

MARKERLESS AUGMENTED REALITY KATALOG GITAR ELEKTRIK SEBAGAI MEDIA PROMOSI

Anggi Dwi Bagus F^{*1)}, Ika Ratna Indra Astutik²⁾, Suhendro Busono³⁾

1. Universitas Muhammadiyah Sidoarjo, Indonesia
2. Universitas Muhammadiyah Sidoarjo, Indonesia
3. Universitas Muhammadiyah Sidoarjo, Indonesia

Article Info

Kata Kunci: *Augmented Reality, Markerless, Gitar, Android*

Keywords: *Augmented Reality, Markerless, Guitar, Android*

Article history:

Received 8 February 2024
Revised 22 February 2024
Accepted 7 March 2024
Available online 1 June 2024

DOI :

<https://doi.org/10.29100/jipi.v9i2.4547>

* Corresponding author.

Anggi Dwi Bagus F

E-mail address:

anggizenova06@gmail.com

ABSTRAK

Gitar adalah alat musik yang populer bagi banyak orang. Perkembangan minatnya pembelian gitar sangat meningkat, bahkan beberapa orang lebih memilih membuat daripada membeli gitar pabrikan yang berlisensi. Peranan teknologi membawa banyak manfaat bagi berbagai bidang dan aspek kehidupan. Salah satu teknologi yang digunakan adalah Augmented Reality (AR). Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan Aplikasi Augmented Reality sebagai media promosi penjualan custom gitar elektrik dalam bentuk katalog. Pengembangan aplikasi ini menggunakan metode Rapid Application Developments (RAD). Hasil dari penelitian ini merupakan pengembangan aplikasi Augmented Reality sebagai media promosi gitar elektrik dengan menggunakan metode markerless dan teknik trilib yang merupakan importir runtime universal untuk model 3D sebagai lintas platform. Didapatkan hasil uji berbeda berupa spesifikasi kebutuhan minimum pada samarthhpone yang memiliki operating system android version berbeda, aplikasi tidak mampu menampilkan objek 3D pada smartphone dengan versi android 8.0 hingga ke bawah, namun aplikasi mampu dioperasikan pada smartphone versi android 9.0 sampai versi terbaru.

ABSTRACT

The guitar is a popular musical instrument for many people. The growing interest in guitar purchases has greatly increased, even some people prefer to make rather than buy licensed guitar manufacturers. The role of technology brings many benefits to various fields and aspects of life. One of the technologies used is Augmented Reality (AR). This research aims to develop Augmented Reality Applications as a promotional medium for custom sales of electric guitars in the form of catalogs. The development of this application uses the Rapid Application Developments (RAD) method. The result of this research is the development of Augmented Reality applications as a promotional medium for electric guitars using markerless methods and trilib techniques which are universal runtime importers for 3D models as cross-platform. Different test results were obtained in the form of minimum requirement specifications on samarthhpone which has a different version of the android operating system, the application is not able to display 3D objects on smartphones with android version 8.0 and below, but the application can be operated on smartphones version android 9.0 to the latest version.

I. PENDAHULUAN

GITAR adalah alat musik yang populer bagi banyak orang. Laki-laki dan perempuan, orang dewasa dan anak kecil. Tidak ada batasannya jika orang ingin memainkan gitar. Hampir disetiap lagu, gitar menjadi alat musik yang harus ada demi kesempurnaan lagu itu sendiri. [1]. Gitar merupakan alat musik petik berdawai senar. Gitar dapat menghasilkan melodi dan akor dalam jumlah dan variasi yang lebih banyak dibandingkan dengan alat musik lain. Gitar disebut alat musik melodi karena gitar dapat menghasilkan bunyi nada do, re, mi, fa, sol, la, dan si. Gitar disebut juga alat musik harmoni karena gitar dapat menghasilkan akor. Akor ialah gabungan yang terdiri dari tiga nada atau lebih yang dibunyikan terdengar harmonis. Gitar dibedakan menjadi dua jenis yaitu gitar elektrik dan akustik. Gitar elektrik adalah suara yang dihasilkan berasal dari getaran senar atau dawai kemudian ditangkap oleh sebuah alat yang disebut pick up, yaitu sebuah alat elektromagnet yang

menggunakan energi listrik dan di ubah oleh energi fisik yang berupa getaran dari senar dan kemudian digandakan oleh amplifier sebelum ke speaker dan ditransformasikan ke dalam bentuk gelombang suara [2]. Perkembangan minatnya pembelian gitar khususnya anak muda dengan gitar sangat meningkat, bahkan beberapa orang lebih memilih membuat daripada membeli gitar pabrikan yang berlisensi. Gitar bisa memuaskan konsumen dengan model yang diinginkan karena konsumen bisa menentukan model, jenis kayu, *hardware*, dan elektroniknya sendiri sesuai keinginan konsumen [3].

Peranan teknologi membawa banyak manfaat bagi berbagai bidang dan aspek kehidupan. Dalam dunia pendidikan, *smartphone* merupakan salah satu teknologi yang membantu siswa belajar dan menemukan materi [4]. Dalam hal ini, kami akan fokus pada teknologi *smartphone*. Teknologi *smartphone* dapat mendukung kehidupan sehari-hari dengan memungkinkan orang untuk menyelesaikan sesuatu secara instan, cepat dan mudah. Salah satu teknologi yang digunakan adalah *Augmented Reality* (AR). AR dapat diterapkan pada perangkat seluler dengan kamera. Umumnya perangkat seluler Android dilengkapi kamera didalamnya [5]. *Augmented reality* (AR) dapat menggabungkan objek 3D nyata dan virtual yang terintegrasi ke dunia nyata secara *real-time* [6]. Aplikasi yang menggunakan *tools Augmented reality* merupakan materi promosi yang kreatif di masyarakat, namun menggunakan *augmented reality* mudah untuk diterapkan. Oleh karena itu, penggunaan *augmented reality* akan membuat sebuah aplikasi yang dapat menyajikan instrumen gitar dengan cara yang lebih menarik. [7].

Penelitian terdahulu yang serupa dengan judul Penerapan Teknologi *Augmented reality* Pada Katalog Mebel Kompas Jati Jepara Berbasis Android. Dengan menggunakan teknologi *Augmented reality* diharapkan menjadi metode promosi penjualan mebel yang menarik dan dapat menjadi tren media promosi di era yang serba digital. Teknologi ini juga dilengkapi dengan berbagai fitur diantaranya lain animasi, rotasi, perbesar (*zoom*) dan posisi (*position*) fitur ini nantinya dapat digunakan produsen untuk menunjukkan detail barang mebel yang akan dipromosikan. Sehingga calon client dapat melihat lebih jelas sesuai yang diinginkan barang yang akan dipesan, dan mengurangi kesalahan dalam menentukan barang yang akan dipilih. Hasil dari aplikasi ini berjalan sesuai dengan perancangan, yaitu dapat menggabungkan objek 3D barang mebel yang bersifat virtual dengan dunia nyata yang menggunakan metode *marker based tracking* [8].

Penelitian lainnya yang juga memanfaatkan teknologi *Augmented Reality* sebagai media promosi yakni dengan judul *Augmented Reality* Sebagai Aplikasi Media Promosi Penjualan Rumah Berbasis Android. *Augmented reality* berfungsi untuk mencampurkan fitur nyata serta maya dilingkup yang nyata, berjalan dalam waktu yang nyata, serta ada integrasi dalam dunia nyata. Kelebihan teknologi *augmented reality* ini diharapkan dapat jadi pemecahan kasus yang dapat digunakan oleh Perumahan Griya Sampurna yang berlokasi di Dusun Cipareuag. Desa Sukadana Kecamatan. Cimanggung, Sumedang dalam melaksanakan promosi kepada konsumennya. Tujuan dari penelitian ini adalah membuat aplikasi penjualan rumah berbasis android. Dalam riset yang dicoba oleh penulis mengacu pada penjualan rumah memakai *marker* brosur, sehingga konsumen bisa memandang desain rumah yang sudah disediakan di aplikasi tersebut. Hasil pengujian yang dicoba pada aplikasi ini berjalan dengan baik dalam aspek *white box* serta *black box* [9]. Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan Aplikasi *Augmented reality* sebagai media promosi penjualan custom gitar elektrik dalam bentuk katalog yang didalamnya terdapat objek 3d gitar elektrik, selain itu untuk membantu konsumen mendapatkan informasi custom gitar elektrik dan meningkatkan minat beli. Perbandingan penelitian ini dengan sebelumnya yaitu terdapat pada metode yang dibuat tanpa menggunakan *marker based tracking*, dengan metode *markerless* aplikasi ini mampu mengeluarkan objek 3D dengan bebas tanpa harus penggunaan *marker*, aplikasi ini juga menggunakan teknologi Trilib, yaitu *importir runtime* universal untuk model 3D sebagai lintas *platform*. Maka dirancanglah aplikasi *Markerless Augmented Reality* Katalog Gitar Elektrik Sebagai Media Promosi.

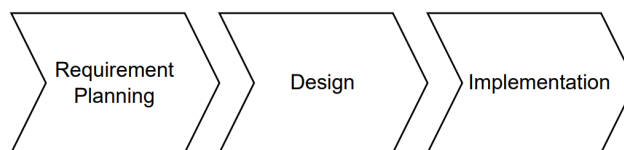
II. METODE PENELITIAN

A. Pengumpulan Data

Aplikasi yang dibuat dalam penelitian ini menggunakan metode *library research* dan observasi. Sesuai konteks dalam penelitian ini, penulis menggunakan data Analisa kualitatif. Observasi dilaksanakan dengan datang langsung ke lapangan di PT. Sonny Gitar Indoneia yang bertujuan untuk mengumpulkan bahan data penelitian yang dibutuhkan. *Library research* dilaksanakan dengan tujuan untuk mengumpulkan bahan data sekunder seperti, beberapa teori yang menunjang keterkaitan terhadap penelitian.

B. Model Penelitian

Pada penelitian ini pembuatan sistem aplikasi menggunakan metode RAD (Rapid Application Developments). RAD adalah model proses pembangunan perangkat lunak yang incremental. RAD menekankan pada siklus pembangunan yang pendek/ singkat [10]. Adapun tahapan – tahapan alur dapat dilihat pada gambar 1.



Gambar. 1. Model *Rapid Application Developments*

- 1) Requirement Planning (Perencanaan) : Fase ini merupakan fase awal pengembangan sistem, dimana masalah diidentifikasi dan informasi dikumpulkan dari pengguna, yang tujuannya adalah untuk mengidentifikasi tujuan sistem dan kebutuhan informasi yang diperlukan.
- 2) Design (Pemodelan) : Di dalam tahapan ini meliputi beberapa hal berikut.
 - a. Desain Objek 3D
Desain objek 3D yang akan dibangun adalah beberapa custom gitar elektrik PT. Sonny Gitar Indonesia.
 - b. Desain proses
Desain proses yang akan dibuat dalam tahap ini adalah UML (Unified Modeling Language) yang menggunakan use case diagram.
 - c. Desain Interface
Dalam tahap ini yaitu membangun desain interface aplikasi untuk menggambarkan tampilan pada setiap halaman dari aplikasi yang dibuat.
- 3) Implementation (Implementasi) : Tahapan ini adalah penerapan sekaligus pengujian sistem baru dimana aplikasi siap dioperasikan dan juga untuk melihat kelebihan dan kekurangan sistem terhadap pengujian. Berdasarkan tersebut maka dapat ditentukan apakah sistem aplikasi mampu memberikan keluaran (output) yang memenuhi dan sesuai apa yang diharapkan oleh penulis.

C. *Augmented reality*

Augmented Reality merupakan sebuah terobosan dan inovasi bidang multimedia dan image processing yang sedang berkembang [11]. *Augmented reality* adalah cara alami untuk menjelajahi objek 3D dan kombinasi antara realitas virtual dan realitas dunia. Untuk membuat objek virtual 2D (2D) atau 3D (3D) terlihat hidup dan selaras dengan dunia nyata. Dalam teknologi AR, pengguna dapat melihat dunia nyata di sekitar mereka melalui penambahan objek virtual yang dihasilkan computer [12].

D. *Metode Markerless Augmented reality*

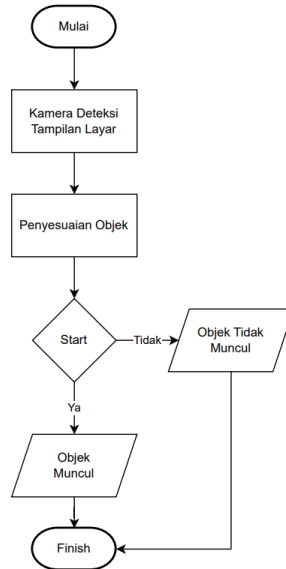
Pada perancangan aplikasi *augmented reality* dapat menggunakan marker dalam penandaan objek. Namun, seiring perkembangan teknologi, perancangan aplikasi tidak perlu menggunakan marker atau dapat dikenal sebagai markerless [13].

Markerless Augmented Reality merupakan salah satu dari metode *Augmented Reality* yang tidak menggunakan penanda bingkai sebagai objek yang terdeteksi dan didukung oleh pengenalan pola, kemudian penggunaan penanda penanda sebagai objek pelacakan digantikan oleh permukaan objek tanda sebagai objek pelacakan (objek yang dilacak) [14],

E. *Trilib 2.0*

Trilib 2.0 adalah Cross-platfrom yang bisa digunakan untuk mengimpor project Model 3D ke dalam platfrom seperti : Windows, Mac, Linux, UWP, Android, WebGL, dan IOS. *Trilib* menggunakan metode Open Asset Import Library (Assimp), dimana import model lintas platfrom yang menyediakan antar muka untuk berbagai model 3D [15].

F. Flowchart Proses Tracking



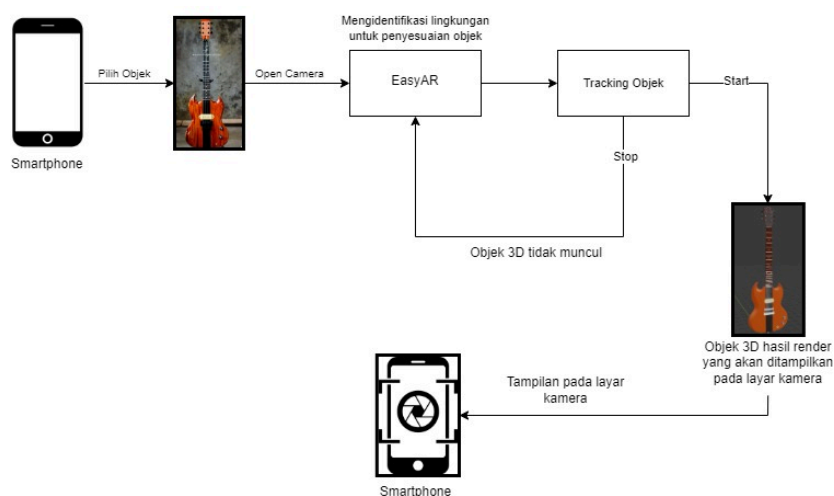
Gambar. 2. Flowchart Proses Tracking

Berdasarkan dari Gambar 2 dapat dilihat bahwa proses tracking meliputi beberapa aktivitas sebagai berikut :

- a. Kamera Deteksi Layar
 Pada aktivitas ini kamera diposisikan bebas pada lingkungan kamera mendeteksi setiap sudut, dan tepi yang dimunculkan pada layar.
- b. Penyesuaian Objek
 Setelah kamera mendeteksi lingkungan yang ditampilkan pada layar, proses ini juga menyesuaikan ukuran objek yang akan ditampilkan.
- c. Menampilkan Objek
 Terdapat tombol *start* untuk memunculkan objek 3D dan tombol *stop* untuk mengakhiri pemunculan objek. Sistem akan meletakkan objek pada tempat yang telah disesuaikan sebelumnya.

G. Arsitektur Sistem

Dalam perancangan aplikasi ini, dibutuhkan arsitektur sistem untuk menggambarkan suatu pemetaan atau rancangan dari cara kerja suatu aplikasi [16]. Berikut merupakan arsitektur sistem aplikasi dapat dilihat pada gambar 3.



Gambar. 3. Arsitektur Aplikasi

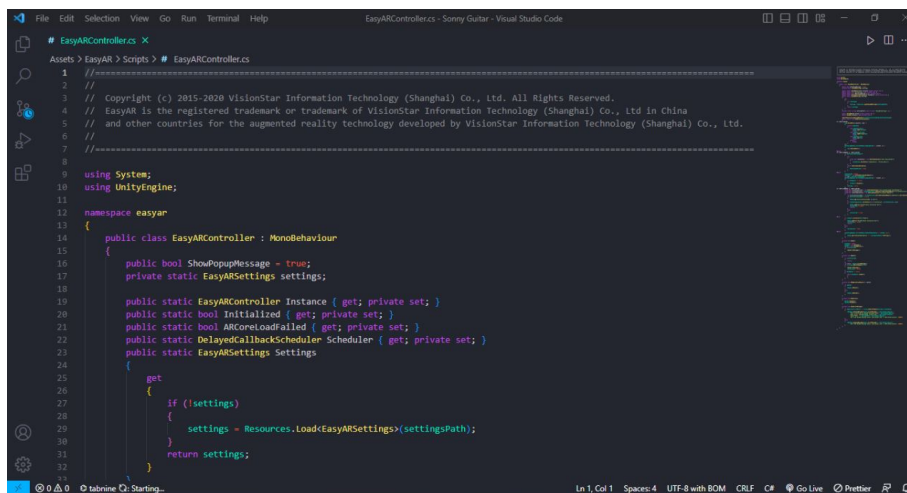
III. HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Requirement Planning (Perencanaan)

Requiereement planning merupakan tahapan awal dimana dilakukannya identifikasi kebutuhan dari perancangan sistem aplikasi. Berikut adalah *Requiereement Planning* (perencanaan) yang dibutuhkan untuk membangun sistem aplikasi *Augmented reality* dapat dilihat pada Tabel 1.

TABEL I
TABEL PERANGKAT KERAS DAN PERANGKAT LUNAK

| Perangkat Keras | Perangkat Lunak |
|----------------------|-----------------|
| Lenovo IdeaPad Slim3 | Unity |
| Smartphone Android | Blender |
| Hardisk 500GB | EasyAR |
| | Figma |

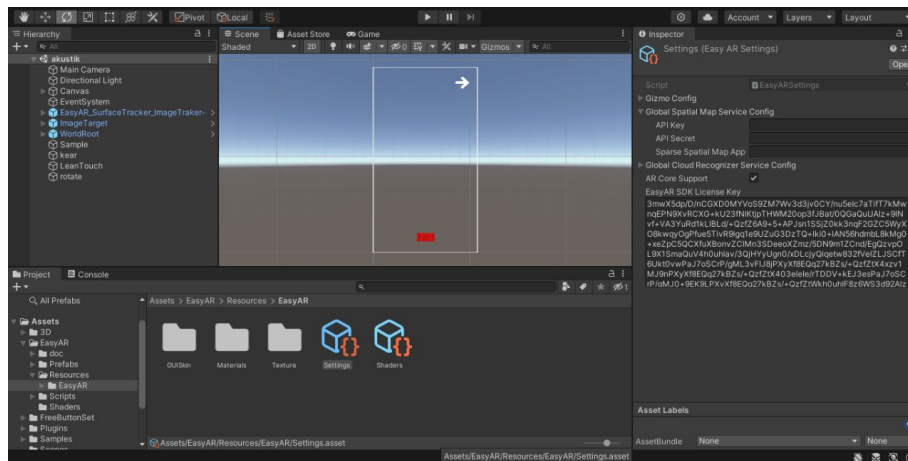


```

1 //
2 //
3 // Copyright (c) 2015-2020 VisionStar Information Technology (Shanghai) Co., Ltd. All Rights Reserved.
4 // EasyAR is the registered trademark or trademark of VisionStar Information Technology (Shanghai) Co., Ltd in China
5 // and other countries for the augmented reality technology developed by VisionStar Information Technology (Shanghai) Co., Ltd.
6 //
7 //-----
8
9 using System;
10 using UnityEngine;
11
12 namespace easyar
13 {
14     public class EasyARController : MonoBehaviour
15     {
16         public bool ShowPopUpMessage = true;
17         private static EasyARSettings settings;
18
19         public static EasyARController Instance { get; private set; }
20         public static bool ARCoreLoadFailed { get; private set; }
21         public static DelayedCallbackScheduler Scheduler { get; private set; }
22         public static EasyARSettings Settings
23         {
24             get
25             {
26                 if (!settings)
27                 {
28                     settings = Resources.Load<EasyARSettings>(settingsPath);
29                 }
30                 return settings;
31             }
32         }
33     }
34 }
    
```

Gambar. 4. EasyAR Controller

Gambar 4 merupakan script EasyAR yang berfungsi untuk memvisualisasikan dan mengontrol objek 3d tanpa menggunakan marker.



Gambar. 5. Penarapan EasyAR

Gambar 5 adalah proses penarapan *asset EasyAR* ke dalam Unity sebagai tools dalam pembuatan aplikasi berbasis *markerless Augmented Reality*






B. Design (pemodelan)

Tahapan selanjutnya adalah tahapan desain, dalam tahap ini dilakukannya pemodelan desain 3D objek, desain proses, dan desain *interface*.

a) Desain Objek 3D

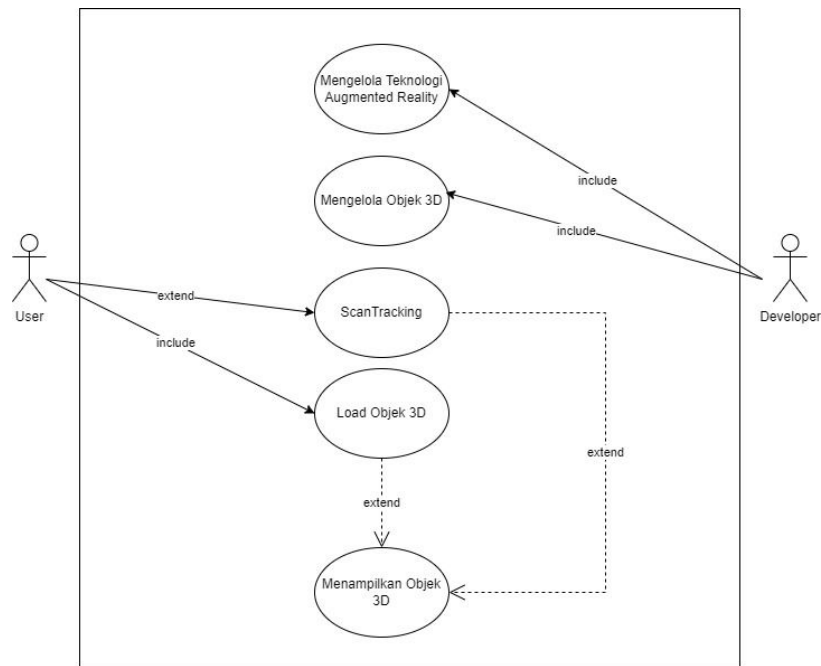
Tahap ini dilakukan pemodelan objek 3d gitar menggunakan *software blender*, desain objek dapat dilihat pada tabel 2.

TABEL II
 TABEL DESAIN OBJEK 3D GITAR

| Desain Objek 3D | Nama Gitar |
|---|--------------------------------|
|  | Custom Gitar Mahogani |
|  | Custom Gitar Bass Trembesiwood |
|  | Custom Gitar Telesonny |
|  | Custom Gitar Akustik |
|  | Custom Gitar SonnyStrat |

b) Desain Proses

Tahap perancangan ini menggunakan *Use Case Diagram*, *Use Case* merupakan pemodelan dari kebutuhan sistem terhadap interaksi pengguna kepada sistem Berikut *Use Case Diagram* yang menjelaskan bagaimana interaksi antar komponen dalam menjalankan aplikasi ini [17].



Gambar. 6. Desain *Use Case Diagram*

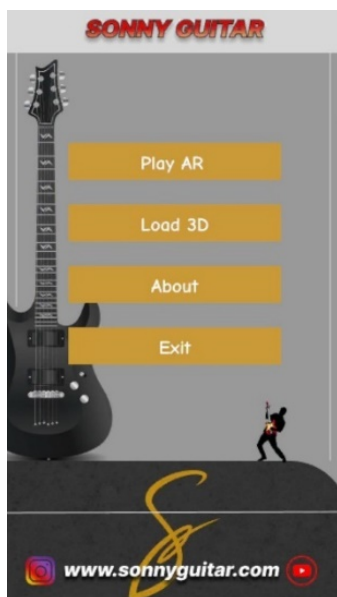
Definisi *use case* bertujuan menjelaskan fungsi use case yang terdapat di gambar 3. Definisi *use case* dijelaskan pada tabel 3

TABEL III
 TABEL DEFINISI USE CASE DIAGRAM

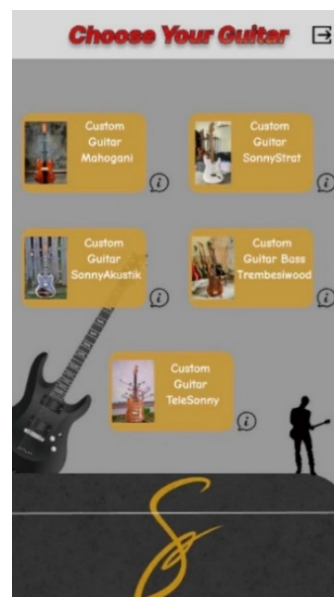
| Use Case | Action | Deskripsi |
|-----------|------------------------|---|
| User | <i>Scan Tracking</i> | Pengguna melakukan proses <i>scan tracking</i> sebelum memunculkan objek. |
| | Load Objek 3D | Pengguna melakukan pengimporan objek 3D melalui tools trilib untuk melihat objek 3D di luar aplikasi. |
| Developer | Mengelola teknologi AR | Developer mengontrol pengoperasian dari sistem aplikasi AR. |
| | Mengelola Objek 3D | Developer mengelola desain 3D objek yang diinputkan dalam aplikasi. |

c) Desain *Interface*

Tahap ini adalah aktivitas terakhir dalam tahap pemodelan dalam aplikasi, perancangan desain *interface* setiap halaman menggunakan *software figma* dan *unity*, berikut ini adalah hasil dari desain *interface*.



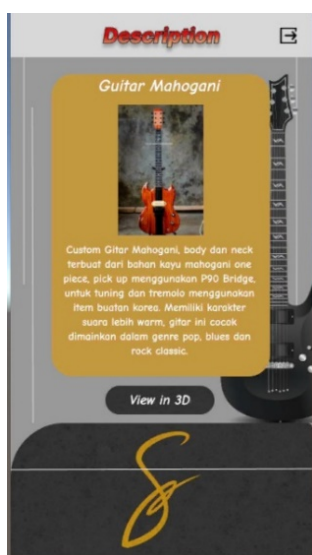
Gambar. 6. Halaman Utama



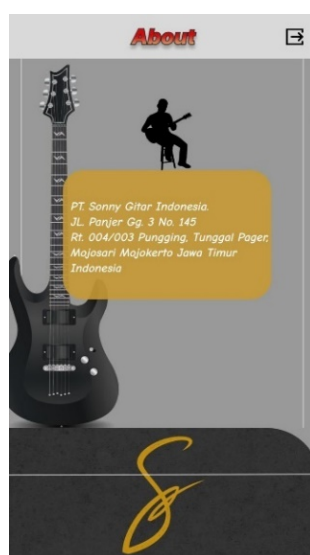
Gambar. 7. Halaman Play AR

Gambar 6 adalah halaman utama yang merupakan tampilan awal aplikasi, pada halaman ini menampilkan beberapa button yaitu, *play AR*, *Load 3D*, *About*, *Exit*. Terdapat juga button Instagram, button alamat website dan button youtube yang masing – masing menuju ke profile PT. Sonny Gitar Indonesia.

Pada Gambar 7 merupakan halaman Play AR yang menampilkan daftar dari beberapa pilihan gitar. Daftar pilihan gitar itu sendiri merupakan button untuk menuju ke halaman deskripsi pada setiap gitar.



Gambar. 8. Halaman Deskripsi Gitar



Gambar. 9. Halaman About



Gambar. 10. Halaman Load 3D

Gambar 8 adalah halaman deskripsi, halaman ini menampilkan keterangan gitar yang sudah dipilih melalui halaman *Play AR* sebelumnya, terdapat juga *button view in 3D* yang berfungsi untuk menampilkan model 3D gitar.

Gambar 9 merupakan halaman About, pada halaman ini menampilkan deskripsi singkat dari profil PT. Sonny Gitar Indonesia.

Gambar 10 adalah halaman *Load 3D*, pada halaman ini merupakan tampilan dari tools 3d *trilib*.

C. Implementasi

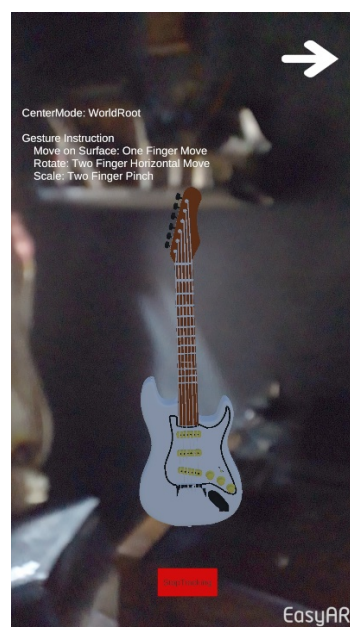
Pada tahap ini menerapkan perancangan keseluruhan sistem yang telah dibuat. Serta, melakukan pengujian sistem menggunakan *blackbox* testing dimana pada pengujian dengan metode ini hanya memfokuskan kepada fungsionalitas dari aplikasi yang dibuat. Untuk tahapan pengujian *blackbox* ini, semua menu yang telah berjalan dengan baik dan masing-masing menu menunjukkan kinerja dari aplikasi ini dengan baik, seperti yang terlihat pada tabel 5 berikut [18].

TABEL IV
 TABEL PENGUJIAN *BLACKBOX TESTING*

| Halaman | Tombol | Hasil Yang Diharapkan | Status |
|-------------------------|-------------------------|---|--------|
| Halaman Utama | Play AR | Menuju halaman daftar gitar | Sesuai |
| | Load 3D | Menuju halaman <i>Trilib</i> | Sesuai |
| | About | Menuju halaman <i>about</i> | Sesuai |
| | Exit | Mengeluarkan aplikasi | Sesuai |
| Halaman Daftar Gitar | Gitar Mahogany | Menuju halaman deskripsi Gitar Mahogany | Sesuai |
| | Gitar SonnyAkustik | Menuju halaman deskripsi Gitar SonnyAkustik | Sesuai |
| | Gitar SonnyStrat | Menuju halaman deskripsi Gitar SonnyStart | Sesuai |
| | Gitar Bass Trembesiwood | Menuju halaman deskripsi Gitar Trembesiwood | Sesuai |
| Halaman Deskripsi Gitar | <i>View in 3D</i> | Menampilkan Objek 3D | Sesuai |
| | <i>View in 3D</i> | Menampilkan Objek 3D | Sesuai |
| | <i>View in 3D</i> | Menampilkan Objek 3D | Sesuai |
| | <i>View in 3D</i> | Menampilkan Objek 3D | Sesuai |



Gambar. 11. Custom Gitar Mahogany



Gambar. 12. Custom Gitar SonnyStrat

Gambar 11 dan gambar 12 merupakan tampilan 3D objek saat proses tracking. Pada tampilan layar kamera terdapat *gesture instruction* untuk objek, sesuai intruksi objek dapat diperbesar (*zoom*) atau diperkecil, rotasi, dan digeser dari tempat semula.

TABEL V
 TABEL PENGUJIAN PADA SMARTPHONE ANDROID

| Nama smartphone | Android | Menampilkan Objek |
|------------------|------------------|-------------------|
| Samsung J7 Pro | Versi Android 9 | Berhasil. |
| Samsung J7 Prime | Versi Android 8 | Tidak Berhasil |
| Oppo A92 | Versi Android 11 | Berhasil |
| Redmi Note 8 Pro | Versi Android 10 | Berhasil |
| Asus Zenfone 4 | Versi Android 7 | Tidak Berhasil |

Pada penelitian sebelumnya menggunakan metode pengembangan Research and Development (R&D) untuk mendapatkan informasi dengan tujuan serta kegunaan tertentu dengan hasil rancangan aplikasi untuk menampilkan wujud desain dari perumahan 3D [9]. Pada penelitian lainnya menggunakan metode pengembangan perangkat lunak yaitu waterfall [8]. Sedangkan pada penelitian ini menggunakan metode Rapid Application Developments (RAD) untuk menentukan hasil uji terhadap versi android dapat dilihat pada tabel 5 menunjukkan bahwa, aplikasi tidak dapat memunculkan objek pada smarphone dengan versi android 8.0. Dengan ini dapat diketahui aplikasi memiliki batasan minimum untuk pengoperasian pemunculan objek terhadap smartphone versi android 9.0.

IV. KESIMPULAN

Dalam analisa aplikasi Katalog Gitar dengan penerapan *Augmented reality* menggunakan metode markerless pada *smarthphone sndroid*, maka didapatkan hasil bahwa aplikasi dapat menampilkan objek 3D dengan baik dan sesuai dengan yang diharapkan. Hasil pengujian yang dilakukan dalam *black box testing* untuk mengetahui fungsionalitas aplikasi dari skenario yang telah ditentukan, juga menunjukkan bahwa fungsionalitas berjalan dengan baik. Disamping itu, didapatkan juga hasil uji berbeda berupa spesifikasi kebutuhan minimum pada samarthhpone yang memiliki *operating system android version* berbeda, aplikasi tidak mampu menampilkan objek 3D pada *smartphone* dengan versi android 8.0 hingga ke bawah, namun aplikasi mampu dioperasikan pada *smartphone* versi android 9.0 sampai versi terbaru.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] S. K. Dirjen *et al.*, "Terakreditasi SINTA Peringkat 4 Penerapan Metode Exponential Smoothing Untuk Peramalan Penjualan Pada Toko Gitar," 2018.
- [2] K. Fikri, S. Rada, I. Samino, and H. Artikel Abstrak, "PEMANFAATAN SMARTPHONE ANDROID SEBAGAI MEDIA PEMBELAJARAN GITAR DI ERA INDUSTRI 4.0", doi: 10.5281/zenodo.3551980.
- [3] P. Ulil Albab and U. Darussalam, "Sistem Informasi Penjualan Gitar Online," *J. Teknol. Inf. dan Komunikasi*, vol. 5, no. 1, p. 2021, 2021, doi: 10.35870/jti.
- [4] P. A. S. A. Rahmadhan A, "Aplikasi Pengenalan Perangkat Keras Komputer Berbasis Android Menggunakan augmented Reality (Ar)," *J. Teknol. dan Sist. Inf.*, vol. 2, no. 2, pp. 24–31, 2021.
- [5] N. Bahiyah, P. Sokibi, and I. Muttaqin, "Aplikasi Pengenalan Produk Menggunakan Augmented Reality dengan Metode Marker," *J. Sist. Cerdas*, vol. 03, no. 02, pp. 184–191, 2020.
- [6] Y. Fernando, I. Ahmad, A. Azmi, and I. Borman, "Penerapan Teknologi Augmented Reality Katalog Perumahan Sebagai Media Pemasaran Pada PT. San Esha Arthamas," *J. Sains Komput. Inform. (J-SAKTI)*, vol. 5, no. 1, pp. 62–71, 2021.
- [7] S. Syam and Agung Kharisma Hidayah, "Pengenalan Alat Musik Tradisional Bengkulu Menggunakan Augmented Reality," *Process. J. Ilm. Sist. Informasi, Teknol. Inf. dan Sist. Komput.*, vol. 15, no. 2, pp. 127–134, 2020.
- [8] A. T. Saputra and N. E. Budiyanto, "Penerapan Teknologi Augmented Reality Pada Katalog Mebel Kompas Jati Jepara Berbasis Android," *J. Inform. dan Rekayasa Perangkat Lunak*, vol. 1, no. 2, pp. 82–87, 2019, doi: 10.36499/jinrpl.v1i2.2951.
- [9] P. Rumah Berbasis Android Tantan Nur Ilman and R. Tri Prasetyo, "Augmented Reality Sebagai Aplikasi Media Promosi," vol. 3, no. 1, pp. 105–110, 2022.
- [10] A. A. Nugraha and Diana, "Aplikasi Pengenalan Pakaian Adat Menggunakan Augmented Reality Dengan Metode Markerless," *J. Inform.*, vol. 20, no. 2, pp. 127–135, 2020.
- [11] M. Masri and E. Lasmi, "Perancangan Media Pembelajaran Tata Surya Menggunakan Teknologi Augmented Reality Dengan Metode Markerless," *J. Electr. Technol.*, vol. 3, no. 3, pp. 40–47, 2018, [Online]. Available: <https://jurnal.uisu.ac.id/index.php/jet/article/view/1118>
- [12] N. Anila and M. Adri, "Pengenalan Kesenian Alat Musik Tradisional Sumatera Barat Dengan Augmented Reality Berbasis Mobile Device," *Algoritma. J. Ilmu Komput. Dan ...*, vol. 6341, no. April, pp. 35–47, 2022, [Online]. Available: <http://jurnal.uinsu.ac.id/index.php/algoritma/article/view/11575%0Ahttp://jurnal.uinsu.ac.id/index.php/algoritma/article/viewFile/11575/5325>
- [13] M. Malik and A. C. Padmasari, "Jelajah Habitat Binatang Virtual Berbasis Augmented Reality dengan Metode Markerless," *Jupiter*, vol. 14, pp. 629–636, 2022.
- [14] C. N. Sidauruk, A. Purnama, T. Zani, F. Ilmu, and T. Universitas, "Pembangunan Aplikasi Augmented Reality Dan Implementasi Video Alat Musik Tradisional Jawa Barat," *e-Proceeding Appl. Sci.*, vol. 6, no. 2, pp. 4161–4170, 2020.
- [15] S. Firdaus, R. Dijaya, and S. Suprianto, "Adoption Augmented Reality for the Development of Media Socialization Drug Abuse Prevention," *JURTEKSI (Jurnal Teknol. dan Sist. Informasi)*, vol. 9, no. 3, pp. 459–466, 2023, doi: 10.33330/jurteksi.v9i3.2451.
- [16] Ragil Galuh Pangita, Royana Afwani, and Ahmad Zafrullah Mardiansyah, "Implementasi Augmented Reality sebagai media pembelajaran

perangkat Internet of Things dengan metode Marker Based Tracking,” *J. Comput. Sci. Informatics Eng.*, vol. 7, no. 1, pp. 11–21, 2023, doi: 10.29303/jcosine.v7i1.412.

- [17] N. Supriono and F. Rozi, “Pengembangan Media Pembelajaran Bentuk Molekul Kimia Menggunakan Augmented Reality Berbasis Android,” *JIPI (Jurnal Ilm. Penelit. dan Pembelajaran Inform.)*, vol. 3, no. 1, pp. 53–61, 2018, doi: 10.29100/jipi.v3i1.652.
- [18] P. Bagus and A. Anugrah, “Implementasi Augmented Reality Pada Media,” vol. 14, no. 2, pp. 142–149, 2020.