



Pengenalan Wayang Kulit Menggunakan Teknologi Virtual Reality Berbasis Mobile

I Made Rama Pratama¹, Subari²
^{1,2}Teknik Informatika, STIKI MALANG
subari@stiki.ac.id

Abstract

Wayang kulit is a native Indonesian culture that was recognized by UNESCO in 2003. As the next generation, the Indonesian people should be able to preserve Indonesian culture so that it does not become extinct or be stolen by other countries. This makes researchers get the idea to preserve culture in an easy-to-understand way, by creating an application for introducing wayang kulit on smartphones using virtual reality technology. In this study, the researcher applied the Waterfall Software Development Life Cycle (SDLC) research procedure and collected data by observation and literature study. Researchers use Unity 3D as a game engine and Blender as a 3D object modeling. The basic concept of this application is that the user will be in a virtual room that has several wayang kulit in it so that users can feel the atmosphere in the wayang kulit gallery. This application has 3 main features: viewing; reading the information; and holding wayang kulit. To run this application better, users are advised to use VR glasses and a VR remote. Researchers hope that this application can be used as a medium for introducing wayang kulit for Indonesian people, especially for the younger generation.

Keywords: Virtual Reality, Aplikasi Pengenalan, Wayang Kulit, Unity 3D.

Abstrak

Wayang kulit merupakan kebudayaan asli Indonesia yang telah diakui oleh UNESCO pada tahun 2003 lalu. Sebagai generasi penerus bangsa, masyarakat Indonesia sebaiknya dapat melestarikan kebudayaan Indonesia agar tidak punah atau dicuri negara lain. Hal tersebut membuat penulis mendapat ide bahwa diperlukan suatu cara untuk melestarikan kebudayaan kepada masyarakat dengan cara yang mudah dipahami yaitu dengan menciptakan aplikasi pengenalan wayang kulit pada telepon pintar (smartphone) dengan menggunakan teknologi realita virtual. Pada penelitian ini, penulis menerapkan prosedur penelitian Software Development Life Cycle (SDLC) Waterfall dan melakukan pengumpulan data dengan cara observasi dan studi kepustakaan. Penulis menggunakan software Unity 3D sebagai game engine dan Blender sebagai pemodelan objek 3D. Konsep dasar aplikasi ini adalah pengguna akan berada di suatu ruangan maya yang terdapat beberapa wayang kulit di dalamnya sehingga pengguna dapat merasakan suasana yang ada di galeri wayang kulit. Aplikasi ini memiliki 3 fitur utama yaitu: melihat wayang kulit, membaca informasi wayang kulit dan memegang wayang kulit. Untuk menjalankan aplikasi ini, pengguna disarankan untuk menggunakan kacamata VR dan remote VR agar aplikasi dapat dijalankan dengan lebih baik. Penulis berharap aplikasi ini dapat digunakan sebagai media pengenalan wayang kulit untuk masyarakat Indonesia khususnya kepada para generasi muda atau pelajar.

Kata kunci: Virtual Reality, Aplikasi Pengenalan, Wayang Kulit, Unity 3D.

1. Pendahuluan

Wayang merupakan sebuah seni pertunjukan bayangan boneka yang berasal dari Indonesia. Pertunjukan wayang berkembang pesat khususnya di daerah Pulau Jawa, Bali dan juga populer di daerah Sumatra dan Semenanjung Malaya. Asal usul adanya budaya wayang adalah dari hasil percampuran antara kebudayaan Jawa dengan agama pada masa kerajaan Hindu di Indonesia. Pada tanggal 7 November 2003 lalu, lembaga PBB yang menangani kebudayaan dunia UNESCO telah menetapkan kebudayaan wayang

sebagai warisan mahakarya dunia pertunjukan bayangan boneka yang tak ternilai dalam bidang seni bertutur asli dari Indonesia (Masterpiece of Oral and Intangible Heritage of Humanity). Pertunjukan boneka tidak hanya ada di Indonesia saja, beberapa negara lain juga ada yang memiliki pertunjukan boneka. Namun pertunjukan bayangan boneka (Wayang) di Indonesia memiliki gaya penampilan dan keunikan tersendiri. Hal tersebut yang menjadikan wayang sebagai mahakarya asli dari Indonesia [5]. Oleh karena itu UNESCO memasukan wayang ke dalam “Daftar Representatif Budaya Takbenda Warisan Manusia”.

Salah satu jenis pertunjukan wayang Indonesia adalah wayang kulit. Wayang kulit merupakan seni pertunjukan wayang yang sejak dahulu telah berkembang dan terkenal di daerah Jawa Tengah dan Jawa Timur. Wayang kulit ini sudah ada sejak masa kerajaan Hindu Buddha di Indonesia. Ketika masa kerajaan Hindu Buddha sudah mulai tergantikan oleh masa kerajaan Islam khususnya di pulau Jawa, salah satu tokoh penyebar agama Islam di pulau Jawa dari Wali Songo (9 Wali) Sunan Kalijaga menggunakan pertunjukan wayang kulit sebagai media dakwah kepada masyarakat. Pertunjukan wayang kulit ini merupakan salah satu cara yang digunakan oleh Sunan Kalijaga untuk menyebarkan agama Islam dengan memasukkan unsur-unsur islami ke dalam cerita wayang yang beliau mainkan. Berdasarkan hal tersebut dapat dipahami bahwa salah satu cara untuk menyampaikan sebuah informasi dapat dilakukan dengan mengikuti budaya yang ada di masyarakat. Sebagai generasi penerus bangsa, sebaiknya masyarakat Indonesia dapat melestarikan budaya yang ada di Indonesia [1].

Kurangnya kepedulian masyarakat Indonesia terhadap budaya daerah sangat memprihatinkan. Sampai saat ini sudah banyak budaya daerah yang mulai ditinggalkan seperti upacara adat, alat musik tradisional, pakaian adat dan permainan tradisional[9]. Hal tersebut membuat penulis berpikir bahwa diperlukan suatu cara untuk melestarikan atau mengenalkan kebudayaan kepada masyarakat dengan cara yang mudah dipahami yaitu dengan melalui aplikasi pada telepon pintar. Hal ini dapat dibuktikan berdasarkan data statistik dari Hootsuite yang dilansir oleh Cyberthreat.id (2020) tentang perbandingan antara pengguna smartphone, internet dan media sosial. Dari total 272,1 juta penduduk, pengguna internet mencapai 175,4 juta jiwa. Sedangkan jumlah telepon pintar yang terkoneksi mencapai 338,2 juta unit, hampir 2 kali lipat dari jumlah pengguna internet. Artinya, rata-rata masyarakat Indonesia memiliki lebih dari 1 unit telepon pintar. Sedangkan jumlah pengguna media sosial mencapai 160 juta jiwa. Jika dibandingkan dengan periode Januari 2019, pada Januari 2020, jumlah pengguna internet meningkat 17% (bertambah 25 juta jiwa) dari tahun 2019. Jumlah telepon pintar yang terkoneksi juga bertambah 15 juta unit (4,6%) dan jumlah pengguna media sosial bertambah 12 juta jiwa (naik 8,1%) [4]. Hasil penelitian Mamay dalam pembuatan aplikasi VR senjata tradisional Indonesia dinyatakan bahwa aplikasi dapat disajikan dengan baik dalam bentuk 3D, aplikasi dapat dijalankan dengan baik dalam platform android dan aplikasi ini dapat diterapkan sebagai media pengenalan dan pelestarian tradisi senjata tradisional Indonesia [10].

Berdasarkan permasalahan tersebut, penulis melakukan penelitian untuk membuat aplikasi pengenalan tokoh-tokoh wayang kulit dengan menggunakan teknologi Virtual Reality berbasis mobile. Penulis menggunakan

teknologi VR karena teknologi VR membuat pengguna dapat merasakan berbagai hal virtual yang terasa nyata[3]. Penulis berencana untuk membuat aplikasi yang dapat memberi informasi dan menunjukkan beberapa tokoh wayang kulit untuk pengguna. Dalam pembuatan permainan ini, penulis menerapkan teknologi VR. Teknologi VR ini penulis gunakan untuk menampilkan wayang kulit agar pengguna dapat melihat wayang kulit secara langsung (secara virtual). Aplikasi ini berjalan di perangkat Android menerapkan teknologi VR dan berjalan secara offline hal ini salah satu kelebihan penggunaan Teknologi VR [7]. Aplikasi ini dapat menampilkan informasi dari objek wayang, memiliki fitur memegang dan meletakkan objek wayang, memiliki 10 tokoh pada wayang Mahabharata yaitu: Arjuna, Duryodhana, Yudistira, Bima, Krisna, Drupadi, Sangkuni, Karna, Nakula, Sadewa, memiliki 4 tokoh Punakawan yaitu: Semar, Gareng, Petruk, Bagong, serta memiliki 3 tokoh pada wayang Ramayana yaitu: Rama, Rahwana dan Sinta.

Penulis berharap aplikasi ini dapat dimanfaatkan oleh para pengguna sebagai media pengenalan tentang wayang pada khususnya wayang kulit sebagai warisan budaya Nasional.

2. Metode Penelitian

Pada penelitian ini, teknik, cara atau metode pengumpulan data yang telah penulis lakukan adalah sebagai berikut:

a. Observasi

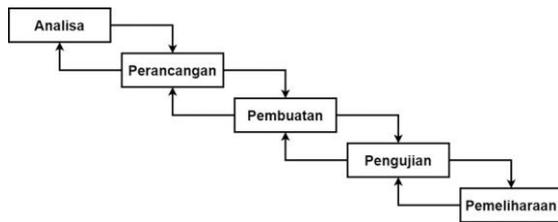
Penulis melakukan observasi atau pengamatan secara langsung kepada keadaan lingkungan dan masyarakat Indonesia mengenai kondisi wayang kulit yang ada di Indonesia saat ini. Penulis juga mencari solusi yang dapat dilakukan oleh penulis mengenai cara pelestarian budaya wayang kulit di Indonesia agar tidak punah atau diambil negara lain.

b. Studi Kepustakaan

Penulis melakukan pencarian data melalui media cetak seperti buku, jurnal dan media digital (internet) mengenai tokoh-tokoh wayang, cerita wayang, teknologi VR dan informasi lain yang berhubungan dengan penelitian. Penulis juga mencari jurnal-jurnal terbaru yang menggunakan teknologi VR yang digunakan untuk membuat aplikasi atau permainan.

Setelah mendapatkan data yang dibutuhkan, penulis menganalisa data tersebut agar mendapat informasi yang berguna. Pada tahapan ini, penulis mengolah data-data yang telah penulis dapatkan untuk mendapat ide dan mencari informasi penting yang berkaitan dalam pembuatan aplikasi.

Prosedur penelitian atau langkah-langkah penelitian yang digunakan oleh penulis pada penelitian ini yaitu: Software Development Life Cycle (SDLC) Waterfall. Berikut ini adalah penjelasannya:



Gambar 1. Metode Software Development Life Cycle Waterfall

a. Tahap Analisa

Pada tahap analisa, penulis mencari data yang dibutuhkan terlebih dahulu dengan melakukan observasi dan studi kepustakaan mengenai teknologi VR dan wayang kulit. Penulis ingin mengetahui cara membuat aplikasi pengenalan wayang kulit dengan menggunakan teknologi VR berbasis perangkat bergerak.

b. Tahap Perancangan

Pada tahap perancangan, penulis mendesain tampilan aplikasi dan cara kerja sistem. Tampilan aplikasi yang dimaksud adalah mulai dari nama, logo, menu utama, pengaturan dan tampilan saat aplikasi dijalankan. Sedangkan untuk desain cara kerja sistem adalah hal yang berhubungan dengan cara menjalankan aplikasi dan penerapan metode yang penulis gunakan.

c. Tahap Pembuatan

Pada tahap pembuatan, penulis membuat aplikasi berdasarkan rancangan yang telah penulis kerjakan. Penulis menerapkan penggunaan teknologi VR dengan menggunakan game engine Unity dan aplikasi yang akan dibuat ini berbasis Android.

d. Tahap Pengujian

Pada tahap pengujian, penulis mencoba menjalankan aplikasi di beberapa perangkat dan mengamati jalannya aplikasi tersebut mulai dari awal hingga akhir. Penulis akan memperbaiki aplikasi jika terjadi masalah (error) pada saat aplikasi dijalankan. Penulis akan melakukan pengujian dengan menggunakan metode black box.

e. Tahap Pemeliharaan

Pada tahap pemeliharaan, penulis memeriksa ulang mulai dari tahap analisa, perancangan, pembuatan dan pengujian, jika tidak terjadi kendala, maka aplikasi dapat dikembangkan, tetapi jika masih terjadi kendala, maka aplikasi harus diperbaiki terlebih dahulu.

3. Hasil dan Pembahasan

Berdasarkan pembahasan pada latar belakang, dapat diketahui bahwa masalah serius yang ada dalam diri masyarakat Indonesia mengenai kebudayaan lokal adalah kurangnya rasa kepedulian terhadap budaya daerah. Hingga saat ini sudah banyak budaya daerah yang mulai ditinggalkan atau bahkan sudah sulit untuk ditemui seperti upacara adat, alat musik tradisional, pakaian adat dan permainan tradisional (termasuk

wayang) karena dianggap ketinggalan zaman atau sudah tidak diperlukan lagi. Salah satu penyebabnya adalah karena kebudayaan lokal masyarakat sudah mulai tergantikan dengan adanya budaya-budaya baru yang berasal dari luar (efek globalisasi).

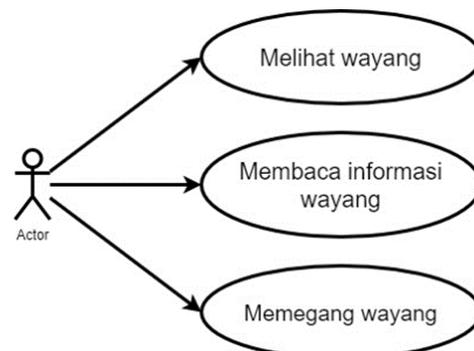
3.1. Pemecahan Masalah

Berdasarkan identifikasi masalah, penulis mendapat ide untuk melestarikan atau mengenalkan kebudayaan kepada masyarakat dengan cara memanfaatkan kemajuan teknologi. Penulis mendapat ide untuk membuat aplikasi pengenalan tokoh-tokoh wayang kulit dengan menggunakan teknologi VR berbasis mobile (Android). Penulis berencana untuk membuat aplikasi yang dapat memberi informasi dan menunjukkan beberapa tokoh wayang kulit kepada pengguna. Dalam pembuatan aplikasi ini, penulis akan menerapkan teknologi VR. Teknologi VR ini akan penulis gunakan untuk menampilkan wayang kulit agar pengguna dapat melihat wayang kulit secara langsung dalam bentuk objek 3 dimensi. Aplikasi ini memiliki 3 fitur utama, yaitu:

1. Melihat-lihat objek wayang kulit yang ada di dalam ruang galeri.
2. Membaca informasi wayang kulit dengan cara mendekati salah satu objek wayang kemudian mengklik wayang tersebut. Setelah itu akan muncul panel informasi mengenai wayang kulit tersebut beserta fitur dubbing penjelasan.
3. Memegang dan meletakkan objek wayang (fitur grab & realese object) dengan menggunakan fungsi tombol klik yang ada pada remote VR.

3.2. Perancangan Sistem

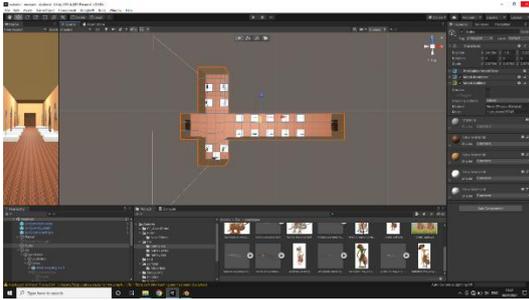
Pada aplikasi pengenalan wayang kulit ini, pengguna dapat melakukan 3 hal utama yaitu: melihat wayang, membaca informasi wayang dan memegang wayang yang ada. Berikut ini merupakan gambar dari use case diagram pada aplikasi pengenalan wayang kulit:



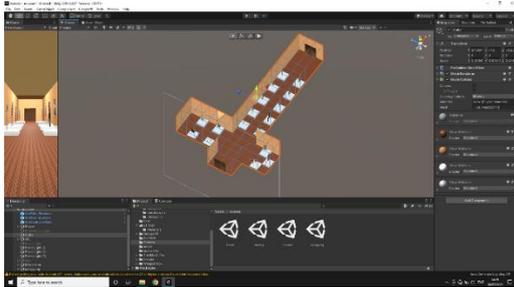
Gambar 2. Use Case Diagram Aplikasi Wayang Kulit VR

Di dalam aplikasi Virtual Reality pasti terdapat ruangan tempat pengguna berada. Pada aplikasi wayang kulit VR ini, terdapat 2 ruangan, yaitu ruangan galeri dan panggung. Penulis menggunakan fitur ProBuilder untuk membentuk ruangan dan menggunakan beberapa

material untuk menghias ruangan. Berikut ini adalah contoh gambar membuat ruangan:



Gambar 3. Rancangan Ruang Galeri Tampak Atas



Gambar 4. Rancangan Ruang Galeri Tampak Serong

3.3 Konsep Aplikasi

Aplikasi ini adalah aplikasi pengenalan wayang kulit dengan menggunakan teknologi VR berbasis perangkat bergerak. Penulis menggunakan teknologi VR agar pengguna seolah-olah dapat melihat objek wayang kulit secara langsung (dalam bentuk virtual). Berikut ini adalah tabel penjelasan mengenai konsep aplikasi peneliti:

Tabel 1. Konsep Aplikasi

No	Konsep	Keterangan
1	Judul	Wayang Kulit VR
2	Teknologi	Virtual Reality
3	Bentuk Aplikasi	Aplikasi pengenalan
4	Genre	Edukasi
5	Tujuan	Membuat aplikasi pengenalan wayang kulit dengan menggunakan teknologi <i>Virtual Reality</i> (VR) berbasis perangkat bergerak (Android).
6	Manfaat	Media pengenalan wayang kulit Menambah pengetahuan Mendapat informasi baru
7	Target Platform	Android
8	Target Pengguna	Semua kalangan (umum) , pelajar (khusus)

3.4 Kebutuhan Perangkat

Dalam pembuatan aplikasi pengenalan wayang kulit ini, penulis pasti membutuhkan perangkat keras dan perangkat lunak. Berikut ini adalah daftar perangkat keras dan perangkat lunak yang penulis gunakan dalam pembuatan aplikasi pengenalan wayang kulit ini, yaitu:

Tabel 2. Kebutuhan Perangkat

No	Kebutuhan	Kegunaan
1	Laptop	Media utama untuk mengerjakan aplikasi mulai dari tahap perancangan, pembuatan, uji coba dan evaluasi.
2	Smartphone	Media untuk uji coba dan menjalankan permainan.
3	Unity 3D	Perangkat untuk membuat aplikasi.
4	Blender	Perangkat lunak untuk mendesain model 3 dimensi
5	Google VR SDK	Perangkat lunak untuk memproses teknologi VR
6	Adobe Photoshop	Perangkat lunak untuk mendesain gambar yang dibutuhkan aplikasi.
7	CorelDraw	Perangkat lunak untuk mendesain tampilan aplikasi

3.5 Spesifikasi Produk

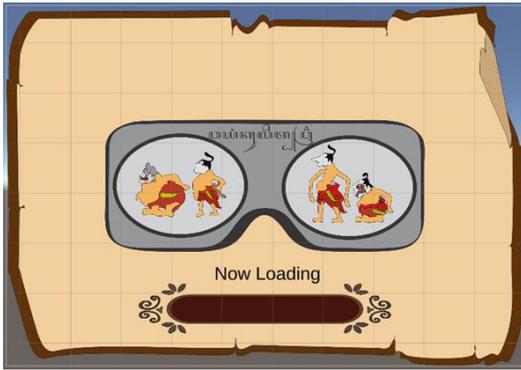
Spesifikasi produk adalah karakteristik dari suatu produk yang diharapkan oleh pembuat agar produk tersebut dapat digunakan [12]. Spesifikasi produk dari aplikasi wayang kulit VR ini berhubungan dengan spesifikasi perangkat Android. Berikut ini adalah spesifikasi produk yang diperlukan perangkat untuk menjalankan aplikasi:

Tabel 3. Spesifikasi Produk

Spesifikasi	Keterangan
Jenis Aplikasi	Aplikasi pengenalan
Versi Android	Android versi 5 dan seterusnya
Perizinan	Speaker
Ukuran Aplikasi	130 MB
Pembaruan terakhir	30 Juli 2021
RAM	Minimum 1 GB
Alat Bantu	Kacamata VR dan Remote VR (Opsional)
Resolusi	Minimum 1280x720 Landscape Resolution
Target pengguna	Masyarakat Indonesia (umum) dan generasi muda, murid, pelajar (khusus)

3.6 Tampilan Aplikasi

Pembuatan tampilan aplikasi (*user interface*) pada aplikasi ini didasari pada desain tampilan aplikasi yang telah penulis kerjakan. Pada bagian *user interface* ini, penulis akan mencantumkan 7 *user interface* utama yang akan pengguna lihat pada saat menjalankan aplikasi yaitu: *splash screen*, menu utama, *tutorial*, *about us*, melihat wayang, membaca informasi wayang dan memegang wayang. Berikut ini adalah user interface yang ada pada aplikasi:

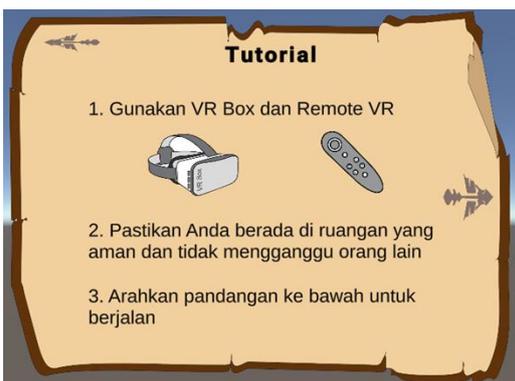


Gambar 5. Splash Screen



Gambar 6. Menu Utama

Menu tutorial adalah menu yang harus ada di setiap aplikasi agar para pengguna dapat mengetahui cara menggunakan aplikasi dengan baik dan benar. Jika suatu aplikasi tidak memiliki menu tutorial, maka akan menyebabkan risiko pengguna tidak mengetahui cara menggunakan aplikasi dengan benar. Isi dari tutorial pada aplikasi ini adalah seperti anjuran untuk menggunakan kacamata VR dan remote VR. Berikut ini adalah tampilan dari tutorial aplikasi wayang kulit VR:



Gambar 7. Tutorial

Ketika pengguna memilih menu wayang VR (play) yang ada di menu utama, pengguna akan berada di dalam ruangan virtual yang berbentuk seperti galeri. Pada ruangan ini pengguna dapat berjalan dan melihat-lihat wayang yang ditampilkan. Berikut ini adalah tampilan dari fitur melihat wayang:



Gambar 8. Melihat Wayang

Ketika pengguna melihat-lihat wayang, pengguna dapat membuka tampilan informasi wayang. Caranya adalah dengan mendekati wayang tersebut dan mengklik di wayang tersebut. Setelah itu akan muncul panel informasi tentang wayang beserta fitur audio dubbing (tentang informasi wayang). Berikut ini adalah tampilan dari fitur informasi wayang:



Gambar 9. Membaca Informasi Wayang



Gambar 10. Tampilan Informasi Wayang

Ketika pengguna berada di scene panggung, pengguna dapat memegang dan meletakkan wayang yang ada. Pada scene ini akan ada sebuah kotak sebagai objek untuk memanggil objek wayang. Jika pengguna sudah memanggil salah satu wayang, pengguna dapat memegang dan meletakkan wayang tersebut. Untuk memegang wayang, pengguna harus berada di dekat wayang. Berikut ini adalah tampilan dari fitur memegang wayang:



Gambar 11. Tampilan Informasi Wayang

Pertama pengguna harus memanggil wayang dengan mengklik kotak yang ada. Kemudian akan muncul panel nama-nama wayang yang bisa dipanggil seperti

pada gambar di atas. Setelah nama wayang diklik, wayang akan muncul dan pengguna dapat menyimpan wayang tersebut dengan mengklik ulang nama wayang yang dipilih. Berikut ini adalah gambar contoh memanggil wayang:



Gambar 12. Memegang Wayang

Untuk memegang wayang penulis menggunakan bantuan script. Berikut ini adalah script yang penulis gunakan untuk fitur memegang wayang:

Program Memegang Wayang

```
using System.Collections;
using System.Collections.Generic;
using UnityEngine;
public class Pegang : MonoBehaviour
{
    public GameObject obj;
    public GameObject tangan;
    public Vector3 reset;
    Vector3 offset = new Vector3(0.3f, 0f, -1f);
    Vector3 kecil = new Vector3(0.03f, 0.03f, 0.03f);
    bool ditangan = false;
    Vector3 objpos ;
    Vector3 objscale;
    Quaternion objrot;
    // Start is called before the first frame update
    void Start()
    {
        objpos = obj.transform.position;
        objscale = obj.transform.localScale;
        objrot = obj.transform.localRotation;
    }
    // Update is called once per frame
    void Update()
    {
        if (Input.GetButtonDown("Fire1")) {
            if (!ditangan)
            {
                //obj.transform.localPosition =
                reset;
                obj.transform.SetParent(tangan.transform);
                obj.transform.localPosition =
                tangan.transform.localPosition+offset;
                obj.transform.localScale = kecil;
                ditangan = true;
            }
            else if (ditangan) {
                this.GetComponent<Pegang>().enabled =
                false;
                obj.transform.SetParent(null);
                obj.transform.localPosition = objpos;
                obj.transform.localScale = objscale;
                obj.transform.localRotation = objrot;
                ditangan = false;
            }
        }
    }
}
```



Gambar 13. Merubah arah Waya



Gambar 14. Meletakkan 2 Wayang

3.7 Uji Coba Aplikasi

Pada bagian uji coba aplikasi ini, penulis menggunakan metode “Black Box”. Metode “Black Box” ini akan penulis gunakan untuk menguji input dan output dari aplikasi yang telah dihasilkan. Tujuan utama dari pengujian aplikasi ini adalah untuk mengetahui atau memastikan bahwa aplikasi yang penulis kerjakan dapat berfungsi dengan baik dan sesuai rancangan aplikasi. Jika selama pengujian terdapat kesalahan, error, bug, not responding dan masalah lainnya maka penulis perlu melakukan perbaikan aplikasi. Berikut table pengujian yang dilakukan:

Tabel 4. Pengujian Aplikasi

No	Hal yang diuji	Keterangan	Hasil
1	Install aplikasi	Aplikasi dapat diinstal di perangkat Android.	Berhasil
2	Membuka aplikasi	Aplikasi dapat dibuka, tidak terjadi <i>force close</i> .	Berhasil
3	Splash Screen	Splash screen dapat muncul dan beralih ke menu utama.	Berhasil
4	Main Menu	Semua menu yang ada dapat dijalankan.	Berhasil
5	Tutorial	Tutorial dapat ditampilkan dan pengguna dapat memahami.	Berhasil
6	About Us	Tampilan tentang penulis dapat ditampilkan.	Berhasil
7	Tampilan VR wayang kulit	Aplikasi dapat menampilkan objek dalam bentuk VR.	Berhasil
8	Menampilkan informasi wayang	Aplikasi dapat menampilkan informasi dari wayang yang dilihat.	Berhasil
9	Memegang objek	Pengguna dapat memegang objek yang dipilih	Berhasil

10	Meletakkan objek	Pengguna dapat meletakkan objek yang dipegang.	Berhasil
11	Menutup aplikasi	Aplikasi dapat ditutup, bukan <i>force close</i> atau <i>error</i> .	Berhasil
12	Uninstall aplikasi	Aplikasi dapat di- <i>uninstall</i> .	Berhasil

4. Kesimpulan

Berdasarkan dari hasil penelitian yang telah dikerjakan, aplikasi dapat berjalan dengan baik dan dapat menyajikan secara virtual pengenalan wayang kulit dengan menerapkan teknologi Virtual Reality berbasis Android. Dalam pengerjaan aplikasi ini, penulis menggunakan perangkat lunak “*game engine*” Unity 3D dan Google VR SDK. Aplikasi ini membutuhkan perangkat pembantu seperti kacamata VR dan remote VR agar dapat berjalan dengan baik. Aplikasi ini memiliki 3 fitur utama yaitu: melihat wayang, membaca informasi wayang dan memegang wayang.

Daftar Rujukan

- [1] Andre, J. L., Handriyantini, E., & Oktavia, C. A. (2018). Pengembangan Game Virtual Reality Berbasis Android Menggunakan Unity Sebagai Media Penunjang Pengenalan Bahasa Inggris. *J-INTECH*, 208-213.
- [2] Hurd, D., Jenuings, & Erin. (2009). *Standardized Educational Games Ratings: Suggested Criteria*. London.
- [3] Meidelfi, D., Mooduto, H. A., & Setiawan, D. (2018). Visualisasi 3D Gedung dengan Konsep Virtual Reality Berbasis Android: Studi Kasus. *Jurnal Inovasi Vokasional dan Teknologi INVOTEK*, 59-66.
- [4] Nazruddin, S. (2012). *Pemograman Aplikasi Mobile Smartphone Dan Tablet Pc Berbasis Android*. Bandung: E-Book Informatika.
- [5] Ramdhani, A., & Ahmad, H. A. (2017). Penerapan Teknologi 360° Video dan Virtual Reality Pada Pertunjukan Wayang Golek Cepak Tegal. *Seminar Nasional IPTEK Terapan (SENIT) 2017*, 17-23.
- [6] Saputra, S. Y., & Subari. (2019). Game Multiplayer “Mini Car Circuit” Berbasis Android. *J-INTECH*, 58-66.
- [7] Saurik, H. T., Purwanto, D. D., & Hadikusuma, J. I. (2019). Teknologi Virtual Reality Untuk Media Informasi Kampus. *Jurnal Teknologi Informasi dan Ilmu Komputer (JTIIK)*, 71-76.
- [8] Siregar, R. M., & Sudarmilah, E. (2019). Rancang Bangun Virtual Reality Educational Game Penanggulangan Sampah berbasis Android untuk Anak Usia Sekolah Dasar. *JUITA*, 49-54.
- [9] Susanto, R. R., Purwiantono, F. E., & Prasetyo, K. W. (2018). Game ID Card Puzzle Berbasis Virtual Reality Untuk Mengenalkan Kebudayaan Tradisional Indonesia. *Information System For Educators And Professionals*, 13-22.
- [10] Syani, M., & Hidayat, A. (2018). Perancangan virtual reality pengenalan senjata tradisional indonesia. *Jurnal masyarakat informatika indonesia*, 41-51.
- [11] Ward, J. (2008, April 29). *What is a Game Engine?* Retrieved from Game Career Guide: https://www.gamecareerguide.com/features/529/what_is_a_game_e_php
- [12] Windu, & Grace. (2013). *Sukses Membangun Aplikasi Penjualan Dengan Java*. Jakarta: Elex Media Komputindo.