BAB 4
IMPLEMENTASI DAN PENGUJIAN

4.1. Implementasi

Tahap implementasi merupakan tahap penerjemahan perancangan berdasarkan hasil analisis ke dalam suatu bahasa pemograman, serta penerapan perangkat lunak yang dibangun pada lingkungan yang sesungguhnya. Tujuan implementasi adalah untuk menerapkan perancangan yang telah dilakukan terhadap aplikasi, sehingga pengguna dapat memberi masukan demi berkembangnya aplikasi yang telah dibangun. Adapun pembahasan untuk implementasi sistem ini meliputi kebutuhan perangkat keras, perangkat lunak, implementasi program serta antarmuka aplikasi *Virtual Reality* Museum Mandala Wangsit Siliwangi.

4.1.1. Implementasi Perangkat Pembangun

Perangkat yang digunakan dalam membangun aplikasi *Virtual Reality* Museum Mandala Wangsit Siliwangi adalah sebagai berikut :

1. Perangkat Keras yang Digunakan

   Perangkat keras yang digunakan untuk pembuatan aplikasi dijelaskan pada tabel berikut.

Tabel 4.1 Implmentasi Perangkat Keras yang Digunakan

No	Perangkat Keras	Spesifikasi
1	*Handphone*	***Processor*** : Intel Quad-core 1.8 GHz **OS** : Android OS v5.0 Lollipop **RAM** : 2 Gb **Sensor** : *Accelerometer* dan *Gyroscope* **Resolusi** : 1080 x 1920 *pixels*
2	*Google Cardboard*	Memiliki *Headband*
3	Mini *Bluetotth Controller*	*Support* Android

2. Perangkat Lunak yang Digunakan

Perangkat lunak yang digunkan dalam pembuatan aplikasi dijelaskan pada tabel berikut.

Tabel 4.2 Implementasi Perangkat Lunak

No	Perangkat Lunak	Spesifikasi
1	Sistem Operasi Windows	Versi 10
2	Unity	Versi 5.0.2
3	Blender	Versi 2.76
4	Java SDK	Versi 8
5	Android SDK	Versi 14
6	Cardboard SDK	Versi 0.7
7	Adobe Photoshop	Versi CS. 4

4.1.2. Implementasi Aplikasi

Aplikasi Virtual Reality Museum Mandala Wangsit siliwangi ini membutuhkan proses instalasi terlebih dahulu pada perangkat android. Pihak museum harus mempunyai file VRMuseum.apk, kemudian melakukan installasi pada perangkat android yang akan digunakan untuk menjalankan aplikasi ini. Selain itu diperlukannya perangkat tambahan dalam memainkan aplikasi ini, diantaranya *Google Cardboard*, dan *Bluetooth Controller* sebagai pembantu dalam pergerakan *player* pada aplikai *virtual* museum.

4.1.3. Implementasi Kelas

Implementasi kelas menggambarkan struktur *file* (.cs) yang berisi kelas-kelas dalam aplikasi *Virtual Reality* Museum. Berikut beberapa implementasi kelas yang telah terdefinisi.

Tabel 4.3 Implementasi Kelas

No	Nama Kelas	Nama File Fisik	Nama File Executable	Keterangan
1	TampilInformasi	Halaman.unity Lantai1.unity RuangTangga.unity Lantai2.unity	TampilInformasi.cs	Kelas yang digunakakn untuk menampilkan informasi objek.
2	*DetailItemList*	Halaman.unity Lantai1.unity RuangTangga.unity Lantai2.unity	*DetailItemList*.cs	Kelas pembuatan *list* objek yang ada di kelas *detailitem*.
3	*DetailItem*	Halaman.unity Lantai1.unity RuangTangga.unity Lantai2.unity	*DetailItem*.cs	Kelas yang menampung atribut nama, *GameObject*, dan keterangan benda.
4	*FirstPersonController*	Halaman.unity Lantai1.unity RuangTangga.unity Lantai2.unity	*FirstPersonController*.cs	Kelas yang digunakan untuk mengontrol pergerakan *player*.
5	*Setting*	Halaman.unity Lantai1.unity RuangTangga.unity Lantai2.unity	*Setting*.cs	Kelas yang digunakan untuk *setting* kecepatan jalan *player*
6	Menu	Menu.unity	Menu.cs	Kelas yang didalamnya terdapat fungsi dari menu-menu yang ada.
7	*Cardboard*	Menu.unity Halaman.unity Lantai1.unity RuangTangga.unity Lantai2.unity	*Cardboard*.cs	Kelas yang mengambil data terbaru mengenai objek serta parameter yang ditangkap kamera dari kelas *cardboardhead*.
8	*CardboardHead*	Menu.unity Halaman.unity Lantai1.unity RuangTangga.unity Lantai2.unity	*CardboardHead*.cs	Kelas yang menyediakan *head tracking* kamera untuk disesuaikan dengan gerakan kepala

				pengguna.
9	*StereoControl*	Menu.unity Halaman.unity Lantai1.unity RuangTangga.unity Lantai2.unity	*StereoControl*.cs	Kelas yang mengendalikan sepasang objek *cardboardeye* yang merender *view* dari kamera.
10	CardboardEye	Menu.unity Halaman.unity Lantai1.unity RuangTangga.unity Lantai2.unity	CardboardEye.cs	Kelas yang mengontrol satu kamera dari sepasang *setereo*.
11	CardboardReticle	Menu.unity Halaman.unity Lantai1.unity RuangTangga.unity Lantai2.unity	CardboardReticle.cs	Kelas yang menggambarkan lingkaran seperti retina mata dan dapat mendeteksi objek yang ditatap oleh pengguna.
12	UnityEditorDevices	Menu.unity Halama.unity Lantai1.unity RuangTangga.unity Lantai2.unity	UnityEditorDevices.cs	Kelas yang digunakan sebagai pendeteksi sensor gyroscope.

4.1.4. Implementasi Antarmuka

Antarmuka merupakan bagian penting pada aplikasi Virtual Reality Museum dengan menggunakan teknologi Virtual Reality. Berikut adalah implementasi antarmuka aplikasi *Virtual Reality* Museum Mandala Wangsit Siliwangi.

Tabel 4.4 Implementasi Antarmuka

No	Nama Antarmuka	Keterangan	Nama *File*
1	Antarmuka Menu Utama	Halmaan yang Menampilkan Menu Utama Aplikasi *Virtual* Museum	Menu.unity
2	Antarmuka Menjelajah	Halaman yang Menampilkan *Virtual World* Museum Mandala Wangsit SIliwangi	Halaman.unity
3	Antarmuka Cara Bermain	Halaman yang Menampilkan informasi cara bermain aplikasi *Virtual* Museum	CaraBermain.unity
4	Antarmuka *Setting* Kecepatan Jalan	Halaman yang menampilkan pengaturan kecepatan jalan *player*	Canvas_Setting.prefab
5	Antarmuka Menampilkan Informasi	Halaman yang menampilkan informasi benda yang ada pada Museum Mandala Wangsit Sliwangi dalam *Virtual* Museum	CanvasUmum.prefab CanvasKhusus.prefab

4.1.5. File Lain

File lain merupakan file yang selain kelas dan antarmuka, berikut adalah file lain yang ada pada aplikasi ini.

Tabel 4.5 *File* Lain

No	Nama File	Keterangan
1	BukaPintu.cs	Script yang digunakan untuk membuka pintu
2	PindahSceneLantai1.cs	Script yang digunakan untuk pindah ke scene halaman dan R7
3	PindahSceneR7.cs	Script yang digunakan untuk pindah ke scene Lantai2 dan Lantai1
4	PindahSceneLantai2.cs	Script yang digunakan untuk pindah ke scene R7 dan Halaman

4.2. Pengujian

Pengujian dilakukan dengan tujuan untuk menemukan kesalahan dan kekurangan pada aplikasi yang diuji. Pengujian tersebut dimaksudkan untuk mengetahui apakah aplikasi yang dibuat sudah memenuhi kriteria yang sesuai dengan tujuan perancangan yang dibuat.

Pengujian yang dilakukan yaitu pengujian alpha dan pengujian beta. Pengujian alpha dilakukan dengan pengujian *black box*. Pengujian *black box* digunakan untuk mengetahui kesalahan proses secara fungsional, sedangkan pengujian beta digunakan untuk mengetahui tanggapan pengguna atau pihak museum dengan menggunakan wawancara.

4.2.1. Pengujian Black Box

Pengujian *Black Box* dilakukan pada sisi pengembangan yang mendata semua kesalahan dan masalah dalam penggunaan. Pengujian *Black Box* dilakukan pada sebuah lingkungan yang terkendali. Berikut adalah rencana pengujian terhadap fungsi-fungsi yang ada di dalam aplikasi yang dibangun.

Tabel 4.6 Rencana Pengujian *Black Box*

No	Komponen yang Diuji	Skenario Pengujian	Jenis Pengujian
1	Menu Utama	Menampilkan Menu Utama	*Black Box*
		Menggerakan *Cardboard*	*Black Box*
		Trigger Reticle	*Black Box*
		Menjalankan Perintah Klik Menu Menggunakan *Bluetooth Controller*	*Black Box*
		Penutupan Aplikasi	*Black Box*
2	Menjelajah	Menggerakan *Cardboard*	*Black Box*
		Melakukan Kontrol	*Black Box*
		Trigger Reticle	*Black Box*
		Interaksi dengan Objek untuk informasi	*Black Box*
		Pindah Lantai	*Black Box*
		Setting Kecepatan Jalan	*Black Box*
3	Cara Bermain	Menampilkan Informasi Cara Bermain	*Black Box*
		Menggerakan Cardboard	*Black Box*
		Kembali Ke Menu Utama	*Black Box*
4	*Setting* Kecepatan Jalan	Melakukan Setting Kecepatan Jalan	*Black Box*
		Menjalankan Perintah klik pada *Bluetooth Controller*	*Black Box*
		Tutup Setting	
5	Menampilkan Informasi	*Trigger Reticle*	*Black Box*
		Menjalankan Perintah klik pada objek/benda untuk menampilkan Informasi	*Black Box*
		Melakukan perintah klik “Selanjutnya” dan “Sebelumnya” menggunakan Bluetooth Controller	*Black Box*
		Menutup informasi objek/benda	*Black Box*

4.2.1.1. Kasus dan Hasil Pengujian Black Box

Kasus dan hasil uji aplikasi *Virtual Reality* Museum dengan menggunakan teknik *Black box,* berdasarkan pengamatan yang dilakukan maka menghasilkan kesimpulan pengujian sebagai berikut.

1. Pengujian Menu Utama

   Pengujian Menu Utama merupakan proses dimana pengguna melihat beberapa menu dengan tampilan *Virtual Reality*, untuk memberi perintak klik pada menu pengguna menggunakan tombol "x" pada Bluetooth Controller.

Tabel 4.7 Pengujian Menu Utama

Item Uji	Skenario Pengujian	Hasil yang Diharapkan	Pengamatan	Hasil Pengujian
Menu Utama	Menampilkan Menu Utama	Menampilkan 3 Menu pada halaman Menu Utama	Menampilkan 3 Menu pada halaman Menu Utama	[√] Diterima [ ] Ditolak
	Menggerakan *Cardboard*	Menggerakan penglihatan pada tampilan dengan menggerakan cardboard / kepala	Dapat melakukan pergerakan penglihatan pada aplikasi	[√] Diterima [ ] Ditolak
	Trigger Reticle	*Scala Reticle* berubah saat mengenai daerah *trigger*	Scala dapat berubah saat sudah masuk ke daerah *trigger*	[√] Diterima [ ] Ditolak
	Menjalankan Perintah Klik Menu Menggunakan *Bluetooth Controller*	Dapat menjalankan perintah klik menggunakan *Bluetooth Controller*	Perintah klik pada *Bluetooth Controller* bisa dilakukan	[√] Diterima [ ] Ditolak
	Penutupan Aplikasi	Menutup aplikasi ketika memilih menu keluar, dengan melakukan klik "x" pada tombol *Bluetooth Controller*	Mentuup aplikasi dapt dilakukan	[√] Diterima [ ] Ditolak

2. Pengujian Menjelajah

   Pengujian Menjelajah merupakan proses dimana pengguna melakukan penjelajahan pada *Virtual* Museum, dimana pengguna dapat melakukan kontrol (jalan), melihat sekitar dengan menggerakan *Google Cardboard,* interaksi dengan objek untuk menampilkan informasi yang sebelumnya sudah

terdeteksi oleh trigger reticle, dan melakukan pengaturan kecepatan jalan *player.*

Tabel 4.8 Pengujian Menjelajah

Item Uji	Skenario Pengujian	Hasil yang Diharapkan	Pengamatan	Hasil Pengujian
Menjelajah	Menggerakan *Cardboard*	Menggerakan penglihatan pada tampilan dengan menggerakan cardboard / kepala	Dapat melakukan pergerakan penglihatan pada aplikasi	[√] Diterima [ ] Ditolak
	Melakukan Kontrol	Dapat melakukan kontrol *player* yaitu berjalan menggunakan *Bluetooth Controller*	*Player* dapat berjalan dengan menggunakan *Bluetooth Controller*	[√] Diterima [ ] Ditolak
	Trigger Reticle	*Scala Reticle* berubah saat mengenai daerah *trigger*	Scala dapat berubah saat sudah masuk ke daerah *trigger*	[√] Diterima [ ] Ditolak
	Interaksi dengan Objek untuk informasi	Melakukan interaksi untuk Menampilkan informasi objek/benda	Apat melakukan interaksi dan menampilkan informasi objek/benda	[√] Diterima [ ] Ditolak
	Pindah Lantai	Melakukan proses pindah lantai ketika masuk daerah box triger	Dapat melakukan pindah lantai	[√] Diterima [ ] Ditolak

3. Pengujian Cara Bermain

Pengujian Cara Bermain ini merupakan proses dimana pengguna dapat melihat informasi cara bermain aplikasi *Virtual* Museum ini, menggerakan Google Cardboard untuk melihat sekitar dan pindah ke menu utama.

Tabel 4.9 Pengujian Cara Bermain

Item Uji	Skenario Pengujian	Hasil yang Diharapkan	Pengamatan	Hasil Pengujian
Cara Bermain	Menampilkan Informasi Cara Bermain	Sistem Menampilkan informasi cara bermain	Dapat menampilkan infromasi cara bermain	[√] Diterima [ ] Ditolak
	Menggerakan Cardboard	Menggerakan penglihatan pada tampilan dengan menggerakan cardboard / kepala	Dapat melakukan pergerakan penglihatan pada aplikasi	[√] Diterima [ ] Ditolak
	Kembali Ke Menu Utama	Melakukan perpindahan *scene* ke halaman Menu Utama	Dapat melakukan eprpindahan *scene* ke halaman Menu	[√] Diterima [ ] Ditolak

			Utama	

4. Pengujian Setting Kecepatan Jalan

Pengujian *Setting* Kecepatan Jalan ini merupakan proses dimana pengguna melakukan pengaturan kecepatan jalan *player* saat menjelajah *Virtual* Museum.

Tabel 4.10 Pengujian *Setting* Kecepatan Jalan

Item Uji	Skenario Pengujian	Hasil yang Diharapkan	Pengamatan	Hasil Pengujian
Setting Kecepatan Jalan	Melakukan *Setting* Kecepatan Jalan	Pengguna bisa melakukan *Setting* Kecepatan Jalan	Pengguna dapat melakukan *Setting* Kecepatan Jalan	[√] Diterima [ ] Ditolak
	Menjalankan Perintah klik pada *Bluetooth Controller*	Dapat menjalankan perintah klik menggunakan *Bluetooth Controller*	Perintah klik pada *Bluetooth Controller* bisa dilakukan	[√] Diterima [ ] Ditolak
	Tutup Setting	Sistem melakukan perintah tutup *Setting* Kecepatan Jalan pada aplikasi	Dapat melakukan tutup *Setting* Kecepatan Jalan	[√] Diterima [ ] Ditolak

5. Pengujian Menampilkan Informasi

Pengujian Menampilkan Informasi merupakan proses diman pengguna melakukan interaksi atau klik pada sebuah objek atau benda menggunakan tombol pada *Bluetooth Controller* yang sebelumnya sudah terdeteksi oleh *trigger reticle*.

Tabel 4.11 Pengujian Menampilkan Informasi

Item Uji	Skenario Pengujian	Hasil yang Diharapkan	Pengamatan	Hasil Pengujian
Menampilkan Informasi	Trigger Reticle	*Scala Reticle* berubah saat mengenai daerah *trigger*	Scala dapat berubah saat sudah masuk ke daerah *trigger*	[√] Diterima [ ] Ditolak
	Menjalankan Perintah klik pada objek/benda untuk menampilkan Informasi	Dapat menjalankan perintah klik menggunakan *Bluetooth Controller*	Perintah klik pada *Bluetooth Controller* bisa dilakukan	[√] Diterima [ ] Ditolak
	Melakukan perintah klik "Selanjutnya" dan "Sebelumnya" menggunakan Bluetooth Controller	Dapat menjalankan perintah klik "Selanjutnya" dan "Sebelumnya" menggunakan *Bluetooth Controller*	Perintah klik "Selanjutnya" dan "Sebelumnya" menggunakan *Bluetooth Controller dapat dilakukan*	[√] Diterima [ ] Ditolak
	Menutup informasi objek/benda	Dapat menjalankan perintah menutup informasi objek/benda dengan menggunakan *Bluetooth Controller*	Perintah menutup informasi objek/benda menggunakan *Bluetooth Controller* dapat dilakukan	[√] Diterima [ ] Ditolak

4.2.1.2. Kesimpulan Pengujian Black Box

Berdasarkan hasil pengujian *Black box* terhadap aplikasi yang dilakukan, maka dapat disimpulkan bahwa aplikasi *Virtual reality* Museum dengan menggunakan perangkat tambahan *Google Cardboard* dan *Bluetooth Controller* berjalan sesuai dengan yang diharapkan. Perintah klik pada tombol *Bluetooth Controller* dan pergerakan *Google Cardboard* dapat direspon oleh aplikasi.

4.2.2. Pengujian Beta

Pengujian beta merupakan pengujian yang dilakukan secara objektif dimana pengujian dilakukan secara langsung kepada pengguna. Pengujian yang dilakukan adalah dengan cara wawancara kepada pengguna aplikasi, dalam hal ini penggunanya adalah Bpk. Ciptadi.

Bagian I Tujuan : Mendapatkan jawaban mengenai benda museum yang divisualisasikan pada aplikasi.

1. Apakah semua benda museum ada pada aplikasi ini (kecuali lukisan dan foto) ?
2. Apkah visualisasi benda museum cukup jelas ?
3. Apakah benda-benda yang divisualisasikan sama dengan aslinya ?
4. Apakah visualisasi benda yang ada pada aplikasi ini dapat membantu mewakilkan benda-benda yang ada di museum untuk kegiatan program museum keliling ?

Bagian II Tujuan : Mendapatkan jawaban mengenai ketersediaan Informasi benda koleksi museum pada aplikasi.

5. Apakah aplikasi ini menyediakan informasi benda-benda yang ada di museum ?
6. Apakah informasi dalam aplikasi ini sesuai dengan aslinya ?
7. Apakah informasi yang disajikan cukup jelas ?
8. Apakah aplikasi ini dapat membantu menyediakan informasi benda-benda yang ada di museum ?
9. Apakah Aplikasi ini dapat membantu dalam program museum keliling sebagai media pemberi informasi ?

   Bagian III Tujuan : Mendapatkan masukan mengenai Visualisasi benda dan penyajian Informasi koleksi benda museum pada aplikasi.

10. Apa masukan Bapak mengenai Visualisasi benda museum yang sudah di buat dalam aplikasi ini ?
11. Apa masukan Bapak mengenai informasi yang disajikan dalam aplikasi ini ?

4.2.2.1. Hasil Wawancara

1. Apakah semua benda museum ada pada aplikasi ini (kecuali lukisan dan foto) ?
   Jawab : Ada semua
2. Apkah visualisasi benda museum cukup jelas ?
   Jawab : Cukup Jelas
3. Apakah benda-benda yang divisualisasikan sama dengan aslinya ?
   Jawab : Sama
4. Apakah visualisasi benda yang ada pada aplikasi ini dapat membantu mewakilkan benda-benda yang ada di museum untuk kegiatan program museum keliling ?
   Jawab : Ya, dapat membantu
5. Apakah aplikasi ini menyediakan informasi benda-benda yang ada di museum ?
   Jawab : Ya, menyediakan
6. Apakah informasi dalam aplikasi ini sesuai dengan aslinya ?
   Jawab : Sama
7. Apakah informasi yang disajikan cukup jelas ?
   Jawab : Cukup Jelas
8. Apakah aplikasi ini dapat membantu menyediakan informasi benda-benda yang ada di museum ?
   Jawab : Ya, dapat membantu menyediakan informasi mengenai benda koleksi yang ada pada museum
9. Apakah Aplikasi ini dapat membantu dalam program museum keliling sebagai media pemberi informasi ?
   Jawab : Ya, dapat digunakan sebagai media pembantu untuk memberi informasi
10. Apa masukan Bapak mengenai Visualisasi benda museum yang sudah di buat dalam aplikasi ini ?

Jawab : Visualisasi benda koleksi museum seperti tank, meriam sudah dibuat sesuai bentuk aslinya. Kalau bisa tank, meriam, pansernya bisa bergerak dan digunakan oleh pengguna.

11. Apa masukan Bapak mengenai informasi yang disajikan dalam aplikasi ini ?
    Jawab : Informasi yang disajikan di dalam aplikasi ini sudah bagus

4.2.2.2. Kesimpulan Hasil Pengujian *Beta*

Dari hasil pengujian *beta* yang telah dilakukan dengan wawancara langsung pada pengguna atau pihak museum yaitu Bpk. Ciptadi, maka dapat disimpulkan :

Bagian I dengan tujuan : Mendapatkan jawaban mengenai benda museum yang divisualisasikan pada aplikasi. Kesimpulannya adalah bahwa benda pada aplikasi ini ada semua dan visualisasi yang dibuat cukup jelas dan sama dengan aslinya dan dapat membantu mewakilkan benda-benda yang ada di museum dalam kegiatan Program Museum Keliling.

Bagian II dengan tujuan : Mendapatkan jawaban mengenai ketersediaan Informasi benda koleksi museum pada aplikasi. Kesimpulannya adalah bahwa pada aplikasi ini terdapat informasi mengenai benda koleksi museum cukup jelas, dan sama dengan aslinya, serta dapat dijadikan media pemberi informasi mengenai benda koleksi musuem pada kegiatan Program Keliling Museum.

Bagian III dengan tujuan : Mendapatkan masukan mengenai Visualisasi benda dan penyajian Informasi koleksi benda museum pada aplikasi. Masukannya adalah yang bahwa aplikasi ini sudah bagus dari segi visualisasinya seperti tank sudah sama dengan aslinya tapi lebih bagus bila tank, meriam, parsernya dll, bisa bergerak atau digunakan oleh pengguna, sedangkan informasi yang disajikan sudah bagus dan jelas.