

Kolaborasi Inovasi Augmented Reality (AR) Berbasis Android Sebagai Media Pembelajaran Dilingkungan PT Angkasa Pura II

Khoirul Anam¹, Dian Angraini, Eriyadi, Risqi Wahyu Jati Utama*, Chuanda²

¹ Politeknik Penerbangan Indonesia Curug, Tangerang, Indonesia

² Angkasa Pura II, Surabaya, Indonesia

Email: khoirul.anam@ppicurug.ac.id, dian.angraini@ppicurug.ac.id, eriyadi@ppicurug.ac.id, risqiwahyujatiutama@gmail.com, Chuandra1432@gmail.com

Abstrak- dalam konteks teknologi modern, penggunaan Augmented Reality (AR) telah menjadi perhatian utama dalam pengembangan aplikasi edukatif. Penelitian ini bertujuan untuk merancang dan mengimplementasikan sebuah aplikasi AR yang ditujukan untuk meningkatkan pemahaman tentang pemadam kebakaran. Proses pembuatan aplikasi dimulai dengan pemilihan berbagai perangkat lunak yang diperlukan. Sistem operasi Windows 10 digunakan sebagai landasan utama untuk pengembangan, dengan Vuforia sebagai alat kunci dalam pembuatan marker AR. Penggunaan smartphone dengan sistem operasi Android menjadi platform yang relevan, dengan dukungan mulai dari Marshmallow 6.0 hingga Red Velvet Cake 11. SketchUp digunakan dalam pembuatan desain 3D, sementara Unity digunakan sebagai platform pengembangan utama untuk pemrograman dan pembuatan fitur aplikasi. Aplikasi AR yang dihasilkan disajikan dalam format .apk untuk digunakan pada perangkat Android. Proses pembuatan objek 3D dimulai dengan pengambilan referensi langsung dari gambar APAR di Gedung ALC. Model 3D dibuat menggunakan aplikasi SketchUp Pro, dan kemudian disesuaikan ke dalam format .fbx untuk integrasi dengan aplikasi Unity. Selanjutnya, prosedur penggunaan aplikasi dibuat dengan tujuan memberikan panduan yang jelas dan sistematis kepada pengguna. Tahapan ini meliputi mulai dari persiapan penggunaan aplikasi hingga tahapan penggunaan aplikasi secara penuh. Hasil penelitian ini menunjukkan potensi besar dari pemanfaatan teknologi AR dalam konteks pendidikan pemadam kebakaran. Dengan menyajikan informasi melalui pengalaman yang imersif dan interaktif, aplikasi ini dapat memperkaya pembelajaran dan meningkatkan pemahaman tentang pemadam kebakaran dengan cara yang lebih menyenangkan. Dapat dinyatakan bahwa aplikasi yang dibuat telah memenuhi prosedur uji yang terdapat 5 aspek yakni, *learnability* 90,5%, *efficiency* 92%, *memorability* 89%, *error* 87% dan *satisfaction* 93% Dengan Rata – rata presentase pemenuhan prosedur aplikasi sebesar 90,3%. Selain itu, penelitian ini juga memberikan kontribusi terhadap pengembangan aplikasi AR yang relevan dalam bidang pendidikan dan pelatihan.

Kata Kunci: APAR; *Augmented Reality* (AR); Android; Panduan; Aplikasi

Abstract- In the context of modern technology, the use of Augmented Reality (AR) has become a major concern in developing educational applications. This research aims to design and implement an AR application aimed at increasing understanding about firefighting. The application creation process begins with selecting the various software required. The Windows 10 operating system was used as the main foundation for development, with Vuforia as a key tool in creating AR markers. The use of smartphones with the Android operating system is a relevant platform, with support ranging from Marshmallow 6.0 to Red Velvet Cake 11. SketchUp is used in creating 3D designs, while Unity is used as the main development platform for programming and creating application features. The resulting AR application is presented in .apk format for use on Android devices. The process of creating 3D objects begins by taking direct references from APAR images in the ALC Building. The 3D model was created using the SketchUp Pro application, and then adapted into .fbx format for integration with the Unity application. Furthermore, procedures for using the application were created with the aim of providing clear and systematic guidance to users. This stage includes starting from preparation for using the application to the stage of fully using the application. The results of this research show the great potential of using AR technology in the context of firefighting education. By presenting information through an immersive and interactive experience, this app can enrich learning and increase understanding of firefighting in a more enjoyable way. It can be stated that the application created has fulfilled the test procedures which contain 5 aspects, namely, *learnability* 90.5%, *efficiency* 92%, *memorability* 89%, *error* 87% and *satisfaction* 93% with an average percentage of fulfillment of application procedures of 90.3% . Apart from that, this research also contributes to the development of AR applications that are relevant in the field of education and training.

Keywords: APAR; *Augmented Reality* (AR); Android; Guide; Application

1. PENDAHULUAN

Pencegahan terjadinya kecelakaan kerja, penyakit akibat kerja (PAK), kebakaran, peledakan dan pencemaran lingkungan di industrial umumnya dilengkapi dengan penyediaan fasilitas pemadam kebakaran, salah satu peralatan pemadam kebakaran yang sering dijumpai adalah Alat Pemadam Kebakaran Api Ringan (APAR). Menurut Permenaker RI No 4/MEN/1980 disebutkan APAR merupakan salah satu item proteksi kebakaran yang bersifat ringan dan mudah untuk digunakan oleh satu individu dalam melakukan penyelamatan kebakaran kecil. Maksud dari kolaborasi inovasi antara Politeknik Penerbangan Indonesia Curug dan PT. Angkasa Pura II dengan tema *Augmented Reality* (AR) berbasis android sebagai pembelajaran di lingkungan PT Angkasa Pura II adalah untuk memberikan gambaran yang jelas tentang manfaat penggunaan *Augmented Reality* untuk kegiatan pembelajaran dan mengukur tingkat keuntungan/manfaat, resiko, serta potensi masalah, yang ditinjau dari berbagai macam aspek. Bentuk fisik dari APAR sendiri yaitu berbentuk tabung bertekanan tinggi dan berisi bahan pemadam. Bahan pemadam kebakaran terdapat beberapa jenis yaitu karbondioksida CO₂, *dry chemical powder* (bubuk), busa / *foam*, dan air. Selain di industrial, APAR juga umum disediakan di tempat – tempat yang banyak dijangkau masyarakat umum seperti sekolah, perkantoran, tempat ibadah, dll [1]. Ketika berada di ituasi darurat seperti kecelakaan kebakaran, setiap individu yang ada dekat dengan lokasi kebakaran perlu mengetahui prosedur dasar penyelamatan kecelakaan, minimalnya seseorang perlu tahu mengetahui cara menggunakan APAR. Panduan atau petunjuk penggunaan APAR kondisi

saat ini biasanya ada di tabung APAR sendiri secara tertulis ataupun penggunadapat mencari informasi di internet, namun cara informasi tersebut juga masih dalam bentuk teks[2]. Pentingnya menyampaikan informasi yang efektif tentang penggunaan Alat Pemadam Api Ringan (APAR) kepada masyarakat merupakan aspek krusial dalam upaya pencegahan kebakaran. Dalam konteks ini, pertanyaan utama yang muncul adalah apakah informasi tersebut telah tersampaikan dengan baik kepada masyarakat. Penelitian ini juga menyoroti keberadaan media informasi elektronik yang menggunakan pendekatan visual 3D dan audio dalam penyampaian informasi tentang penggunaan APAR[3]. Pertanyaan pertama yang muncul adalah apakah informasi tentang penggunaan APAR telah tersampaikan secara efektif kepada masyarakat. Evaluasi akan dilakukan untuk menentukan sejauh mana informasi tersebut dapat dipahami dan direspon oleh masyarakat. Pentingnya pemahaman yang jelas tentang cara menggunakan APAR dapat memengaruhi respons dan tindakan yang diambil dalam situasi kebakaran. Selanjutnya, pertanyaan kedua mengarah pada ketersediaan media informasi elektronik yang menggunakan teknologi 3D dan audio dalam penyampaian informasi tentang penggunaan APAR. Penelitian akan mengidentifikasi apakah media tersebut sudah tersedia dan seberapa efektif penggunaannya dalam menyampaikan informasi kepada masyarakat. Teknologi 3D dan audio diharapkan dapat memberikan pengalaman yang lebih mendalam dan interaktif kepada pengguna, sehingga meningkatkan pemahaman mereka tentang penggunaan APAR.

Kolaborasi inovasi antara Politeknik Penerbangan Indonesia Curug dan PT. Angkasa Pura II bertujuan untuk mengintegrasikan teknologi Augmented Reality (AR) berbasis Android dalam konteks pembelajaran di lingkungan PT Angkasa Pura II. Maksud dari kolaborasi ini adalah untuk memberikan gambaran yang jelas tentang manfaat penggunaan AR dalam pembelajaran serta untuk mengukur tingkat keuntungan, resiko, dan potensi masalah yang mungkin timbul dari penggunaan teknologi ini. Dengan memfokuskan pada tujuan yang telah ditetapkan, kolaborasi ini bertujuan untuk memberikan nilai tinggi dalam bidang pembelajaran yang terus berkembang. Dengan menghadirkan terobosan baru dalam konsep, pengetahuan, dan metodologi pembelajaran, diharapkan dapat meningkatkan kualitas pembelajaran di PT Angkasa Pura II. Selain itu, penggunaan AR sebagai media pembelajaran juga diharapkan dapat menjadi referensi bagi perusahaan dalam memperoleh solusi terbaik untuk mencapai tujuan menjadi perusahaan yang mandiri, kompetitif, dan memberikan manfaat maksimal bagi pemegang saham, manajemen, karyawan, dan lingkungan[4]. Dengan demikian, kolaborasi ini diharapkan dapat meningkatkan daya saing BUMN di Indonesia. Sasaran utama dari kolaborasi ini adalah tersedianya aplikasi AR berbasis Android sebagai media pembelajaran di lingkungan PT Angkasa Pura II. Dengan tersedianya aplikasi ini, diharapkan para karyawan dapat memanfaatkannya untuk meningkatkan pemahaman dan keterampilan mereka dalam berbagai aspek pekerjaan di PT Angkasa Pura II. Hal ini akan berkontribusi pada peningkatan efisiensi, produktivitas, dan kualitas layanan yang diberikan oleh perusahaan. Melalui kolaborasi inovasi ini, diharapkan dapat tercipta lingkungan pembelajaran yang dinamis, interaktif, dan efektif di PT Angkasa Pura II. Selain itu, kesuksesan implementasi teknologi AR dalam pembelajaran juga dapat menjadi contoh bagi perusahaan lain dalam memanfaatkan teknologi untuk meningkatkan kualitas pembelajaran dan kinerja organisasi secara keseluruhan.[5]

Terdapat beberapa penelitian terdahulu terkait Penggunaan Augmented Reality (AR) Berbasis Android Sebagai Media Pembelajaran, diantaranya

Tabel 1. Daftar Penelitian Sebelumnya

| Nama Penulis | Tahun | Judul Penelitian |
|--------------------|-------|---|
| Syarli Syarli | 2024 | Penerapan augmented reality pada media pembelajaran bangun ruang berbasis android |
| Rahmad Kurniawan | 2023 | Pengenalan Aplikasi Augmented Reality Sebagai Media Pembelajaran Konstruksi Bangunan Berbasis Android |
| Haida Dafitri | 2022 | Pemanfaatan Augmented Reality Sebagai Media Pengenalan Atribut TNI Angkatan Darat Berbasis Android |
| Riski Meilindawati | 2023 | Penerapan Media Pembelajaran Augmented Reality (AR) Dalam Pembelajaran Matematika |
| Andika Pitra Welli | 2022 | Pengembangan Media Pembelajaran Augmented Berbasis Android |

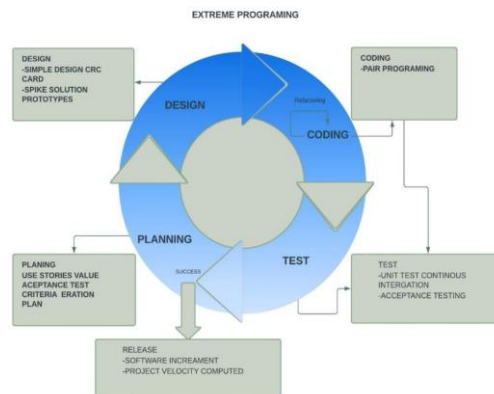
Pada penelitian yang berjudul “Penerapan augmented reality pada media pembelajaran bangun ruang berbasis android” dan “Pengenalan Aplikasi Augmented Reality Sebagai Media Pembelajaran Konstruksi Bangunan Berbasis Android” Memiliki kesamaan dengan jurnal yang diusulkan yaitu penggunaan atau pemanfaatan augmented reality dalam mempermudah penyampain informasi. Dan juga pada penelitian yang berjudul “Pemanfaatan Augmented Reality Sebagai Media Pengenalan Atribut TNI Angkatan Darat Berbasis Android” dan “Penerapan Media Pembelajaran Augmented Reality (AR) Dalam Pembelajaran Matematika” memiliki substansi yang menggunakan Augmented Reality sebagai media pembelajaran dan penerapan Augmented Reality dalam mempermudah tujuan kegiatan. Keterbaruan dalam jurnal ini yaitu menggunakan Augmented Reality dalam penyampain informasi pada bandar udara Angkasa Pura II dalam menginformasikan penggunaan APAR dalam Bandar Udara sesuai dengan SOP serta keterbaruan dalam jurnal ini Augmented Reality dapat memberikan kemudahan dalam pemahaman penumpang dalam keadaan darurat yang dapat diakses mudah oleh penumpang bandar udara dimanapun sehingga lebih praktis.

2. METODOLOGI PENELITIAN

2.1 Desain Penelitian

Dalam penulisan jurnal ini dilakukan dengan metode kualitatif sebagai studi literatur penulisan yaitu metode riset yang memberikan penjelasan lebih analisis dan bersifat subjektif dalam penyelesaian permasalahan, dengan cara pengumpulan jurnal – jurnal terkait dan anilisa kebutuhan di lapangan dalam penggunaan Augmented Reality (AR) Berbasis Android [6]. Desain penelitian ini menggunakan desain penelitian dengan metode agile, dimana metodologi *agile* merupakan jenis metode dalam pengembangan perangkat lunak yang berbasis pada pengembangan iteratif dan inkremental. Umumnya dikenal sebagai SDLC (Software Development Life Cycle)[7]. Empat karakteristik dasar utama dari semua metode agile adalah adaptive planning, iterative and evolutionary development, rapid, dan flexible response to change and promote communication. Model Agile mencakup berbagai metodologi termasuk Scrum, Crystal Clear, Extreme Programming (XP), Adaptive Software Development (ASD), Feature Driven Development (FDD), dan Metode Dynamic Systems Development (DSDM) Crystal, Lean Software Development dan metode lainnya. Pada penelitian ini, penulis menggunakan jenis model *Extreme Programming (XP)*[8]. Model ini merupakan suatu metode pendekatan yang

paling banyak digunakan untuk melakukan pengembangan pada perangkat lunak atau *software*. Perangkat lunak yang akan dirancang tidak terlalu kompleks pada pengembangannya. Model *Extreme Programming (XP)* ini mencakup tahapan-tahapan, yaitu *planning*, *design*, *coding*, dan *testing*. [9]



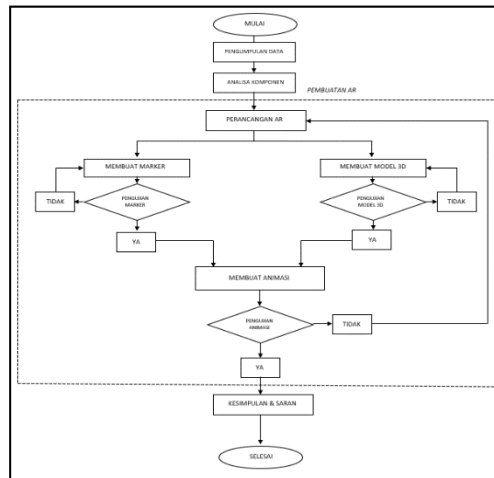
Gambar 1. Skema Model *Extreme Programming*

- Planing / Perencanaan**
Pada tahap perencanaan ini dimulai dari analisis, apa saja yang dibutuhkan dalam melakukan perancangan aplikasi ini. Tahap perencanaan analisis ini terdiri dari analisis kebutuhan dan analisis sistem. [10]
- Design / Perancangan**
Perancangan dimulai dari membuat model 3D dengan menggunakan *SkecthUp*, membuat dan mengetes *marker* dan membuat aplikasi AR (*augmented reality*) menggunakan software *Unity 3D*.
- Coding / Pengkodean**
Tahapan *coding* dilakukan untuk menjalankan fitur-fitu pada aplikasi dengan menggunakan *Visual Studio* menggunakan bahasa *C #*.
- Testing / Pengujian**
Tahapan pengujian dilakukan pada pengujian stabilitas fungsi dari aplikasi AR (*augmented reality*) apakah sudah sesuai dengan ketentuan yang diinginkan.

| Tahapan | Proses | Output |
|---------------------------------|---|---|
| Understand Context of Use | 1. Melakukan studi literatur terkait APAR dan Fire Prevention & Protection 2. Menyusun pertanyaan untuk wawancara | 1. Resume Materi APAR 2. List Pertanyaan |
| Specify User Requirements | 1. Menganalisa data untuk user requirement, menentukan use case dan user story 2. Menentukan functional dan non functional berdasarkan dokumen NFPA (National Fire Protection Association) | User Requirement |
| Design Solutions | Pembuatan Prototype Tahapan : Use Case Diagram, Activity Diagram, UI/UX, 3D Designs (SketchUp dan Solidworks), 3D Animasi (Blender), Unity 3D (AR), Autentikasi & Database (Firebase) | Prototype |
| Evaluation Againts Requirements | Beta Testing (Black Box), Acceptance Test | Hasil Evaluasi |

Gambar 2. Skema Model *Extreme Programming*

2.2 Diagram Alir



Gambar 3. Diagram alir

2.3 Prosedur Uji

2.3.1 Pengujian Marker

Pada tahapan pengujian *marker*, objek (gambar) yang dipilih menggunakan aplikasi *Vuforia* pada fitur *Target Manager* untuk mengetahui nilai dari objek (*marker*) berdasarkan parameter (*augmentable*) penggunaan gambar sebagai objek (*marker*).

2.3.2 Pengujian Aplikasi AR (*Augmented Reality*)

Animasi yang dibuat akan diuji fungsi stabilitasnya (*functional stability test*), mekanisme pengujian yang dilakukan adalah dengan menjalankan setiap tombol yang ada di aplikasi dan melihat respon terhadap jalannya aplikasi, semakin sedikit tombol yang tidak merespon berarti aplikasi akan semakin baik.

2.3.3 Pengujian Prosedur

Prosedur dilakukan dengan melakukan pencocokan terhadap aplikasi yang dibuat, prosedur harus sesuai dan relevan dengan *flowchart* aplikasi yang dibuat.

2.3.4 Evaluasi Rancangan

Dalam pembuatan aplikasi tidak terlepas dari beberapa kendala yang terjadi pada saat percobaan dan pengujian. Aplikasi yang dibuat sudah sesuai dengan ketentuan yang ada pada prosedur, juga dibutuhkan sebuah persyaratan agar aplikasi yang dijalankan diterima oleh pengguna aplikasi. Untuk itu penulis melakukan evaluasi berdasarkan penilaian *Usability* untuk analisa kegunaan aplikasi AR (*augmented reality*), Adapun 5 komponen Aspek indikator penilaian diantaranya *Learnability*, *Efficiency*, *Memorability*, *Errors*, *Satisfaction*

2.4 Waktu dan Lokasi Perancangan

Dalam pembuatan media pembelajaran APAR berbasis *Augmented Reality* Versi Android, penulis mengambil lokasi perancangan alat di PPI Curug & Airport Learning Center (ALC) yang dimulai pada bulan Oktober 2022 sampai dengan bulan Desember 2022.

2.5 Penentuan Alat dan Bahan

Pada dasarnya rancangan ini menggunakan komponen peralatan baik peralatan dalam bentuk perangkat lunak (*software*) maupun peralatan dalam bentuk perangkat keras (*hardware*). Berikut alat dan bahan yang dibutuhkan dalam proses perancangan.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Analisa Manual Pembuatan Media Informasi APAR

Pada subbab ini dilakukan perancangan system augmented reality dari penelitian yang dilakukan. Tahapan pertama yaitu menganalisa data permasalahan yang ada saat ini dalam pembelajaran terhadap APAR jenis *clearagent* apa saja yang akan dituangkan dalam pembuatan *augmented reality* APAR[11]

3.1.1 Data Survey

Sebelum melakukan perancangan terhadap aplikasi ini, saya selaku penulis melakukan studi literatur dan wawancara dengan pegawai *Airport Rescue and Fire Fighting (ARFF)* yang ada di *Airport Learning Center (ALC)* tentang apa permasalahan ataupun kebutuhan yang berhubungan dengan peralatan APAR jenis *clean agent*.

3.1.2 Data Prosedur

Sebelum melakukan perancangan penulis melakukan analisa data terhadap prosedur apa saja yang akan dituangkan dalam aplikasi media informasi APAR berbasis *augmented reality versi android*. Pengambilan data dilakukan melalui modul APAR. Berikut ini merupakan data prosedur yang akan dituangkan dalam aplikasi:

Tabel 3. Materi APAR



3.2 Membuat Prosedur Dengan Media *Augmented Reality*

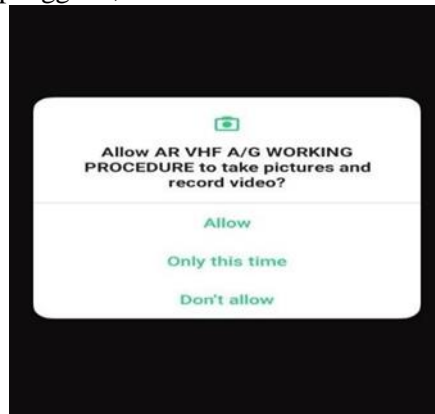
Pada subbab ini dijelaskan mengenai perancangan media augmented reality yang akan membentuk konsep secara menyeluruh dari media augmented reality dalam pelaksanaan media informasi APAR. Perancangan media augmented reality diawali dengan pembuatan objek virtual, marker, pembuatan menu aplikasi augmented reality kemudian dilanjutkan untuk pembuatan sistem augmented reality. Pada pembuatan media augmented reality, dibutuhkan perangkat lunak dalam pembuatan objek, animasi, dan sistem pilihan menu pada aplikasi augmented reality yang akan dibuat [12]. Adapun perangkat lunak yang digunakan dalam perancangan media augmented reality ini adalah:

- Windows 10 x 64bit untuk sistem operasi personal computer.
- Vuforia Android SDK 3. 0. 9 untuk perangkat lunak pembangun aplikasi *augmented reality*.
- Sistem operasi *android* versi Marshmellow 6.0 sebagai perangkat minimal yang akan dipasangkan aplikasi yang dibuat.
- SketchUp Pro sebagai perangkat lunak untuk membuat objek 3D.

3.3 Konsep Media Augmented Reality

Perangkat lunak diatas digunakan dalam perancangan media *Augmented reality*. Adapun Konsep dari perancangan setelah mengetahui informasi yang akan ditampilkan dan prosedur pelaksanaan pembuatan Media Informasi APAR dilakukan pembuatan konsep media *augmented reality*, sebagai berikut:[13]

- Pengguna harus menggunakan *Smartphone* yang menggunakan systemoperasi android untuk digunakan dalam memindai objek *marker*.
- Mengunduh *file installer* yang sudah dibuat penulis melalui *link website* yang sudah disediakan penulis
- Menambahkan aplikasi dengan cara *install* ke dalam *smartphone* pengguna.
- Selanjutnya didalam beberapa kasus pada *Smartphone* tertentu perlu mengizinkan perangkat untuk mengakses kamera *smartphone* pengguna, Lalu tekan *Allow*.



Gambar 4. Mengizinkan Untuk Akses Kamera

3.4 Tahapan Pembuatan Marker

Pada saat membuat rancangan *augmented reality* hal pertama yang dilakukan adalah menentukan objek (gambar) yang nantinya akan menjadi objek *marker* pada aplikasi *augmented reality*. Objek ini nantinya akan menjadi pedoman dimana aplikasi akan menampilkan objek *augmented reality* yang dibuat yaitu APAR jenis *clean agent*[14]. Ada beberapa syarat untuk membuat objek *marker* menjadi objek yang baik, yaitu:

- Objek (gambar) berwarna cerah/ kontras. Objek (gambar) yang dijadikan
- marker* berukuran minimal 8 cm bertujuan agar objek *marker* mudah di render dan dikenali objeknya.
- Objek (gambar) merepresentasikan bentuk yang dibuat *augmented reality*.

Pembuatan *marker* dimulai dari pemilihan gambar, dalam pemilihan gambar yang akan dijadikan *marker* dibuat semudah mungkin untuk dikenali, atas dasar tersebut penulis menjadikan gambar dibawah ini sebagai *marker* yang akan digunakan.

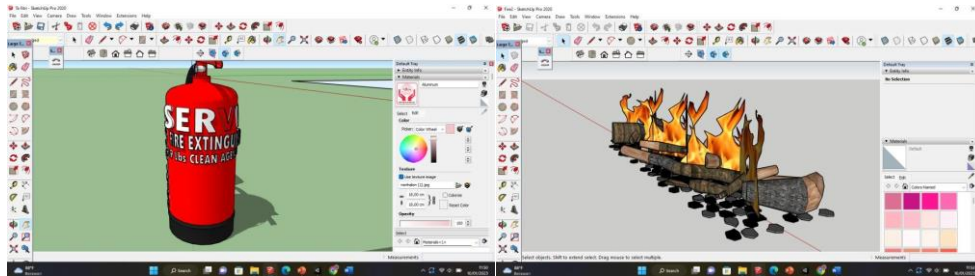


Gambar 5. Marker

Pembuatan *marker* dilakukan menggunakan Vuforia pada fitur *target manager*, pada proses awal dilakukan penyetoran sensitivitas gambar sebagai objek *marker* (*augmentable*) terdapat 5 bintang sebagai penilaian.. Pada pengujian gambar *marker* didapat skor 4/5 pada Vuforia *target manager* dan berdasarkan hasil pengujian ini dapat dikatakan bahwa *marker* layak digunakan dan cukup sensitive untuk memunculkan objek 3D[15].

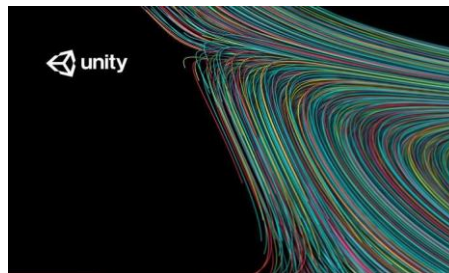
3.5 Tahapan Pembuatan Objek Virtual 3D

Dalam tahapan ini dilakukan pembuatan model 3D menggunakan aplikasi *SketchUp Pro* dalam format fbx. Pembuatan disesuaikan sesuai dengan bentuk peralatan yang akan dijadikan objek 3D. Sebelum melakukan pembuatan *object* 3D pada perangkat lunak *SketchUp Pro*, maka di perlukan untuk mengetahui gambar atau objek yang akan dibuat. Selanjutnya Design yang diketahui digambarkan secara virtual dengan menggunakan *SketchUp Pro*.

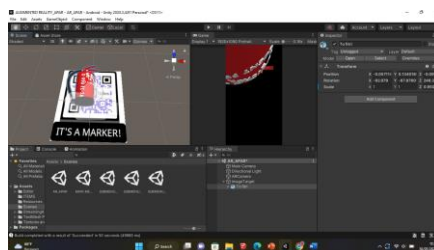


Gambar 6. Design SketcUp

3.6 Pembuatan Aplikasi AR (*Augmented Reality*)



Gambar 7. *Augmented Reality*



Gambar 8. Proses Pemrograman

Objek 3D yang telah dibuat kemudian dimasukkan dengan cara di *drag* menjupanel assets, proses memasukkan objek 3D dapat langsung dilakukan jika format *file* model 3D pada bentuk (.fbx) untuk memudahkan konversi objek virtual dalam aplikasi Unity, model 3D dimasukkan diatas permukaan *marker* agar tidak terpotong oleh *marker* dan model 3D dapat terlihat semua ketika aplikasi dijalankan, kemudian untuk mengatur besar kecilnya suatu objek kita dapat memanfaatkan fitur *scale* pada kolom *inspector*. [16] Proses pemrograman dibuat satu per satu sesuai dengan fitur yang akandibuat dan diinginkan, selain fitur pemrograman juga dilakukan pada model 3D untuk memprogram apa yang kita inginkan pada model 3D, seperti contohmenggerakkan model 3D, memutar, dsb. Dalam pembuatan AR (*augmented reality*) ini terdapat beberapa skript (*coding*) yang digunakan diantaranya :

a. *Camera Focus Controller*

Skript (*coding*) ini digunakan untuk menjalankan program memfokuskan kamera pada perangkat yang menjalankan AR(*augmented reality*) dengan tujuan agar gambar yang keluar dapat fokus dan dapat diperbesar.

b. *Lean Pinch Scale*

Lean Pinch Scale adalah script (*coding*) yang berfungsi untuk memprogram aplikasi AR (*augmented reality*) agar objek (gambar) yang keluar dapat digeser sesuai dengan keinginan sipengguna.

c. *Lean Twist Rotate*

Lean Twist Rotate adalah skript (*coding*) yang digunakan untuk menjalankan objek (gambar) agar dapat diputar sesuai dengan keinginan pengguna.

d. *Main Menu*

Main Menu adalah skript (*coding*) yang bertujuan untuk menjalankan pemrograman dalam aplikasi AR (*augmented*

reality) ketika tombol *main menu* dijalankan maka aplikasi akan menjalankan program ke laman awal /laman utama

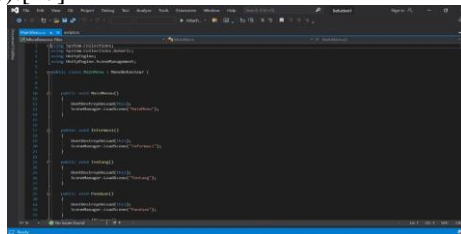
e. *Panel Open*

Panel Open digunakan untuk menjalankan program membuka panel yang ada dalam aplikasi AR (*augmented reality*) setiap panel yang dijalankan berdasarkan perintah pengguna akan dijalankan melalui program yang dimasukkan pada skript (*coding panel open*).

f. *Quit Button*

Quit Button adalah fitur yang digunakan untuk keluar dari aplikasi AR (*augmented reality*) program ini dibuat untuk menjalankan aplikasi untuk keluar jika user ingin meninggalkan aplikasi.

Skript (*coding*) dibuat berdasarkan kebutuhan dan penggunaan dari fitur yang ada dalam AR (*augmented reality*) semakin banyak fitur yang digunakan tentunya akan semakin banyak pula skrip (*coding*) yang digunakan untuk menjalankan pemrograman pada AR (*augmented reality*) skrip (*coding*) yang digunakan pada pembuatan AR (*augmented reality*). Pada tahap pemrograman / *coding* dilakukan satu per satu, dimulai dari memprogram fitur pada aplikasi, memprogram pergerakan model 3D, memasukkan *note*, *voice* atau memprogramkan sesuatu yang kita ingin tambahkan pada aplikasi AR (*augmented reality*) sedangkan laman / kolom untuk memasukkan *script* untuk memprogram ada pada kolom *inspector*. Skript dapat dibuat di berbagai *software*, pada proses pengerjaan kali ini pembuatan skript menggunakan *Visual Studio*, pada tahapan skript *file* yang kita gunakan dapat terintegrasi dengan aplikasi Unity dengan menambahkan *file* skript yang akan digunakan, baik untuk memprogram suatu fitur pada aplikasi ataupun memprogram pergerakan dari objek 3D pada AR (*augmented reality*).[17]



Gambar 9. *Script Visual Studio*

Berikut ini merupakan beberapa script dalam tahap perancangan Augmented Reality Media Informasi APAR :

a. *Main Menu*

```
using System.Collections;
using System.Collections.Generic;
using UnityEngine;

using UnityEngine.SceneManagement;

public class MainMenu : MonoBehaviour {

    public void MainMenu ()

    {
```

Main menu bertujuan untuk menjalankan pemrograman dalam aplikasi AR (*augmented reality*) ketika tombol *main menu* dijalankan maka aplikasi akan menjalankan program ke laman awal / laman utama.

b. *Go to Scene*

```
public class Menu : MonoBehaviour {

    public void GoToOperation ()

    {

        DontDestroyOnLoad (this);
        SceneManager.LoadScene ("Operation");
```

Go to Scene bertujuan agar menu yang kita buat dapat menampilkan scene yang kita inginkan. Script diatas merupakan contoh ketika kita ingin menampilkan atau memanggil scene operation, demikian juga untuk kita menampilkan scene selanjutnya, kita hanya tinggal menyesuaikan dengan nama scene yang akan kita tampilkan.

3.7 Tahapan Perancangan *User Interface*

Pada subbab ini menjelaskan tahapan-tahapan memulai aplikasi augmentedreality yang dilakukan dengan membuat user interface didalam aplikasi unity. Pada tahapan ini menjelaskan bagaimana alur pembuatan aplikasi media informasi APAR basis *augmented reality*. [18]

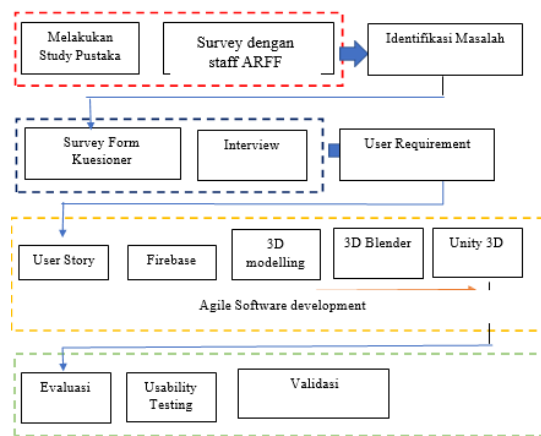
3.7.1 Menyiapkan Marker

Marker perlu dipersiapkan sebelum memulai proses *scanning*, *marker* digunakan untuk memunculkan objek APAR pada aplikasi AR (*augmented reality*).

3.7.2 Masuk ke laman awal (Main Menu)

Setelah masuk ke dalam aplikasi maka akan muncul laman awal (*mainmenu*) dalam laman awal ini terdapat fitur yang dapat digunakan oleh pengguna.

- APAR
- Klasifikasi Api
- Quiz



Gambar 9. Tahapan Pengerjaan Aplikasi dengan Metode Agile

3.7.3 Story Board

Tabel 4. *Story Board*



3.8 Pengujian Aplikasi AR (*Functional Stability*)

Pengujian *functional stability* menggunakan metode *black box*, metode ini digunakan untuk mengetahui apakah didalam aplikasi terdapat kesalahan atautidak, metode pengujian dilakukan dengan cara menjalankan setiap fitur yang

ada dalam aplikasi, dan melihat apakah output yang direspon sesuai dengan keinginan yang telah kita program atau tidak. Terdapat 8 fitur pada aplikasi AR (*augmented reality*), kedelapan fitur ini dilakukan rangkaian pengujian dengan tujuan memastikan fitur pada aplikasi AR (*augmented reality*) dapat berjalan dengan baik atau tidak, metode pengujian yang digunakan adalah metode *Black Box* dengan menguji aplikasi secara performa dan tidak melakukan pengujian padabagian dalam aplikasi (*external test*) tujuan pengujian ini adalah untuk mengetahui apakah target fitur yang dibuat telah menjalankan program yang telah dibuat atau belum, pengujian *functional stability* ini dilakukan sebanyak 3 kali untuk memastikan apakah aplikasi berjalan sesuai keinginan, hasil pengujian *functional stability* dengan menggunakan metode *Black Box* adalah sebagai berikut :[19]

Tabel 5. Hasil Uji *Functional Stability*

| NO | Fitur | Tujuan | Pengujian | | |
|----|--------------------------|-------------------------------------|-----------|---|---|
| | | | 1 | 2 | 3 |
| 1. | <i>Augmented Reality</i> | Memunculkan objek 3D APAR | V | V | V |
| 2. | Prosedur 1 | Memunculkan Slide "APAR" | X | V | V |
| 3. | Prosedur 2 | Memunculkan slide "Klasifikasi Api" | V | V | V |
| 4. | Prosedur 3 | Memunculkan Slide "Quiz" | V | V | V |

Tabel diatas adalah hasil pengujian pertama, kedua dan ketiga, dari fitur pada aplikasi yang dibuat, pada percobaan pertama terdapat kegagalan pada proses memunculkan prosedur 1 dan pada proses memunculkan panduan penggunaan aplikasi, hal tersebut terjadi karena penulis belum memasukan *script* untuk *scene* yang akan di tampilkan ke dalam *scene* pada *unity 3d*, setelah mengetahui hal tersebut penulis mencoba memasukan *script* dari 2 prosedur yang gagal tersebut ke dalam *scene unity 3d* dan kemudian kita lakukan uji coba didalam *unity 3d*. Setelah itu *build* menjadi Apk untuk mencoba semua fitur yang ada diaplikasi yang dibuat menggunakan smartphone android. Pada percobaan kedua ini semua prosedur yang ada di aplikasi berfungsi secara normal, termasuk prosedur 1 dan prosedur panduan yang gagal pada percobaan pertama sudah berfungsi secara normal. Selanjutnya penulis melakukan percobaan yang ketiga pada semua fitur yang ada di aplikasi untuk memastikan apakah semua fitur sudah benar-benar berfungsi secara normal. Setelah dilakukan pengujian terakhir penulis mendapatkan hasil bahwa 8 fitur yang ada pada aplikasi berfungsi secara normal.

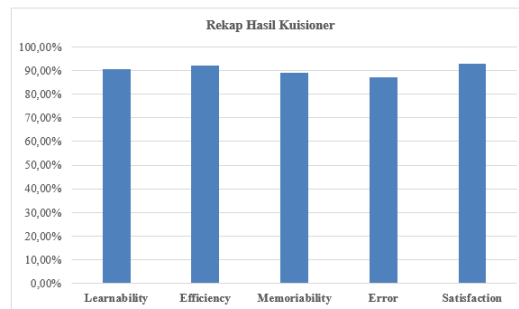
3.9 Evaluasi Rancangan

Dalam pembuatan aplikasi tidak terlepas dari beberapa kendala yang terjadi pada saat percobaan dan pengujian. Dan aplikasi yang dibuat sudah sesuai dengan ketentuan yang ada pada prosedur. Juga dibutuhkan sebuah persyaratan supaya aplikasi yang dijalankan diterima oleh pengguna aplikasi dan dinilai tepat oleh pengguna aplikasi. Maka Penulis melakukan Evaluasi berdasarkan penilaian *Usability* untuk Analisa kegunaan aplikasi *Augmented Reality*. Tahapan ini dilakukan dengan cara memberikan pertanyaan kuisisioner dengan aspek penilaian yang ditentukan [18]. Untuk memastikan kepuasan pengguna maka penulis menggunakan Pengumpulan data berupa data ordinal dengan menggunakan skala likert dalam mengukur Fenomena sosial dalam berbagai persepsi, sikap pengguna aplikasi, serta pendapat pengguna terkait aplikasi yang dibuat.

Dari hasil Survey diatas, penulis melakukan uji coba langsung peralatan dengan para taruna/i Teknik Navigasi Udara (sebagai pengguna) dan juga petugas PKP - PK. kemudian memberikan kuisisioner tentang survey kepuasan pengguna terhadap aplikasi yang dibuat. Pada perhitungan hasil nilai dari responden digunakan skala likert untuk melakukan pengujian.

$$Indeks = \frac{Total\ Skor\ Skala}{Total\ Skor\ Maksimum} \times 100\%$$

Berikut merupakan bagan hasil perhitungan kuisisioner



Bagan 1. Rekap Kepuasan Hasil Kuisisioner

Berdasarkan perhitungan yang dilakukan dengan jumlah total 40 responden yang terdiri dari 1 tenaga ahli (dosen) dan 39 taruna/I (pengguna). Dapat dinyatakan bahwa aplikasi yang dibuat telah memenuhi prosedur uji yang terdapat 5 aspek yakni, *learnability* 90,5%, *efficiency* 92%, *memorability* 89%, *error* 87% dan *satisfaction* 93% Dengan Rata – rata presentase pemenuhan prosedur aplikasi sebesar 90,3%. Dengan demikian hasil dari penilaian tersebut menyatakan bahwa penggunaan aplikasi augmented reality oleh sampel sangat disukai dan sangat puas dengan aplikasi yang dirancang. Sehingga dapat disimpulkan aplikasi yang dibuat mudah untuk dipelajari dalam proses pembelajaran praktik *MEDIA INFORMASI APAR*. Aplikasi yang dirancang dapat meningkatkan pengetahuan, aplikasi dapat membantu penggunanya untuk praktik Media Informasi APAR Aplikasi yang dibuat sudah sesuai dengan realita sesungguhnya[20], aplikasi yang dirancang juga memiliki tombol aplikasi, suara dan memiliki kemampuan memindai yang baik dan mudah dipahami dan yang terakhir aplikasi Augmented Reality ini memiliki keunggulan dalam penjelasan yang dilakukan melalui visualisasi dan simulasi yang interaktif.

4. KESIMPULAN

Kesimpulan dari aplikasi yang telah dirancang dalam penelitian ini adalah Prosedur pembuatan aplikasi diawali dari penggunaan *software* yang digunakan dalam pembuatan rancangan prosedur berbasis *augmented reality* ini yaitu windows 10 sebagai sistem operasi yang digunakan, Vuforia sebagai alat untuk membuat *marker* dan *license marker* yang dipakai dalam pembuatan *augmented reality*, sistem operasi *smartphone* versi *Marshmellow* 6.0 sebagai perangkat minimal sampai dengan versi *Red Velvet Cake* 11 sebagai perangkat maksimal dalam menjalankan aplikasi *augmented reality*, SketchUp dalam pelaksanaan desain 3D yang terakhir Aplikasi Unity untuk melakukan pemrograman aplikasi serta pembuatan fitur pada aplikasi dan menciptakan sebuah aplikasi dalam bentuk (.apk) yang digunakan pada *smartphone* yang memiliki sistem operasi android. Pada proses pembuatan objek 3D dimulai pengambilan referensi gambar APAR secara langsung di Gedung ALC, selanjutnya dibuat model 3D menggunakan aplikasi SketchUp Pro kemudian file design dibuat dengan format (.fbx). selanjutnya dimasukkan ke dalam aplikasi unity untuk pembuatan Aplikasi Augmented Reality. Prosedur penggunaan aplikasi dibuat berdasarkan jalannya aplikasi, prosedur dibuat dari mulai tahap persiapan, tahapan penggunaan sampai dengan selesai menggunakan aplikasi. Berdasarkan perhitungan yang dilakukan dengan jumlah total 40 responden yang terdiri dari 1 tenaga ahli (dosen) dan 39 taruna/I (pengguna). Dapat dinyatakan bahwa aplikasi yang dibuat telah memenuhi prosedur uji yang terdapat 5 aspek yakni, *learnability* 90,5%, *efficiency* 92%, *memorability* 89%, *error* 87% dan *satisfaction* 93%. Dengan demikian hasil dari penilaian tersebut menyatakan bahwa penggunaan aplikasi augmented reality oleh sampel sangat disukai dan sangat puas dengan aplikasi yang dirancang. Sehingga dapat disimpulkan aplikasi yang dibuat mudah untuk dipelajari dalam proses pembelajaran praktik *MEDIA INFORMASI APAR*. Aplikasi yang dirancang dapat meningkatkan pengetahuan, aplikasi dapat membantu penggunanya untuk praktik Media Informasi APAR Aplikasi yang dibuat sudah sesuai dengan realita sesungguhnya, aplikasi yang dirancang juga memiliki tombol aplikasi, suara dan memiliki kemampuan memindai yang baik dan mudah dipahami dan yang terakhir aplikasi Augmented Reality ini memiliki keunggulan dalam penjelasan yang dilakukan melalui visualisasi dan simulasi yang interaktif.

REFERENCES

- [1] F. D. Mukti, "Pengembangan Media Pembelajaran Augmented Reality (AR) di Kelas V MI Wahid Hasyim," *Elem. Islam. Teach. J.*, vol. 7, no. 2, p. 299, 2019, doi: 10.21043/elementary.v7i2.6351.
- [2] L. Firdani, B. Kurniawan, M. Bagian Peminatan Keselamatan dan Kesehatan Kerja Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Diponegoro, and S. Pengajar Bagian Peminatan Keselamatan dan Kesehatan Kerja Fakultas Kesehatan, "Analisis Penerapan Alat Pemadam Api Ringan (APAR) Di PT. X Pekalongan," vol. 2, no. 5, pp. 300–308, 2014.
- [3] D. Kristianto, E. Ekawati, and B. Kurniawan, "Evaluasi Pemenuhan Permenaker No.04/Men/1980 Dan Skep/100/Xi/1985 Terhadap Alat Pemadam Api Ringan Di Pt. Angkasa Pura I Bandar Udara Ahmad Yani Semarang," *J. Kesehat. Masy.*, vol. 3, no. 1, pp. 339–345, 2015.
- [4] R. Kurniawan, M. L. Hamzah, T. K. Ahsyar, E. Saputra, and S. Syaifullah, "Pengenalan Aplikasi Augmented Reality Sebagai Media Pembelajaran Konstruksi Bangunan Berbasis Android," *J. Inf. Syst. Res.*, vol. 4, no. 2, pp. 392–400, 2023, doi: 10.47065/josh.v4i2.2739.

- [5] F. Z. Adami and C. Budihartanti, "Penerapan Teknologi Augmented Reality Pada Media Pembelajaran Sistem Pencernaan Berbasis Android," *Tek. Komput. AMIK BSI*, vol. 2, no. 1, pp. 122–131, 2016, [Online]. Available: <http://ejournal.bsi.ac.id/ejurnal/index.php/jtk/article/viewFile/370/279>
- [6] O. Rokhman *et al.*, "Augmented Reality Sebagai Media Pendukung Pembelajaran Masa Pandemi Covid-19" *J. Berk. Epidemiol.*, vol. 5, no. 1, pp. 90–96, 2020, [Online]. Available: [http://www.kemkes.go.id%25Ahttp://www.yankes.kemkes.go.id/assets/downloads/PMK No. 57 Tahun 2013 tentang PTRM.pdf%25Ahttps://www.kempppa.go.id/lib/uploads/list/15242-profil-anak-indonesia_-201](http://www.kemkes.go.id%25Ahttp://www.yankes.kemkes.go.id/assets/downloads/PMK%20No.%2057%20Tahun%202013%20tentang%20PTRM.pdf%25Ahttps://www.kempppa.go.id/lib/uploads/list/15242-profil-anak-indonesia_-201)
- [7] R. Meilindawati, Z. Zainuri, and I. Hidayah, "Penerapan Media Pembelajaran Augmented Reality (Ar) Dalam Pembelajaran Matematika," *J. e-DuMath*, vol. 9, no. 1, pp. 55–62, 2023, doi: 10.52657/je.v9i1.1941.
- [8] M. Muklis, F. Prasetya, A. Ambiyar, and D. Y. Sari, "Pengembangan Media Pembelajaran Augmented Reality Berbasis Android Pada Mata Kuliah Teknologi Pemesinan," *J. Vokasi Mek.*, vol. 4, no. 3, pp. 37–42, 2022, doi: 10.24036/vomek.v4i3.412.
- [9] Q. Qumillaila, B. Susanti, and Z. Zulfiani, "Pengembangan Augmented Reality Versi Android Sebagai Media Pembelajaran Sistem Ekskresi Manusia Developing Android Augmented Reality As a Learning Media of," pp. 57–69, 2015.
- [10] A. Nugroho and B. A. Pramono, "Aplikasi Mobile Augmented Reality Berbasis Vuforia Dan Unity Pada Pengenalan Objek 3D Dengan Studi Kasus Gedung M Universitas Semarang," *J. Transform.*, vol. 14, no. 2, p. 86, 2017, doi: 10.26623/transformatika.v14i2.442.
- [11] C. S. de Almeida *et al.*, "Using Augmented Reality to Teach and Learn Biochemistry," *Rev. Bras. Linguística Apl.*, vol. 5, no. 1, pp. 1689–1699, 2016, [Online]. Available: <https://revistas.ufrj.br/index.php/rce/article/download/1659/1508%0Ahttp://hipatiapress.com/hpjournals/index.php/qre/article/view/1348%5Cnhttp://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/09500799708666915%5Cnhttps://mckinseysociety.com/downloads/reports/Educa>
- [12] A. R. L. Francisco, "Layanan Berbasis Android Untuk Melakukan Deteksi Dini Depresi Pada Remaja," *J. Chem. Inf. Model.*, vol. 53, no. 9, pp. 1689–1699, 2013.
- [13] R. Edy, H. Dafitri, and S. D. Andriana, "Pemanfaatan Augmented Reality Sebagai Media Pengenalan Atribut TNI Angkatan Darat Berbasis Android," *J. Inf. Syst. Res.*, vol. 4, no. 1, pp. 253–260, 2022, doi: 10.47065/josh.v4i1.2391.
- [14] J. Triloka, A. E. Setiawan, T. H. Andika, and I. Aras, "Augmented Reality Rumah Sakit Berbasis Android Menggunakan Metode Multimedia Development Life Cycle," *Semnas Ristek (Seminar Nas. Ris. dan Inov. Teknol.)*, vol. 7, no. 1, pp. 250–256, 2023, doi: 10.30998/semnasristek.v7i1.6280.
- [15] F. E. V. dos Anjos, L. A. O. Rocha, D. O. da Silva, R. Pacheco, and D. M. B. Pinheiro, "Impacts of the Application of Virtual and Augmented Reality on Teaching-Learning Processes in Engineering Courses: A Systematic Literature Review About Learning and Satisfaction on Students," *Int. J. Virtual Pers. Learn. Environ.*, vol. 12, no. 1, pp. 1–19, 2022, doi: 10.4018/IJVPLE.291541.
- [16] Y. Widiastiwati, A. Zaidiah, and I. H. Indriana, "Penguji Model Aplikasi User Interface E-Anjal Dengan Menggunakan Metode Black Box," *Inform. J. Ilmu Komput.*, vol. 16, no. 2, p. 106, 2020, doi: 10.52958/iftk.v16i2.1980.
- [17] J. C. Vega Garzón, M. L. Magrini, and E. Galembeck, "Using augmented reality to teach and learn biochemistry," *Biochem. Mol. Biol. Educ.*, vol. 45, no. 5, pp. 417–420, 2017, doi: 10.1002/bmb.21063.
- [18] W. Wandiro, S. Syarli, and A. Qashlim, "Penerapan Augmented Reality Pada Media Pembelajaran Bangun Ruang Berbasis Android," *J. Pegguruang Conf. Ser.*, vol. 5, no. 1, p. 361, 2023, doi: 10.35329/jp.v5i1.3204.
- [19] N. Abidin and A. F. Haq, "Aplikasi Media Pembelajaran Anak Usia Dini Menggunakan Teknologi Augmented Reality Berbasis Android," *J. Nas. Komputasi dan Teknol. Inf.*, vol. 6, no. 1, pp. 95–102, 2023, doi: 10.32672/jnkti.v6i1.5807.
- [20] A. H. Asri and L. Lidyawati, "Analisis Kinerja VHF-A/G TOWER/ADC dengan VHF-A/G APP di Bandar Udara Husein Sastranegara Bandung," *TELKA - Telekomun. Elektron. Komputasi dan Kontrol*, vol. 4, no. 1, pp. 75–84, 2018, doi: 10.15575/telka.v4n1.75-84.