

APLIKASI *VIRTUAL TOUR* PENJUALAN PERUMAHAN BERBASIS *AUGMENTED REALITY*

Ivan Khabibu Rochman, Anang Kukuh Adisusilo

Progam Studi Informatika, Fakultas Teknik, Universitas Wijaya Kusuma Surabaya

Ivanrochman23@gmail.com, anang65@uwks.ac.id

Abstrak

Era sesudah pandemi ini mengharuskan pengembang properti menerapkan teknologi properti yang dapat bertahan terhadap adanya pembatasan sosial dan jaga jarak fisik, yang juga berdampak kepada penjualan. Bagaimana memanfaatkan teknologi sebagai media sarana meningkatkan penjualan, sehingga konsumen dapat melihat bangunan perumahan disajikan secara interaktif, dengan itu informasi tentang bangunan dapat diketahui termasuk ruangan pada sebuah bangunan rumah. Aplikasi *Virtual Tour* Penjualan Perumahan Berbasis *Augmented Reality* yaitu suatu aplikasi yang berupa desain konstruksi dan mampu memberikan serta menyajikan informasi mengenai prototipe model awal desain perumahan yang akan dijual. Desain perumahan ini dilengkapi dengan data pendukung yang berfungsi untuk menyajikan informasi yang dibutuhkan dari area, tipe, dan spesifikasi perumahan yang disajikan dengan teknologi *virtual tour* berbasis *augmented reality* seolah asli dengan bentuk nyata. Dari hasil menunjukkan dapat membantu meningkatkan penjualan, dimana didalamnya terdapat teknologi *augmented reality* dan *virtual tour* yang menyajikan informasi secara menarik.

Kata Kunci : *Augmented Reality*, perumahan, *virtual tour*

Abstract

The era after this pandemic requires property developers to apply industrial property technology that can survive in the midst of social restrictions and physical distancing, which also has an impact on sales. How to use technology as a medium for increasing sales, so that consumers can see residential buildings presented interactively, with that information about buildings can be known including the room in a house building. The Augmented Reality-Based Virtual Tour Application for Housing Sales is an application that is a construction design and helps provide and present information about the initial prototype of the housing design that will be sold. This housing design is accompanied by supporting data that is useful for presenting the information needed from the area, type, and specifications of housing presented with augmented reality-based virtual tour technology as if it were original with a real form. The results show that it can help increase sales, in which there is augmented reality technology and virtual tours that present interesting information.

Keywords: Augmented Reality, housing, virtual tour

I. PENDAHULUAN

Bisnis dunia digital saat ini cukup banyak potensinya di kawasan perkotaan besar maupun kecil lantaran mempunyai keuntungan yang cukup menguntungkan. Salah satunya bisnis properti, Ketua Indonesia Asosiasi *Proptech* Rusmin Lawin mengatakan era sesudah pandemi ini mengharuskan pengembang properti menerapkan teknologi properti *proptech* agar industri dapat bertahan terhadap adanya pembatasan sosial dan jaga jarak fisik. Tentu hal ini menyebabkan masalah yang mempengaruhi pada bidang promosi, sebuah produk properti pada saat dijual secara langsung. *Proptech* adalah strategi yang membuat pengguna dapat melihat produk properti yang dijual secara maya. Rusmin menyebutkan penerapan *proptech* banyak digunakan di negara besar seperti Korea Selatan, Hong Kong, Jepang, dan Taiwan[8].

Oleh karena itu tidak menutup kemungkinan bahwa teknologi tersebut dapat menjadi alat untuk metode pemahaman desain bangunan yang lebih atraktif, dengan kamera menyorot ke modul aplikasi, pemakai dapat melihat secara tiga dimensi yaitu bentuk struktur desain perumahan tersebut. Dalam industri perumahan, denah dan desain awal pembentukan rumah sebelum dibangun sangat penting, juga memiliki fungsi sebagai petunjuk mengenai bagian dalam ruangan yang ada pada sebuah bangunan rumah. Lain daripada itu, terkait dengan komponen apa saja yang ada di setiap ruangan di dalam bangunan tersebut. Dan sebagai hunian modern peran media sangatlah berpengaruh, layaknya fondasi dibidang pemasaran untuk meningkatkan minat jual rumah itu sendiri. Dengan memanfaatkan *virtual button* sebagai media interaktif berbasis *augmented reality* dapat dijadikan sebagai salah satu cara untuk media penunjang informasi yang interaktif, dikarenakan

belum sebagian orang merasa puas dengan informasi yang disajikan di dalam brosur edaran[1].

II. AUGMENTED REALITY

Pada dasarnya *augmented reality* ialah menambahkan objek maya atau objek tampaknya ada tetapi nyatanya tidak ada, ke sebuah objek nyata dalam durasi yang bertepatan. Menurut Raajan menuturkan bahwa *augmented reality* digunakan pada tahun 1957-1962 oleh Norton Heilig seorang sinematografer, yang diberi nama Sensorama. Yang merupakan salah satu contoh mesin paling awal kedatangan tentang teknologi multi-indra yang mendalam dan dapat mensimulasikan getaran, bau, dan visual [10]. Dalam perkembangannya, teknologi *augmented reality* merupakan alat untuk mendukung interaksi dan persepsi pengalaman pemakainya dalam benda maya ke dunia nyata. Metode yang disajikan oleh benda maya tersebut dapat mendukung pemakai melakukan aktivitas dalam dunia nyata. Kerangka kerja digambarkan seperti pada Gambar 2.1



Gambar 2.1 Kerangka Kerja Augmented Reality

Dan menambahkan objek *virtual* di lingkungan nyata, *augmented reality* memiliki kemampuan untuk menghapus benda-benda yang ada. Dan juga menambah gambar virtual dimungkinkan untuk menyembunyikan atau menghilangkan area nyata dari penglihatan pemakai. Contohnya, menyembunyikan objek lemari dalam area nyata, perlu divisualkan lapisan representasi lantai maupun tembok dari barang serupa yang diposisikan di atas objek lemari, akibatnya menutupi lemari nyata dari pantauan pengguna. *Augmented reality* juga bisa diaplikasikan ke semua indera, seperti sentuhan, penglihatan, dan pendengaran. Dan juga digunakan di bidang-bidang seperti manufaktur, kesehatan, dan militer, *augmented reality* telah diterapkan pada alat yang banyak orang gunakan, seperti *mobile phone*. Menurut Bonny A Suryawinata *augmented reality* alias operasi kenyataan yang diperluas, pengguna (*user*) ini dapat melihat bentuk objek tiga dimensi 3D sama dengan tampak aslinya, apalagi bisa berinteraksi atas objek tersebut. Dan kondisi ini bermaksud untuk membuat *user* semakin tertarik menikmati teknologi sekaligus mendapatkan informasi konten yang mereka butuhkan[2].

III. METODE PENELITIAN

Aplikasi *virtual tour* penjualan perumahan berbasis *augmented reality* ini menggunakan metode penelitian yang menginformasikan dan menggambarkan tahap penelitian sesuai kebutuhan. Tahap dari penelitian ini dibagi dengan saling berkaitan, berangkat dari tahap pertama yaitu analisis kebutuhan sampai ke tahap pengujian. Tahapan pengembangan perangkat lunak dapat dilihat pada Gambar 3.1



Gambar 3.1 Gambar Penelitian

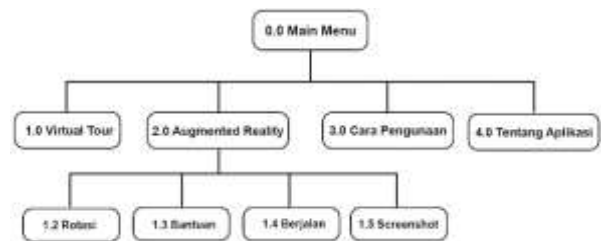
IV. PERANCANGAN APLIKASI

4.1 Desain sistem

Desain sistem yang di bangun berfokus dalam pemanfaatan teknologi guna memvisualisasikan lingkungan nyata, untuk megambarkan realisasi desain aplikasi ini menggunakan ringkasan terstruktur.

a. Visual Table of Content

Visual Table of Content yaitu skema yang terdiri dari diagram hirarki yang disusun analisis pembuatan aplikasi. ditunjukkan pada Gambar 3.2.



Gambar 3.2 Skema Visual table of content

b. Overview Diagram

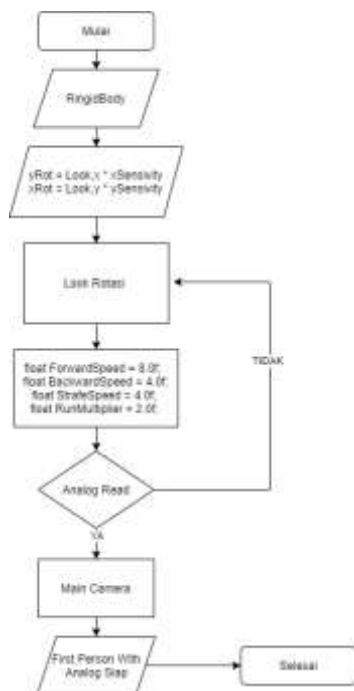
Yaitu merupakan suatu diagram yang berupa menunjukkan ringkasan diantaranya hubungan input, proses, dan output. *Overview Diagram* ditunjukkan pada Gambar 3.3.

Input	Proses	Output
1. Tombol Tentang aplikasi	1. Mengarahkan ke menu Tentang aplikasi	1. Tampilan halaman tentang aplikasi
2. Tombol Cara Penggunaan	2. Mengarahkan ke halaman bantuan	2. Tampilan halaman Bantuan
3. Tombol Augmented reality	3. Mengarahkan ke kamera AR	3. Tampilan kamera AR
4. Tombol Virtual Tour	4. Mengarahkan ke simulasi virtual tour	4. Tampilan simulasi virtual tour
5. Tombol Rotasi	5. Membuat objek 3d berputar	5. Tampilan objek 3d berputar
6. Tombol Bantuan	6. Memunculkan halaman bantuan	6. Tampilan halaman bantuan
7. Tombol Berjalan	7. Mengarahkan ke halaman virtul tour	7. Tampilan simulasi virtual tour
8. Tombol Screenshot	8. Menangkap tampilan layar	8. Menyimpan hasil tangkapan layar

Gambar 3.3 Diagram Menu yang terdapat pada aplikasi

4.2 Flocahart First Person With Analog

Flowchart Pada Proses *First Person With Analog* ditunjukkan pada Gambar 3.4



Gambar 3.4 *Flowchart* Algoritma Proses *First Person*

4.3 Perancangan Antarmuka

Dalam perancangann antarmuka ini, terdapat 5 halaman dan 2 antarmuka saat simulasi *Virtual tour* dan *Augmented reality*. Adapun penjelasan dan gambaran sebagai berikut:

1. Halaman Menu

Pada laman ini dari tampilan gambar rumah dan penjelasan soal detail rumah. Atas laman ini ada 4 tombol yang bisa diakses adalah tombol *virtual tour*, tombol *augmented reality*, tombol bantuan, dan tombol keluar. Perancangan antarmuka halaman menu dapat dilihat di Gambar 3.5 dan 3.6.



Gambar 3.5 Halaman Menu



Gambar 3.6 Halaman Menu Utama

2. Halaman Augmented Reality

Halaman ini terdiri dari suatu bangunan rumah yang di visualisasikan melalui akses kamera dalam bentuk 3D. halaman ini terdapat 2 tombol yang dapat di akses yaitu tombol berkeliling untuk menuju ke simulasi *virtual tour* dan tombol kembali. Perancangan antarmuka halaman *augmented reality* dapat dilihat pada Gambar 3.21

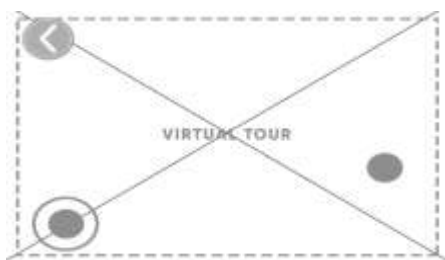


Gambar 3.7 Halaman *Augmented Reality*

3. Halaman Virtual Tour

Halaman ini terdiri dari suatu kawasan rumah yang bisa diakses bagian interior dan luar dengan sudut pandang orang pertama. Halaman ini terdapat tombol yaitu tombol keluar menuju ke halaman menu.

Perancangan antarmuka halaman *virtual tour* ditunjukkan pada Gambar 3.8 dan Gambar 3.9.



Gambar 3.8 Halaman *Virtual Tour Analog*



Gambar 3.9 Halaman *Virtual Tour*

4. Halaman Tentang Aplikasi
Halaman yang terdiri dari gambar deskripsi tentang aplikasi dan profil pembuat aplikasi. Perancangan antarmuka halaman tentang aplikasi dapat dilihat pada Gambar 3.10.



Gambar 3.10 Halaman Tentang Aplikasi

5. Halaman Cara Penggunaan
Halaman yang terdiri dari deskripsi cara penggunaan aplikasi pada saat simulasi *augmented reality*. Perancangan antarmuka halaman cara penggunaan dapat dilihat pada Gambar 3.11.



Gambar 3.11 Halaman Cara Penggunaan

4.4 Pemodelan Interior dan Exterior

Pemodelan *interior* dan *exterior* rumah adalah pembuatan objek 3D yang merupakan simulasi lingkungan seperti lingkungan nyata. Bentuk *interior*

dan *exterior* dikerjakan menggunakan aplikasi SketchUp 2021. pengerjaan melakukan modeling ditunjukkan pada Gambar 3.12, Gambar 3.13, Gambar 3.14.



Gambar 3.12 Desain *Exterior* Rumah



Gambar 3.13 Desain *Interior* Ruangan Keluarga



Gambar 3.14 Desain *Interior* Kamar Tidur

4.5 Pengujian Unit

4.5.1 Halaman Menu

Halaman menu ini ada 5 tombol navigasi, diantaranya tombol AR Kamera, *Virtual Tour*, Cara penggunaan, Tentang Aplikasi, dan tombol Keluar. Bentuk pada halaman menu ditunjukkan di Gambar 3.15 dan Gambar 3.16.



Gambar 3.15 Tampilan Halaman Menu Utama



Gambar 3.16 Tampilan Halaman Menu *Slide* Tertutup
Halaman menu ini merupakan tampilan awal pada aplikasi. Dan terdapat tombol *slider* untuk membuka dan menutup menu.

4.5.2 Halaman AR Kamera

Di halaman AR kamera ini ada 5 tombol navigasi, diantaranya tombol Rotasi, Bantuan, Berjalan, *Screenshot*, dan tombol Kembali. Hasil tampilan pada halaman AR kamera bisa dilihat di Gambar 3.17.



Gambar 3.17 Tampilan Halaman *Augmented Reality*

Pada halaman kamera ar akan mengaktifkan kamera untuk memulai mode *augmented reality*. Terdapat *error* atau tidak muncul objek 3d bila kamera tidak mendukung fitur *augmented reality*.

4.5.3 Halaman Virtual Tour

Pada halaman *virtual tour* ini terdapat 3 tombol navigasi, diantaranya yaitu tombol *analog*, tombol *lopat*, dan tombol *kembali*. Hasil tampilan pada halaman *virtual tour* dapat dilihat di Gambar 3.18 dan 3.19.



Gambar 3.18 Tampilan Halaman *Outdoor Virtual Tour*



Gambar 3.19 Tampilan Halaman *Indoor Virtual Tour*

Pada halaman *virtual tour* terdapat fitur interaksi seperti menyalakan lampu dan membuka pintu. Kecepatan grafis akan di tentukan sesuai kapasitas perangkat keras yang digunakan.

4.5.4 Halaman Cara Penggunaan

Pada halaman cara penggunaan ini terdapat 1 tombol navigasi, yaitu tombol *Kembali*. Hasil tampilan pada halaman cara penggunaan dapat dilihat di Gambar 3.20.



Gambar 3.20 Tampilan Halaman Cara Penggunaan

Pada halaman cara penggunaan ini menampilkan cara penggunaan *augmented reality*.

4.5.5 Halaman Tentang Aplikasi

Pada halaman tentang aplikasi ini terdapat 1 tombol navigasi, yaitu tombol *Kembali*. Hasil tampilan pada halaman tentang aplikasi dapat dilihat di Gambar 3.21



Gambar 3.21 Tampilan Halaman Tentang Aplikasi

Di halaman tentang aplikasi ini menampilkan informasi tentang aplikasi dan profil *developer*.

3.5 Integrasi Aplikasi

Integrasi aplikasi dan proses pengujian dilakukan dengan menginstal aplikasi dengan menggunakan system *android*. Yang ditunjukkan pada gambar berikut.



Gambar 3.22 Proses *Instal* Aplikasi ke Sistem *Adroid*

Lalu dilakukan uji coba penggunaan terhadap aplikasi ini, bahwasanya sistem telah berjalan dengan baik sesuai yang diharapkan. Jika sistem informasi manajemen *asset* dapat berjalan dengan baik, maka tahap pengujian telah selesai.

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

public class ScriptMenu : MonoBehaviour
{
    public GameObject PanelMenu;
    public GameObject PanelCara;
    public GameObject PanelTentang;

    // Use this for initialization
    void Start ()
    {
        PanelMenu.SetActive (true);
        PanelCara.SetActive (false);
        PanelTentang.SetActive (false);
    }

    // Update is called once per frame
    void Update ()
    {
    }
    public void ARKameraClicked()
    {
        SceneManager.LoadScene("AR");
    }
    public void CaraPengunaanClicked()
    {
        PanelMenu.SetActive (false);
        PanelCara.SetActive (true);
        PanelTentang.SetActive (false);
    }
    public void VirtualTourCliked()
    {
        SceneManager.LoadScene("VT");
    }
    public void TentangAplikasiClicked()
    {
        PanelMenu.SetActive (false);
        PanelCara.SetActive (false);
        PanelTentang.SetActive (true);
    }
    public void KeluarClicked(
    {
```

Gambar 3.23. *script* fungsi pemanggilan beberapa menu pada halaman menu

```
Application.Quit();
}
public void BackClick()
{
    PanelMenu.SetActive (true);
    PanelCara.SetActive (false);
    PanelTentang.SetActive (false);
}
}
```

Gambar 3.24. *script* fungsi pemanggilan beberapa menu pada halaman menu (lanjutan)

IV. HASIL PEMBAHASAN

4.1 Implementasi Program

Pada Implementasi program perangkat lunak ini adalah sebuah pengolahan bahasa pemrograman, dan yang digunakan adalah bahasa C# dalam pembangunan aplikasi. Oleh itu diperlukan suatu fungsi untuk mengimplementasikan fitur interaksi aplikasi. Diantaranya fungsi-fungsi utama pada aplikasi ini, yaitu: Fungsi pada halaman menu Sebagai salah satu fungsi utama aplikasi maka mengimplementasikan program, dibuatlah *script* fungsi pemanggilan beberapa menu pada halaman menu ditunjukkan pada Gambar 2.23 dan 2.24

4.2 Source code

a. Untuk menampilkan Peningat pada Flowchart Algoritma 3.4, memerlukan *source code*. *Source code* ditunjukkan pada Tabel 4.2, 4.3.

```
using System.Collections;
using System.Collections.Generic;
using UnityEngine;
using UnityStandardAssets.Characters.FirstPerson;

public class MyScriptFPS : MonoBehaviour {

    public FixedJoystick Movejoystick;
    public FixedButton JumpButton;
    public FixedTouchField TouchField;

    // Use this for initialization
    void Start () {
    }
    // Update is called once per frame
    void Update () {

        var fps = GetComponent<RigidbodyFirstPersonController>();

        fps.RunAxis = Movejoystick.Direction;
        fps.JumpAxis = JumpButton.Pressed;
        fps.mouseLook.LookAxis = TouchField.TouchDist;
    }
}
```

Table 4.2 *Source Code* Flowchart Algoritma 3.4

Untuk menampilkan tampilan *First Person*, dilakukan pemanggilan fungsi seperti yang dijelaskan pada Table 4.5. Dan 4.6.

```

using System;
using UnityEngine;
using UnityStandardAssets.CrossPlatformInput;

namespace UnityStandardAssets.Characters.FirstPerson
{
    [Serializable]
    public class MouseLook {
        public float XSensitivity = 2f;
        public float YSensitivity = 2f;
        public bool clampVerticalRotation = true;

        public float MinimumX = -90F;
        public float MaximumX = 90F;
        public bool smooth;
        public float smoothTime = 5f;
        public bool lockCursor = true;

        private Quaternion m_CharacterTargetRot;
        private Quaternion m_CameraTargetRot;
        private bool m_cursorIsLocked = true;
        public Vector2 LookAxis;
        public void Init(Transform character, Transform camera)
        {
            m_CharacterTargetRot = character.localRotation;
            m_CameraTargetRot = camera.localRotation;
        }
        public void LookRotation(Transform character, Transform camera)
        {
            float yRot = LookAxis.x * XSensitivity;
            float xRot = LookAxis.y * YSensitivity;
            m_CharacterTargetRot *= Quaternion.Euler(0f, yRot, 0f);
            m_CameraTargetRot *= Quaternion.Euler(-xRot, 0f, 0f);

            if(clampVerticalRotation)
                m_CameraTargetRot = ClampRotationAroundXAxis(m_CameraTargetRot);

            if(smooth)
            {
                character.localRotation = Quaternion.Slerp(character.localRotation, m_CharacterTargetRot, smoothTime * Time.deltaTime);
                camera.localRotation = Quaternion.Slerp(camera.localRotation, m_CameraTargetRot, smoothTime * Time.deltaTime);
            }
            else
            {
                character.localRotation = m_CharacterTargetRot;
                camera.localRotation = m_CameraTargetRot;
            }
            UpdateCursorLock();
        }
    }
}

```

```

public void SetCursorLock(bool value)
{
    lockCursor = value;
    if(!lockCursor)
    {
        Cursor.lockState = CursorLockMode.None;
        Cursor.visible = true;
    }
}

public void UpdateCursorLock()
{
    if (lockCursor)
        InternalLockUpdate();
}

private void InternalLockUpdate()
{
    if(Input.GetKeyUp(KeyCode.Escape))
    {
        m_cursorIsLocked = false;
    }
    else if(Input.GetMouseButtonUp(0))
    {
        m_cursorIsLocked = true;
    }

    if (m_cursorIsLocked)
    {
        Cursor.lockState = CursorLockMode.Locked;
        Cursor.visible = false;
    }
    else if (!m_cursorIsLocked)
    {
        Cursor.lockState = CursorLockMode.None;
        Cursor.visible = true;
    }
}

Quaternion ClampRotationAroundXAxis(Quaternion q)
{
    q.x /= q.w;
    q.y /= q.w;
    q.z /= q.w;
    q.w = 1.0f;
    float angleX = 2.0f * Mathf.Rad2Deg * Mathf.Atan(q.x);

    angleX = Mathf.Clamp(angleX, MinimumX, MaximumX);

    q.x = Mathf.Tan(0.5f * Mathf.Deg2Rad * angleX);
    return q;
}
}

```

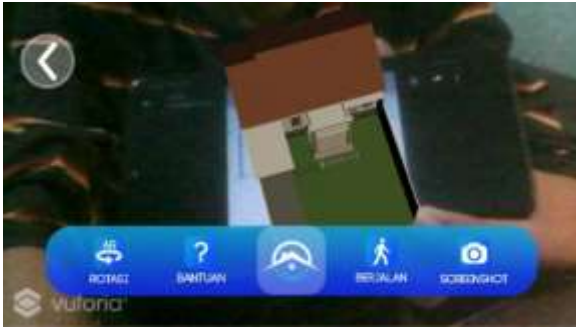
Table 4.3 Source Code 2 Flowchart Algoritma 3.4

4.1 Uji Coba Fitur

4.1.1. Menampilkan Fungsi Rotasi pada Objek 3D saat mode augmented reality.

Sebelum objek berotasi 360 derajat, pengguna harus menekan tombol *clicked* rotasi. Agar objek bisa berotasi dan berhenti berotasi. Berikut adalah gambar

halaman augmented reality pada saat tombol rotasi di tekan.



Gambar 4.1 Rotasi ketika di tekan



Gambar 4.2 Rotasi ketika di tekan lagi

4.1.2. Menampilkan Fungsi Bantuan pada saat mode augmented reality.

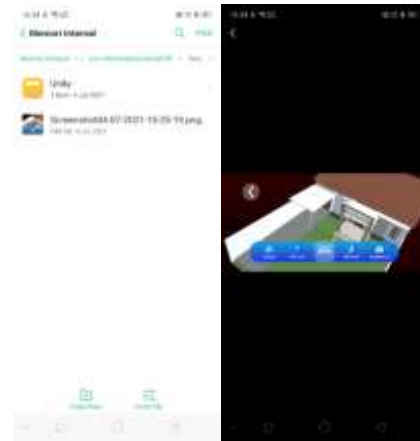
Pada Output yang ditampilkan pada gambar akan memunculkan tampilan cara penggunaan. Setelah suda mengerti tekan *Get Started* untuk menghilangkan. Hal tersebut ditunjukkan dengan gambar berikut.



Gambar 4.3 Tombol Bantuan di tekan

4.1.3. Menampilkan Fungsi Screenshot pada saat mode augmented reality.

Pada Output yang telah ditampilkan berupa format .png disimpan di folder data aplikasi setelah menekan tombol *screenshot* dibuktikan bahwa informasi tersebut benar, hal tersebut ditunjukkan dengan gambar berikut.



Gambar 4.4 Hasil Screenshot

4.1.4. Menampilkan Proses Membuka dan Menutup Pintu pada saat mode virtual tour.

Dalam mode *virtual tour* cara membuka pintu yaitu dengan menekan layar, pada waktu mendekati pintu. Maka akan terbuka dan menutup ketika ditekan. Berikut adalah gambar ketika pintu buka dan tutup.



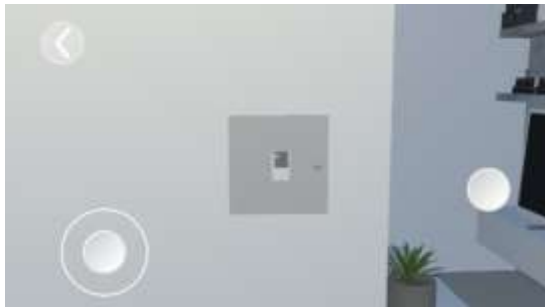
Gamabar 4.5 Tampilan Pintu Tertutup



Gamabar 4.6 Tampilan Pintu Terbuka

4.1.5. Menampilkan Proses Menyalakan dan Mematikan Lampu pada saat mode virtual tour.

Dalam mode *virtual tour* lampu bisa dinyalakan dengan mengklik saklar pada layar yaitu bisa menghidupkan dan mematikan. Berikut adalah gambar ketika lampu diyalakan dan di matikan.



Gambar 4.7 Ketika Lampu Menyala



Gambar 4.8 Ketika Lampu Dalam Posisi Mati

V PENUTUP

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan penelitian ini dengan adanya aplikasi *virtual tour* penjualan perumahan berbasis *augmented reality* dapat disimpulkan diantara hal sebagai berikut:

1. Aplikasi *virtual tour* penjualan perumahan berbasis *augmented reality* dapat membantu dalam promosi penjualan, dimana didalamnya terdapat teknologi *augmented reality* dan *virtual tour*.
2. Aplikasi *virtual tour* penjualan perumahan berbasis *augmented reality* dapat membantu memfasilitasi sarana penjualan, dengan mensimulasikan kondisi ruangan secara menarik visual dari suatu unit bangunan.

5.2 Saran

Saran dari hasil dan analisa terhadap Aplikasi *Virtual Tour* Penjualan Perumahan Berbasis *Augmented Reality* agar dapat dikembangkan lebih lanjut agar lebih baik kedepannya, yaitu sebagai berikut ;

1. Membuat aplikasi ini supaya bisa diakses juga oleh pengguna iOS.
2. Untuk adanya penambahan model tipe objek bangunan termasuk *interior*, *exterior* dan objek interaktif dalam aplikasi.
3. Untuk di adakan studi komparasi dan manfaat antara aplikasi dengan media konvensional yang menggunakan model *show unit*.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Aditya Dwi Kurniawan. (2018). *Pemanfaatan Virtual Button Untuk Media Interaktif Berbasis Augmented Reality*, Surabaya: Universitas Wijaya Kusuma Surabaya.
- [2] Bonny A Suryawinata. (2010). *Pemanfaatan Augmented Reality Dalam Mmvisualisasikan Produk Perumahan Melalui Internet*, Jakarta:Universitas Bina Nusantara.
- [3] Brightman, M. (2018). SketchUp. In *The SketchUp Workflow for Architecture*. <https://doi.org/10.1002/9781119410171.part2>
- [4] Brodtkin, J. (2013). *How Unity 3D Became a Game-Development Beast*.
- [5] Dwi Saras Wati. (2016). *Interaktif Augmented Reality Sebagai Media Promosi Penjualan Perumahan*, Surabaya:Universitas Wijaya Kusuma.
- [6] Felisa, J. (2020). Penerapan Actionsript pada Adobe Photoshop. *Media Informatika*, 19(2). <https://doi.org/10.37595/mediainfo.v19i2.42>
- [7] Filus, T. (2017). Pengenalan Bahasa Pemrograman C#. *Codepolitan*, 1–28. <https://www.codepolitan.com/pengenalanbah-asapemrog-raman-c-587effa1cb95b>
- [8] Ilham Budiman (14-05-2020). *New Normal, Begini Proptech Menyelamatkan Bisnis Properti*. [Online].Tersedia:<https://ekonomi.bisnis.com/read/20200517/47/1241711/new-normal-begini-proptech-menyela-matkan-bisnis-properti>-[Diakses: 5 Januari 2021].
- [9] Fernando Mario. (2013). *Membuat Aplikasi Android Augmented Reality Menggunakan Vuforia SDK dan Unity*, Buku AR Online, Solo.
- [10] N.R Raajan. (2014). *A Review on: Augmented Reality Technologies, System and Applications*. *Jurnal Asian Network for Scientific Information*.
- [11] Nathania. (2014). *Virtual Tour Berbasis 3D Untuk Pengenalan Kampus STMIK Kharisma Makasar*. Makasar:STMIK Kharisma.
- [12] Persefoni, K & Tsinakos, A. (2015). *Use of Augmented reality in terms of creativity in School learning*. ICEC'15, Trondheim:Norway.
- [13] Syakir, A. A. (2015). Bahasa Pemrograman C # Berbasis Windows Application Menggunakan Editor SharpDevelop 4 . 4 (Program Kalkulator Sederhana). *Sekolah Tinggi Ilmu Komputer PGRI, 4*.

[14] Takahashi, D. (2014). *John Riccitiello sets out to identify the engine of growth for Unity Technologies.*

[15] Yang, T., Lai, I. K. W., Fan, Z. Bin, & Mo, Q. M. (2021). The impact of a 360° virtual tour on

the reduction of psychological stress caused by COVID-19. *Technology in Society*, 64. <https://doi.org/10.1016/j.techsoc.2020.101514>