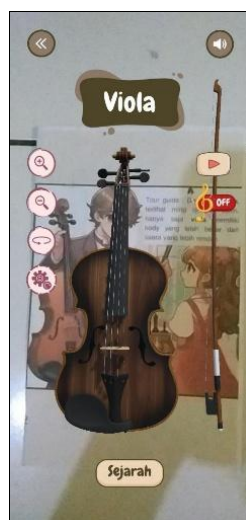
Gambar 7. Menu Panduan Aplikasi



Gambar 8. Menu Download StoryBoard



Gambar 9. Menu Definisi Alat Musik Klasik



Gambar 10. Menu Kamera AR



Gambar 11. Menu Tentang Aplikasi

pengkodean, dan implementasi. Aplikasi dikembangkan menggunakan C# di platform Unity dengan Vuforia sebagai *database* AR. Berikut hasil implementasi aplikasi pengenalan alat musik klasik berbasis *Augmented Reality*.



Gambar 12. Menu Kontak Kami

Gambar 6, menampilkan menu utama dengan tombol audio, panduan aplikasi, download *storyboard*, definisi alat musik klasik, tentang aplikasi, dan kontak kami. Gambar 7, merupakan menu Panduan Aplikasi, tersedia penjelasan tentang cara menggunakan aplikasi *Augmented Reality* (AR). Panduan ini menyajikan langkah-langkah penggunaan aplikasi AR, termasuk cara memindai *marker*. Gambar 8, menampilkan menu Download *Storyboard*, yang dimana digunakan untuk mendownload *storyboard* yang berisi *marker*. Gambar 9, menampilkan menu Definisi Alat Musik Klasik, yang dimana terdapat informasi mengenai alat musik klasik. Gambar 10, menampilkan kondisi saat aplikasi memindai *marker* yang terdeteksi oleh kamera.. Dalam menu kamera AR terdapat tombol audio untuk mengaktifkan atau menonaktifkan suara latar, tombol rotasi untuk merotasi objek, tombol *zoom in* atau *zoom out* untuk memperbesar atau memperkecil objek, tombol musik untuk mendengarkan suara ciri khas alat musik klasik, tombol sejarah untuk melihat deskripsi sejarah singkat alat musik klasik, tombol youtube untuk melihat contoh permainan alat musik klasik di youtube dan tombol kembali untuk kembali ke menu utama. Gambar 11, menampilkan menu Tentang Aplikasi yang berisi informasi seputar aplikasi serta profil pengembang dari aplikasi *Augmented Reality* (AR) ini. Gambar 12, menampilkan menu Kontak Kami, dimana terdapat informasi mengenai kontak prodi Teknik Informatika UIKA dan kontak pengembang aplikasi *Augmented Reality* (AR) ini.

4.9. Testing (Pengujian)

Pada penulisan ini, metode pengujian yang digunakan adalah *Black Box Testing*, yang bertujuan untuk mengevaluasi apakah setiap fungsi dalam sistem

berjalan dengan benar. Hasil dari pengujian tersebut disajikan pada Tabel 4 *Black Box Testing* yang terlampir.

Tabel 4. Uji Coba Fungsional (*Black Box Testing*)

Tindakan	Fungsionalitas yang diuji	Respon	Hasil
Menjalankan aplikasi	Saat menggunakan kamera	Menunjukkan visual atau tampilan yang ditangkap oleh kamera	Berhasil
	Saat menekan tombol Menu Kamera AR	Menunjukkan tampilan halaman saat fitur Kamera AR diaktifkan	Berhasil
	Saat menekan tombol Panduan Aplikasi.	Menunjukkan tampilan halaman petunjuk penggunaan aplikasi	Berhasil
	Saat menekan tombol Download <i>StoryBoard</i>	Menunjukkan tampilan halaman Download <i>StoryBoard</i>	Berhasil
	Saat menekan tombol Definisi Alat Musik Klasik	Menunjukkan tampilan halaman Definisi Alat Musik Klasik	Berhasil
	Saat menekan tombol Tentang Aplikasi	Menunjukkan tampilan halaman Tentang Aplikasi	Berhasil
	Saat menekan tombol Kontak Kami	Menunjukkan tampilan halaman Kontak Kami	Berhasil
	Saat menekan tombol Kembali	Kembali ke halaman sebelumnya	Berhasil
	Saat menekan tombol suara	Suara Aktif	Berhasil
		Suara Tidak Aktif	Berhasil
	Saat menekan tombol Sejarah	Menunjukkan tampilan deskripsi sejarah singkat alat musik klasik	Berhasil
	Saat menekan tombol <i>zoom in</i> atau <i>zoom out</i>	Memperbesar atau memperkecil objek 3D	Berhasil
	Saat menekan tombol Video YouTube	Mengarahkan pengguna ke aplikasi YouTube untuk menampilkan video yang ditentukan	Berhasil
	Saat menekan tombol Rotasi	Merotasi objek 3D	Berhasil
	Saat menekan tombol Musik	Musik Aktif	Berhasil
		Musik Tidak Aktif	Berhasil
Memanggil Objek 3D	Ada <i>marker</i>	Menampilkan objek 3D melalui kamera berdasarkan <i>marker</i> gambar yang telah dipindai	Berhasil
	Tidak ada <i>marker</i>	Objek 3D tidak muncul pada tampilan kamera	Berhasil

4.10. Distribution (Pendistribusian)

Setelah tahap perancangan dan pengujian selesai dilakukan, langkah selanjutnya adalah menyebarkan aplikasi kepada pengguna. Sistem yang telah dibangun akan diubah ke dalam format **apk* agar dapat dijalankan di perangkat android, lalu diunggah ke Google Drive untuk memudahkan proses pengunduhan. Aplikasi ini ditujukan bagi pengguna usia 12–18 tahun sebagai sarana pembelajaran pengenalan alat musik klasik. Tahapan distribusi ini dapat dilihat pada Gambar 13.



Gambar 13. Distribusi Kepada Pengguna

5. KESIMPULAN DAN SARAN

Aplikasi ini merupakan media alternatif berbasis android untuk mengenal alat musik klasik dengan *Marker-Based AR*, dikembangkan melalui metode MDLC. Pengujian *black box* menunjukkan seluruh fitur berjalan baik. Pengembangan dilakukan dengan Unity, menggunakan 16 objek 3D dari situs Sketchfab. Hasil uji coba di lapangan menunjukkan aplikasi ini cocok untuk usia 12–18 tahun, dan menarik minat pengguna umum yang ingin mengenal alat musik klasik.

Berdasarkan hasil penelitian, disarankan pengembangan aplikasi AR ke platform lain seperti iOS untuk memperluas jangkauan dan aksesibilitas pengguna.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] A. Bagaskara, M. Adinda, dan V. Y. Kaestri, "Musik Klasik dalam Paradigma Kontemporer: Penyelidikan tentang Apresiasi dan Pendengar." jurnal PROMUSIKA, vol. 11 no. 2, Oktober 2023.
- [2] F. Wen, H. Susmano, dan Sulisno, "Apresiasi Musik Klasik di Kalangan Pendidikan Musik

- Kota Banjarmasin” Jurnal Pelataran Seni, vol. 8 No 2, hlm. 135-141, September 2023.
- [3] M. M. Kustap dkk., *SENI MUSIK KLASIK JILID 2 SMK*.
- [4] A. C. Hendrata dan I. N. Susilo, “Fasilitas Pagelaran Musik Klasik di Kabupaten Badung, Bali,” *JURNAL eDIMENSI ARSITEKTUR*, vol. XI, no. 1, hlm. 73–80, 2023.
- [5] Y. A. Mulyana, I. R. Setiawan, dan L. Lelah, “Rancang Bangun Media Pembelajaran Augmented Reality Mengenal Alat Musik Degung,” *Jurnal Teknik Informatika dan Sistem Informasi*, vol. 6, no. 2, Agu 2020, doi: 10.28932/jutisi.v6i2.2699.
- [6] V. A. Bramasta dan A. Suhendar, “KLIK: Kajian Ilmiah Informatika dan Komputer Aplikasi Mobile Augmented Reality Sebagai Media Pembelajaran Senjata Tradisional Jawa dengan Metode Pengembangan RAD,” *Media Online*, vol. 4, no. 3, hlm. 1424–1436, 2023.
- [7] T. Darmanto dan A. Christian, “Penerapan Program Augmented Reality Pengenalan Rumah Adat Nusantara,” *Jurnal InTekSis*, vol. 9, no. 1, hlm. 21–30, 2022.
- [8] I. F. Darwin, *Android Cookbook : Problems and Solutions For Android Developers*. Diakses: 3 Juni 2024. [Daring]. Tersedia pada: https://books.google.co.id/books/about/Android_Cookbook.html?id=AdPTDgAAQBAJ&redir_esc=y
- [9] Aditya Fajar Ramadhan, Ade Dwi Putra, dan Ade Surahman, “APLIKASI PENGENALAN PERANGKAT KERAS KOMPUTER BERBASIS ANDROID MENGGUNAKAN AUGMENTED REALITY (AR),” *Jurnal Teknologi dan Sistem Informasi (JTSI)*, vol. 2, no. 2, hlm. 24–31, 2021.
- [10] A. Warner, *Coding For Absolute Beginners*. 2021. [Online]. Available: <http://www.aqpub.com>
- [11] Ariq Naufal, “Figma Adalah: Fitur, Fungsi dan Cara menggunakannya,” *News Trends*. Diakses: 4 Juni 2024. [Daring]. Tersedia pada: <http://news.gunadarma.ac.id/2022/10/figma-adalah-fitur-fungsi-dan-cara-menggunakannya/>
- [12] P. Metode Marker Based Tracking Untuk Pembelajaran Anak Berkebutuhan Khusus, A. Albi Aldriyan, dan S. Amini, “Penerapan Metode Marker Based Tracking Untuk Pembelajaran Anak Berkebutuhan Khusus,” *SKANIKA*, vol. 3, no. 4, hlm. 1–6, 2020.
- [13] B. Purbo Wartoyo, M. Eng Ir Muhammad Agung, and M. Arman Maulana Arifin, “Mudah Membuat *Augmented Reality*,” 2023.
- [14] R. Wells, *Unity 2020 By Example - Third Edition*. Packt Publishing, 2020. Diakses: 4 Juni 2024. [Daring]. Tersedia pada: https://books.google.co.id/books?id=dlkAEAAQBAJ&printsec=frontcover&hl=id&source=gs_ge_summary_r&cad=0#v=onepage&q&f=false
- [15] D. Wahyu Wibowo, O. Desta Triswidrananta, and A. Maulidya Handah Putri, “*Augmented Reality* sebagai Alat Pengenalan Hewan untuk Media Pembelajaran dengan *Metode Multiple Marker*,” 2021.
- [16] Noorlela Marcheta, *Pengantar Multimedia Digital*. PNJ Press, 2021. Diakses: 4 Juni 2024. [Daring]. Tersedia pada: <https://press.pnj.ac.id/book/Noorlela-M-Pengantar-Multimedia-Digital/8/>
- [17] S. Purwanti dan R. Astuti, “Application of the Multimedia Development Life Cycle (MDLC) Methodology to Build a Multimedia-Based Learning System,” *BIRCI-Journal*, vol. 5, no. 1, hlm. 2498–2506, 2022, doi: 10.33258/birci.v5i1.3856.
- [18] V. Yolanda, A. B. Santoso, dan S. Informasi, “RANCANG BANGUN MEDIA PENGENALAN HURUF DAN KATA DALAM TIGA BAHASA SEBAGAI SARANA PEMBELAJARAN PADA PAUD HIDAYATULLAH,” *Teknologiterkini*, vol. 2, no. 1, 2022.
- [19] F. A. Zahwa dkk., “Rancang Bangun Media Pengenalan Huruf Dan Kata Dalam Tiga Bahasa Sebagai Sarana Pembelajaran Pada Paud Hidayatullah,” *Equilibrium: Jurnal Penelitian Pendidikan dan Ekonomi*, vol. 19, no. 1, 2022, [Daring]. Tersedia pada: <https://journal.uniku.ac.id/index.php/Equilibrium>