



TUGAS AKHIR - TJ141502

***VIRTUAL GUIDE BERBASIS AUGMENTED REALITY
PADA KOLEKSI UNGGULAN MUSEUM MPU TANTULAR***

Bella Dwi Agystin
NRP 2913 100 017

Dosen Pembimbing
Muhtadin, ST., MT.
Ahmad Zaini, ST., MT.

DEPARTEMEN TEKNIK KOMPUTER
Fakultas Teknologi Elektro
Institut Teknologi Sepuluh Nopember
Surabaya 2017

[Halaman ini sengaja dikosongkan].



FINAL PROJECT - TJ141502

**AUGMENTED REALITY BASED VIRTUAL GUIDE FOR
FEATURED COLLECTIONS OF MPU TANTULAR
MUSEUM**

Bella Dwi Agystin
NRP 2913 100 017

Advisor
Muhtadin, ST., MT.
Ahmad Zaini, ST., MT.

Department of Computer Engineering
Faculty of Electrical Technology
Sepuluh Nopember Institute of Technology
Surabaya 2017

[Halaman ini sengaja dikosongkan].

PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR

Dengan ini saya menyatakan bahwa isi sebagian maupun keseluruhan Tugas Akhir saya dengan judul "***Virtual Guide Berbasis Augmented Reality pada Koleksi Unggulan Museum Mpu Tantular***" adalah benar-benar hasil karya intelektual mandiri, diselesaikan tanpa menggunakan bahan-bahan yang tidak diijinkan dan bukan karya pihak lain yang saya akui sebagai karya sendiri.

Semua referensi yang dikutip maupun dirujuk telah ditulis secara lengkap pada daftar pustaka.

Apabila ternyata pernyataan ini tidak benar, saya bersedia menerima sanksi sesuai peraturan yang berlaku.

Surabaya, Juli 2017

Bella Dwi Agystin

NRP. 2913100017

LEMBAR PENGESAHAN

Virtual Guide Berbasis Augmented Reality pada Koleksi Unggulan Museum Mpu Tantular

Tugas Akhir ini disusun untuk memenuhi salah satu syarat memperoleh gelar Sarjana Teknik di Institut Teknologi Sepuluh Nopember Surabaya

Oleh : Bella Dwi Agystin (NRP: 2913100017)

Tanggal Ujian : 11 Juli 2017

Periode Wisuda : September 2017

Disetujui oleh:

Muhtadin, ST., MT.
NIP: 198106092009121003

(Pembimbing I)

Ahmad Zaini, ST., MT.
NIP: 197504192002121003

(Pembimbing II)

Dr. I Ketut Eddy Purnama, ST., MT.
NIP. 196907301995121001

(Penguji I)

Arief Kurniawan, ST., MT.
NIP: 197409072002121001

(Penguji II)

Dr. Surya Sumpeno, ST., M.Sc.
NIP: 196906131997021003

(Penguji III)

Prof. Dr. Ir. Mauridhi Hery P., M.Eng.
NIP: 195809161986011001

(Penguji IV)

Mengetahui

Kepala Departemen Teknik Komputer

Dr. I Ketut Eddy Purnama, S.T., M.T.

NIP. 196907301995121001



ABSTRAK

- Nama Mahasiswa : Bella Dwi Agystin
Judul Tugas Akhir : *Virtual Guide Berbasis Augmented Reality* pada Koleksi Unggulan Museum Mpu Tantular
Dosen Pembimbing : 1. Muhtadin, ST., MT.
: 2. Ahmad Zaini, ST., MT.

Museum seringkali didatangi pengunjung untuk keperluan studi dan mencari informasi. Namun informasi yang tersedia di museum terbatas dan kurangnya peran pemandu untuk menemani pengunjung dalam memberikan informasi lebih. Diperlukan suatu inovasi baru untuk menarik pengunjung dalam memberikan informasi tentang koleksi museum yang ada. Pemberian informasi dikemas secara menarik dengan *virtual guide* yang dirancang menggunakan teknologi *Augmented Reality*. Pemandu *virtual* ini dapat menampilkan penjelasan lebih rinci dari setiap bagian koleksi unggulan Museum Mpu Tantular. Teknologi *Augmented Reality* yang diterapkan pada Museum Mpu Tantular menggunakan *QR Code* sebagai *marker* sehingga pengunjung museum akan mendapatkan informasi *virtual* ketika berhasil memindai *marker* tersebut yang berada di sekitar objek. Hasil dari tugas akhir ini adalah sebuah aplikasi pemandu *virtual* yang dapat menampilkan informasi lebih rinci dan interaktif pada koleksi unggulan Museum Mpu Tantular, guna mengoptimalkan peran pemandu yang tersedia. Setelah dilakukan pengujian didapatkan hasil seluruh responden menyetujui bahwa aplikasi ini dapat menambah wawasan informasi dan bermanfaat bila diterapkan di museum guna membantu mengoptimalkan peran pemandu. Dibuktikan oleh jawaban yang benar rata-rata mengalami kenaikan sebesar 56,66% atau sekitar tiga sampai empat jawaban dari sebelum dan sesudah mencoba aplikasi.

Kata Kunci: *Augmented Reality*, Museum, Pemandu Virtual

Halaman ini sengaja dikosongkan

ABSTRACT

Name : Bella Dwi Agystin
Title : Augmented Reality Based Virtual Guide
for Featured Collections of Mpu Tantular
Museum
Advisor : 1. Muhtadin, ST., MT.
: 2. Ahmad Zaini, ST., MT.

Museums are often visited by visitors to study and seek information. Meanwhile the available information in the museum is limited and lack of a guide role to accompany the visitor in providing more information. Innovations are necessary to attract more visitors in providing detail information about collections of the museum. Provision of information is packaged attractively with virtual guide which is designed using Augmented Reality (AR) technology. The virtual guide is able to show a detailed explanation from each part of featured collections. The Augmented Reality technology is using QR Code as a marker so that users can get virtual information when successfully scan the marker which placed around the object. The result of this final project is a virtual guide application that is able to show more detailed and interactive information for featured collection of Mpu Tantular Museum, in order to optimize the role of the available guides. After conducting the tests, obtained the results of all respondents agreed that this application can add insight on information and useful when applied in the museum to optimize the role of the museum guide. This is proven by increasing the average of test results about 56,66% or three to four correct answers compared without using application.

Keywords: Augmented Reality, Museum, Virtual Guide

Halaman ini sengaja dikosongkan

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur kehadirat Allah SWT atas segala limpahan berkah, rahmat, serta hidayah-Nya, penulis dapat menyelesaikan penelitian ini dengan judul : **Virtual Guide Berbasis Augmented Reality Pada Koleksi Unggulan Museum Mpu Tantular**. Penelitian ini dapat terselesaikan tidak lepas dari bantuan berbagai pihak. Oleh karena itu, penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Keluarga, Ibu, Bapak dan Kakak tercinta yang telah memberikan dorongan spiritual dan material dalam penyelesaian penelitian ini.
2. Bapak Dr. I Ketut Eddy Purnama, ST., MT. Selaku Kepala Departemen Teknik Komputer, Fakultas Teknologi Elektro, Institut Teknologi Sepuluh Nopember.
3. Bapak Muhtadin, ST., MT. dan Bapak Ahmad Zaini, ST., MT. atas bimbingan selama mengerjakan penelitian hingga memungkinkan terwujudnya hasil penelitian ini.
4. Bapak-ibu dosen pengajar Departemen Teknik Komputer, atas pengajaran, bimbingan, serta perhatian yang diberikan kepada penulis selama ini.
5. Seluruh teman-teman Lab B401, Lab B201 dan teman-teman angkatan e-53 atas dukungan semangat dan saran yang diberikan.
6. Pihak pengurus dan pengunjung Museum Mpu Tantular atas kesedianya dalam membantu melakukan survei penelitian.

Kesempurnaan hanya milik Allah SWT, untuk itu penulis memohon segenap kritik dan saran yang membangun. Semoga penelitian ini dapat memberikan manfaat bagi kita semua. Amin.

Surabaya, Juli 2017

Penulis

Halaman ini sengaja dikosongkan

DAFTAR ISI

Abstrak	i
Abstract	iii
KATA PENGANTAR	v
DAFTAR ISI	vii
DAFTAR GAMBAR	ix
DAFTAR TABEL	xi
1 PENDAHULUAN	1
1.1 Latar belakang	1
1.2 Permasalahan	2
1.3 Tujuan	2
1.4 Batasan masalah	2
1.5 Sistematika Penulisan	3
1.6 Relevansi	4
2 TINJAUAN PUSTAKA	5
2.1 Museum Mpu Tantular	5
2.2 <i>Virtual Guide</i>	10
2.2.1 <i>Virtual Guide</i> Museum Mercedes-Benz	10
2.2.2 <i>Hyundai Virtual Guide</i>	11
2.2.3 <i>Gallery One</i>	11
2.3 <i>Augmented Reality (AR)</i>	12
2.4 <i>Extended Tracking</i>	15
3 PERANCANGAN SISTEM DAN IMPLEMENTASI	19
3.1 Perancangan Sistem	19
3.2 Pengumpulan Data	21
3.2.1 Informasi Objek	21
3.2.2 Pembuatan Aset Aplikasi	21
3.2.3 Pembuatan dan Implementasi Marker	24

3.3	Perancangan Aplikasi	26
3.3.1	Skenario Aplikasi	26
3.3.2	Desain Sistem Tampilan Informasi AR	27
3.3.3	Visualisasi <i>Augmented Reality</i>	33
3.3.4	Desain <i>User Interface</i>	38
3.4	Perancangan Kusioner	41
4	PENGUJIAN DAN ANALISA APLIKASI	45
4.1	Pengujian Ukuran dan Jarak <i>Marker</i>	46
4.2	Pengujian Jarak dan Waktu Deteksi AR	48
4.3	Pengujian Kesesuaian Fungsi Aplikasi	49
4.4	Pengujian Aplikasi	50
5	PENUTUP	59
5.1	Kesimpulan	59
5.2	Saran	59
LAMPIRAN		65
Biografi Penulis		73

DAFTAR GAMBAR

1.1	Data motivasi pengunjung museum	1
2.1	Koleksi unggulan di Museum Mpu Tantular	5
2.2	Koleksi Sepeda Motor Uap	7
2.3	Koleksi Telepon	9
2.4	<i>Electronic Guided Tour</i>	10
2.5	<i>Hyundai Virtual Guide</i>	11
2.6	<i>ArtLens</i>	12
2.7	Skema <i>Augmented Reality</i>	14
2.8	<i>Extended Tracking</i> Skenario 1	16
2.9	<i>Extended Tracking</i> Skenario 2	17
3.1	Metodologi	19
3.2	Asset yang digunakan pada <i>Main Menu</i>	21
3.3	Asset yang digunakan pada aplikasi	23
3.4	Asset 3D Garudeya	24
3.5	Registrasi <i>marker</i>	25
3.6	<i>Rating marker</i>	25
3.7	Alur Menu Aplikasi	26
3.8	Skenario <i>main scene</i>	28
3.9	Desain Sistem AR pada Durga Mahesuramardhini	29
3.10	Desain Sistem AR pada Symphonion	29
3.11	Desain Sistem AR pada Garudeya	30
3.12	Desain Sistem AR pada Telepon	31
3.13	Desain Sistem AR pada Diorama Pembuatan Keris .	32
3.14	Desain Sistem AR pada Sepeda Motor Uap	32
3.15	Proses Visualisasi Augmented Reality	33
3.16	Visualisasi AR pada Durga Mahesuramardhini .	34
3.17	Visualisasi AR pada Symphonion	35
3.18	Visualisasi AR pada Garudeya	36
3.19	Visualisasi AR pada Telepon	37
3.20	Visualisasi AR pada Diorama Pembuatan Keris .	37
3.21	Visualisasi AR pada Sepeda Motor Uap	38
3.22	Tampilan awal aplikasi	39
3.23	Tampilan menu Museum	40

3.24 Tampilan menu Galleries	40
3.25 Tampilan awal menu Scan Object	41
4.1 Grafik pengujian ukuran dan jarak <i>marker</i>	47
4.2 Grafik Responden 1-5	54
4.3 Grafik Responden 6-10	55
4.4 Grafik Responden 11-15	56
4.5 Grafik Responden 16-20	56
4.6 Grafik Responden 21-25	57
4.7 Grafik Responden 26-30	58

DAFTAR TABEL

3.1	Pertanyaan sebelum mencoba aplikasi	42
3.2	Pertanyaan setelah mencoba aplikasi	42
3.3	Pertanyaan pilihan ganda	43
4.1	Spesifikasi perangkat Android	46
4.2	Spesifikasi perangkat komputer	46
4.3	Pengujian ukuran dan jarak QR code	47
4.4	Pengujian jarak dan waktu deteksi AR	48
4.5	Spesifikasi Perangkat Android	49
4.6	Hasil pengujian pada <i>device</i> Android	50
4.7	Hasil pengujian sebelum mencoba aplikasi	51
4.8	Hasil pengujian setelah mencoba aplikasi	52
4.9	Kenaikan jumlah jawaban benar	53

Halaman ini sengaja dikosongkan

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1 Latar belakang

Museum Mpu Tantular merupakan museum yang terletak di Desa Sidokerto, Buduran yang memiliki banyak koleksi seperti patung/arca, fosil, keris, baju pengantin, telepon, mata uang, perhiasan, gamelan, lukisan, dan masih banyak yang lainnya. Namun sayangnya antusias masyarakat untuk mengunjungi museum ini semakin menurun. Terlihat dari data statistik pengunjung Museum Mpu Tantular, tercatat pada tahun 2013 terdapat total pengunjung sebanyak 57.929 dan pada tahun 2014 terdapat total pengunjung sebanyak 51.205. Data ini menunjukkan penurunan sebesar 6.724 pengunjung selama satu tahun. Sebagian besar museum ini hanya dikunjungi oleh rombongan sekolah dari Surabaya dan sekitarnya.

MOTIVASI PENGUNJUNG MUSEUM



Gambar 1.1: Data motivasi pengunjung museum[1]

Pada Gambar 1.1 merupakan hasil riset yang telah dilakukan tentang motivasi pengunjung dalam mengunjungi museum. Data yang dihasilkan menunjukkan sebesar 56,5% motivasi calon pengunjung dalam mengunjungi museum adalah untuk keperluan studi dan mencari informasi, 18,5% untuk menambah wawasan baru, 13% untuk sekedar rekreasi dan sisanya menjawab lain-lain. Akan tetapi sebanyak 83,7% pengunjung mengatakan bahwa mereka masih me-

merlukan informasi lebih. Sebesar 58,7% pengunjung juga mengatakan bahwa mereka tidak pernah berkeliling museum ditemani dengan pemandu[1]. Faktanya memang informasi yang tersedia di museum hanya informasi secara umum saja dan informasi yang disajikan dirasa kurang menarik dan interaktif.

Penelitian ini bertujuan untuk memanfaatkan teknologi AR dalam pembuatan aplikasi *virtual guide* yang mampu menampilkan informasi lebih pada setiap koleksi unggulan museum dan juga interaktif. Selain itu penelitian ini juga bertujuan untuk mengoptimalkan peran pemandu yang tersedia. Pembuatan aplikasi ini memperhatikan *user interface* yang dibuat semudah mungkin untuk digunakan pengunjung. Diharapkan dengan adanya aplikasi ini dapat membantu pengunjung untuk mengetahui informasi lebih pada koleksi unggulan museum dan meningkatkan antusias masyarakat untuk berkunjung ke Museum Mpu Tantular.

1.2 Permasalahan

Adapun rumusan masalah pada tugas akhir ini yaitu informasi yang tersedia pada setiap objek di museum hanya berupa informasi umum yang tidak menarik dan jasa pemandu yang kurang optimal dalam membantu pengunjung untuk mengetahui informasi secara detail.

1.3 Tujuan

Tujuan dari tugas akhir ini adalah pemanfaatan teknologi AR dalam pembuatan aplikasi *virtual guide* yang dapat menampilkan informasi lebih detail dan interaktif pada koleksi unggulan Museum Mpu Tantular, guna mengoptimalkan peran pemandu yang tersedia.

1.4 Batasan masalah

Dalam pelaksanaan tugas akhir ini, diberikan beberapa batasan masalah, diantaranya sebagai berikut:

1. Objek yang digunakan adalah koleksi unggulan Museum Mpu Tantular yaitu Durgamahesasuramardhini, Symphonion, Hisan Garudeya, Telepon, Sepeda Motor Uap, dan Diorama Pembuatan Keris.

2. Aplikasi yang dihasilkan hanya bisa digunakan pada Android dengan minimal OS v4.2 Jelly Bean.
3. Informasi yang dihasilkan berupa Bahasa Indonesia.

1.5 Sistematika Penulisan

Laporan penelitian Tugas akhir ini tersusun dalam sistematika dan terstruktur sehingga mudah dipahami dan dipelajari oleh pembaca maupun seseorang yang ingin melanjutkan penelitian ini. Alur sistematika penulisan laporan penelitian ini yaitu :

1. BAB I Pendahuluan

Bab ini berisi uraian tentang latar belakang, permasalahan, tujuan, metodologi, sistematika laporan dan relevansi.

2. BAB II Dasar Teori

Pada bab ini berisi tentang uraian secara sistematis teori-teori yang berhubungan dengan permasalahan yang dibahas pada tugas akhir ini. Teori-teori ini digunakan sebagai dasar dalam tugas akhir, yaitu informasi terkait teknologi *Augmented Reality, virtual guide*, Museum Mpu Tantular, dan teori-teori penunjang lainnya.

3. BAB III Perancangan Sistem dan Impementasi

Bab ini berisi tentang penjelasan terkait sistem yang dibuat. Guna mendukung itu digunakanlah blok diagram agar sistem mudah dipahami dan diimplementasikan.

4. BAB IV Pengujian dan Analisa

Bab ini menjelaskan tentang pengujian yang dilakukan terhadap sistem dalam penelitian ini dan menganalisa sistem. Spesifikasi perangkat keras dan perangkat lunak yang digunakan juga disebutkan dalam bab ini. Tujuannya adalah sebagai variabel kontrol dari pengujian yang dilakukan.

5. BAB V Penutup

Bab ini merupakan penutup yang berisi kesimpulan yang diambil dari penelitian dan pengujian yang telah dilakukan. Saran dan kritik yang membangun untuk pengembangan lebih lanjut juga dituliskan pada bab ini.

1.6 Relevansi

Penelitian ini memiliki relevansi dengan penelitian yang pernah dilakukan oleh Dong-Hyun Lee dan Jun Park dalam penerapan teknologi AR di museum sebagai pemandu virtual[2]. Pada penelitian ini juga berkaitan dengan pembuatan *virtual guide* dengan menggunakan AR yang diterapkan pada Museum Mpu Tantular.

BAB 2

TINJAUAN PUSTAKA

Pada bab 2 dibahas teori dan konsep terkait tentang *Augmented Reality* dan *Virtual Guide* sebagai bahan acuan dan referensi penelitian.

2.1 Museum Mpu Tantular

Museum ini sekarang terletak di Jalan Raya Buduran, Sidoarjo dan diresmikan pada tanggal 14 Mei 2004. Dalam museum ini terdapat berbagai macam koleksi sehingga dibagi menjadi dua bagian yaitu koleksi *indoor* dan koleksi *outdoor*. Pada koleksi *indoor* dibagi menjadi beberapa zona yaitu diantaranya Zona Jaman Purba, Zona Peninggalan Hindu Budha, Zona Jaman Islam, Zona Jaman Kolonial, Zona Teknologi Modern dan Peraga IPTEK, dan juga Zona Koleksi Kesenian. Sedangkan pada koleksi *outdoor* merupakan koleksi-koleksi yang berukuran besar yang berbahan batu, logam dan kayu. Diantaranya yaitu jangkar, meriam, jam matahari, patung primitif, patung dewa hindu, dan lainnya.[3]

Pada Gambar 2.1 ini merupakan contoh koleksi unggulan yang ada di Museum Mpu Tantular. Gambar (a) merupakan objek Garudeya, Gambar (b) adalah Symphonion, dan Gambar (c) adalah Durga Mahesasuramardhini.



Gambar 2.1: Koleksi unggulan di Museum Mpu Tantular. (a): Hiasan Garudeya (b): Symphonion (c): Durga Mahesasuramardhini

Beberapa koleksi dan informasi yang digunakan pada penelitian ini, antara lain :

1. Hiasan Garudeya

Koleksi ini ditemukan oleh seorang anak yang bernama Seger yang sedang membantu ayahnya mencangkul di sawah. Sehingga seringkali disebut dengan nama Emas Seger. Bahannya terbuat dari emas 22 karat dengan berat keseluruhan 1.163 gram. Selain terbuat dari emas, koleksi ini pada awalnya juga dihiasi dengan 64 permata, namun sebagian sudah hilang hingga yang tersisa hanya 48 buah. Penempatan batu permataanya disusun secara simetris berdasarkan warna pada sisi bagian kiri dan kanan.[4]

Dilihat dari reliefnya, kemungkinan hiasan ini merupakan peringgalan dari abad XII-XIII M. Benda ini merupakan cinderata mata dari Raja Siam kepada Raja Airlangga. Wujud fisik terbagi menjadi tiga bagian, yang seringkali di dalam konsepsi merupakan pembagian ruang atau dimensi alam semesta. Masing-masing menggambarkan ornamen yang berbeda.

2. Durga Mahesasuramardhini

Durgamahesasuramardhini yang merupakan gabungan dari kata Durga, Mahisa, Asura, dan Mardhini. Koleksi ini berupa sebuah patung yang terbuat dari batu yang diukir dengan halus. Menggambarkan sosok Durga yang berdiri dalam sikap tribhangga di atas lapik mahesa (kerbau) dan mempunyai delapan tangan. Empat tangan kanan masing-masing membawa berbagai senjata para dewa yaitu cakra, khadga(pedang), anak panah, dan memegang ekor kerbau. Tangan kiri masing-masing membawa sankha, perisai, busur, dan memegang kepala asura.[5]

Penggambaran fisik durga dengan tangan delapan tersebut merupakan sebuah simbol penggabungan kekuatan para dewa ketika menghadapi asura. Tangan kanan yang membawa cakra adalah simbol kekuatan dewa Wisnu, khadga/pedang merupakan senjata dari dewa Kala, anak panah merupakan senjata dari dewa maruta serta tangan kanan yang memegang ekor sapi merupakan gambaran ketika Durga berhasil menaklukkan Mahisa/sapi yang merupakan pimpinan asura.

Tangan kiri Durga yang memegang sankha merupakan senjata dari dewa Varuna, perisai merupakan senjata dari dewa Kala, busur merupakan senjata dari dewa Maruta dan tangan yang memegang kepala asura adalah simbol kemenangan Durga atas asura.

3. Sepeda Motor Uap

Koleksi ini hanya satu-satunya di Indonesia bahkan di Asia. Konstruksi pertama dirancang oleh seorang Jerman bernama Gottlieb Daimler sehingga sering disebut juga sepeda motor daimler. Tipe sepeda motor ini pertama kali diproduksi di pabrik Hilldebrand Und Wolfmuller, Muenchen (Jerman) pada tahun 1885 dengan kecepatan maksimal mencapai 30 km/jam. Koleksi ini dikenal dengan nama sepeda motor uap karena untuk menggerakkan mesinnya menggunakan tenaga uap yang dihasilkan dengan memanaskan tabung yang berisi air selama 20 menit sampai mesinnya menyala.[5][6]

Sepeda motor ini terdiri dari dua bagian yakni rangka dan mesin. Bagian mesin terletak di bawah yang berhubungan dengan penggerak roda. Pada sistem ini belum dikenal adanya roda voorseneley atau gigi voorseneley, karena itu lainnya sepeda ini berdasar gerak TOAS. Apabila gerak TOAS cepat, gerak roda gila yang memutar As akan cepat pula, yang menyebabkan larinya semakin cepat. Gambar 2.2 adalah foto dari koleksi sepeda motor uap.



Gambar 2.2: Koleksi Sepeda Motor Uap

4. Shimponion

Menurut data yang ada koleksi ini hanya tinggal dua di Indonesia, salah satunya menjadi koleksi Museum Mpu Tantular. Koleksi ini berupa sebuah alat musik yang desainnya mirip dengan sebuah almari yang terbagi dalam 2 (dua) bagian. Bagian bawah berbentuk rak didalamnya terdapat 47 buah piringan logam yang masing-masing memuat sebuah lagu. Bagian bawah symphonion terdapat mesin penggerak yang terdiri dari susunan berupa roda-roda gigi dan per penggerak.

Alat musik ini termasuk instrumen musik klasik, tidak menggunakan tenaga listrik tetapi secara manual dengan cara diputar. Tenaga penggeraknya berupa per, pemutaran per harus dilakukan searah jarum jam. Jika diputar per akan menggerakkan roda-roda gigi yang terdapat pada ruang mesin (bagian tengah), putaran gigi-gigi akan menimbulkan pula berputarnya piringan yang telah terpasang.[6]

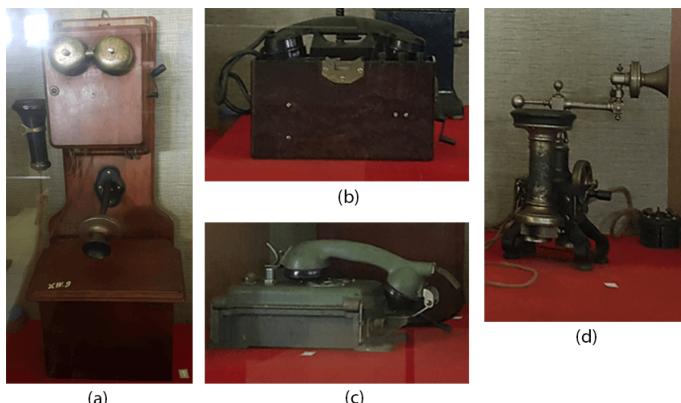
5. Koleksi Telepon[6]

Terdapat empat koleksi telepon yang terdapat dalam satu etalase yang berada dalam Museum Mpu Tantular. Foto dari masing-masing telepon dapat dilihat pada Gambar 2.3. Informasi dari masing-masing telepon adalah sebagai berikut :

- (a) Telepon Dinding, asal dari Surabaya (tahun 1882). Cara kerja telepon dari waktu ke waktu tidak berubah, walaupun sarananya berbeda. Pada prinsipnya telepon adalah adanya energi mekanik yang berubah menjadi energi listrik. Dalam telepon terdapat lembar plastik tipis yang memisahkan lapisan tersebut dari elektroda logam lain dan mempertahankan medan listrik diantaranya. Getaran ini menghasilkan variasi kecil dari aliran listrik. Tegangan listrik diperbesar untuk disalurkan melalui kawat telepon. Pada telepon ini alat untuk mendengar dan bicara masih terpisah.
- (b) Telepon lapangan, asal dari Surabaya. Telepon ini digunakan oleh tentara (militer) dalam perang dunia ke II, sekitar tahun 1945-1950. Cara kerja hanya untuk menghubungi satu nomor, yaitu nomor komandan yang ada di markas. Demikian juga hanya bisa menerima hubungan

dari markas saja. Cara mengaktifkannya dengan listrik dari accu. Dilengkapi dengan kotak sehingga mudah dibawa kemana mana.

- (c) Telepon kapal yang digunakan pada kapal perang angkatan laut.
- (d) Telepon Meja, asal dari Surabaya (tahun 1897 - 1919). Terbuat dari bahan logam (perunggu). Terdiri dari dua bagian, bagian pertama untuk berbicara sedangkan bagian yang lain untuk mendengarkan. Telepon meja sejenis ini dibuat sekitar abad XVII M. Pada umumnya untuk menggunakan alat telepon ini harus menggunakan jasa operator dari kantor telepon.



Gambar 2.3: Koleksi Telepon: (a)Telepon Dinding (b)Telepon Lapangan (c)Telepon Kapal (d)Telepon Meja

6. Diorama Pembuatan Keris

Terdapat enam tahapan pembuatan keris. Pertama, bilah besi sebagai bahan dasar diwasuh untuk membuang pengotor (misalnya karbon serta berbagai oksida). Kedua, melakukan proses saton yaitu bilah dilipat seperti huruf U untuk disisipkan lempengan bahan pamor di dalamnya dan kembali dipanaskan dan ditempa. Ketiga, membuat kodhokan yaitu hasil dari proses saton yang berupa lempengan memanjang dipotong

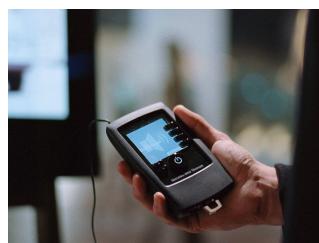
menjadi dua bagian. Satu lempengan baja lalu ditempatkan di antara kedua kodhokan, diikat lalu dipijarkan dan ditempa. Keempat, yaitu membentuk pesi, bengkek (calon gandhik), dan membentuk bilah berluk atau lurus. Kelima, pembuatan ornamen-ornamen (ricikan) bagian-bagian tertentu dengan menggunakan kikir, gerinda, ataupun bor. Keenam atau yang terakhir adalah proses penyepuhan yang dilakukan agar logam keris menjadi logam besi baja.[7]

2.2 *Virtual Guide*

Penerapan teknologi untuk membuat *virtual guide* sudah banyak dilakukan di seluruh dunia baik dalam museum maupun yang lainnya. Diantaranya yaitu *Virtual Guide Museum Mercedes-Benz*, *Hyundai Virtual Guide*, *Gallery One*, dan sebenarnya masih banyak yang lain. Untuk penjelasan lebih lanjut akan dijelaskan pada sbbab di bawah ini.

2.2.1 *Virtual Guide* Museum Mercedes-Benz

Virtual guide yang ada pada Museum Mercedes-Benz menggunakan *electronic guided tour* (Gambar 2.4). Sistem ini menggunakan panduan audio untuk menemani pengunjung mengelilingi Museum Mercedes-Benz. Panduan ini memberikan informasi yang tersedia dalam delapan bahasa berbeda. Panduan museum audio visual merupakan pengembangan baru yang menggunakan teknologi inframerah dan *Bluetooth* untuk menyampaikan informasi tentang berbagai ruang pameran. Selain itu, panduan audio juga mentransmisikan track audio dari banyak instalasi media.[8]



Gambar 2.4: *Electronic Guided Tour*[8]

2.2.2 Hyundai *Virtual Guide*

Panduan virtual ini ditujukan untuk menunjukkan tentang bagaimana menggunakan fungsi dan fitur kendaraan. Hyundai *virtual guide* menggunakan teknologi pelacakan dua dan tiga dimensi untuk memberikan informasi tingkat tinggi yang berkaitan dengan berbagai bagian mobil. Pengguna cukup memposisikan kamera ponsel atau tablet mereka dari bagian yang ingin mereka pelajari lebih lanjut.[9]

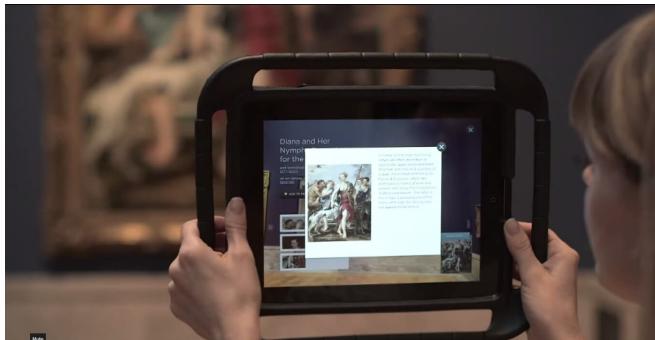
Hyundai *virtual guide* menerapkan teknologi *augmented reality* dalam penggunaannya memberikan informasi terkait dengan bagian-bagian mobil, dapat dilihat pada Gambar 2.5.



Gambar 2.5: Hyundai *Virtual Guide*[9]

2.2.3 *Gallery One*

Gallery One experience terdiri dari sepuluh interaktif, yaitu *Collection Wall*, *three interactives designed for children* yang berlokasi di *Studio Play*, dan enam *display* interaktif (lensa). Selain itu, ada aplikasi seluruh museum bernama *ArtLens*, dapat dilihat pada Gambar 2.6 dan ada juga *Beacon* yang berada di pintu masuk lobi *Gallery One* yang merupakan rangkaian 4-by-4 *display LED Edgelit* 1080p 55 inci. *Beacon* ini menampilkan konten dinamis dan *pra-render* secara berulang.



Gambar 2.6: *ArtLens*[10]

Keenam *display* interaktif yang lain secara kolektif dikenal sebagai "lensa". Menampilkan layar sentuh dan memungkinkan pengunjung menemukan informasi tentang karya seni terkait objek yang berada di dekatnya, yang interaktif dan unik. Masing-masing layar sentuh memiliki tema sendiri yang terkait dengan karya seni yang dipamerkan. Informasi disediakan dalam format tanya jawab, dan *hotspot* yang memungkinkan pengunjung untuk mengetahui informasi tambahan dengan menyentuh area yang ditentukan secara khusus. Selain itu, kemampuan sentuhan lensa memungkinkan pengunjung berkesempatan untuk memiliki sudut pandang interaktif yang tidak mungkin dilakukan dalam pengaturan galeri tradisional, seperti tampilan bagian belakang mangkuk atau kesempatan untuk memperbesar lukisan.[10]

2.3 *Augmented Reality* (AR)

Augmented Reality (AR) atau realitas tertambah merupakan suatu teknologi yang dapat memvisualisasikan dunia maya ke dalam dunia nyata sehingga membuat dunia maya seolah-olah terhubung dengan dunia nyata[11]. Teknologi AR ini dapat dikembangkan pada *platform* iOS maupun Android. Salah satu implementasi AR yang sudah ada yaitu sebagai sebuah sistem pemandu berbasis AR dalam museum.

Ada beberapa metode untuk menampilkan *Augmented Reality*, yaitu [12]:

1. *Marker Augmented Reality (Marker Based Tracking)*

Marker ini biasanya merupakan ilustrasi hitam dan putih persegi, dengan latarbelakang putih dan terdapat batas hitam tebal. Komputer akan mengenali posisi dan orientasi *marker* dan menciptakan dunia *virtual* 3D yaitu titik (0,0,0) dan tiga sumbu (X,Y,Z). *Marker based tracking* ini sudah lama dikembangkan sejak 1980-an dan pada awal 1990-an mulai dikembangkan untuk penggunaan *augmented reality*.

2. *Markerless Augmented Reality*

Markerless Augmented Reality merupakan metode AR yang saat ini sedang berkembang. Dengan metode ini pengguna tidak lagi perlu menggunakan *marker* untuk menampilkan dunia *virtual*. Perusahaan *Augmented Reality* terbesar di dunia yaitu *Total Immersion*, telah membuat berbagai macam teknik *Markerless Tracking* sebagai teknologi andalan mereka.

Macam-macam teknik *Markerless Tracking* antara lain:

- (a) *Face Tracking*

Teknik ini menggunakan algoritma komputer yang dapat mengenali wajah manusia secara umum. Caranya dengan mengenali posisi mata, hidung, mulut, dan mengabaikan objek-objek lain yang berada disekitarnya.

- (b) *3D Object Tracking*

Teknik ini dapat mengenali semua bentuk objek yang berada di sekitarnya. Misalnya seperti mobil, televisi, patung, ataupun objek-objek 3D yang lain.

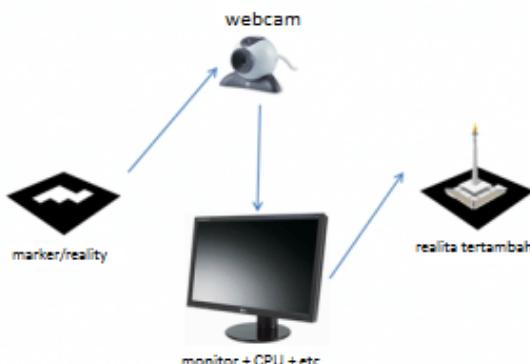
- (c) *Motion Tracking*

Tenik ini merupakan teknik *Markerless Tracking* yang dapat menangkap gerakan. *Motion Tracking* ini telah digunakan untuk memproduksi film maupun video yang mencoba mensimulasikan gerakan. Contohnya pada film Avatar, di mana James Cameron menggunakan teknik ini untuk membuat film tersebut dan menggunakannya

secara *realtime*. Contoh lain yaitu pada video klip lagu Coldplay-Adventure of a Lifetime yang menggunakan teknik ini untuk pembuatan videonya.

3. GPS Based Tracking

Teknik ini saat ini mulai populer dan banyak dikembangkan pada aplikasi *smartphone* (iPhone dan Android). Caranya yaitu dengan memanfaatkan fitur GPS dan kompas yang ada didalam *smartphone* kemudian aplikasi akan mengambil data dari GPS dan kompas dan akan menampilkannya dalam bentuk arah yang kita inginkan secara *realtime*, bahkan ada beberapa aplikasi menampilkannya dalam bentuk 3D. Contohnya yaitu pada game *Pokemon Go* yang memanfaatkan teknik ini dalam pembuatan permainannya.



Gambar 2.7: Skema Augmented Reality[13]

Gambar 2.7 adalah skema *Augmented Reality*. Marker digunakan sebagai masukan dari dunia nyata yang kemudian akan dideteksi oleh webcam atau kamera. Citra marker diinterpretasikan sesuai dengan database pada program sehingga dapat memicu keluaran. Output dapat berupa monitor, layar hape, tv, dll. Keluaran dari marker adalah realita tertambah pada lingkungan virtual yang ditampilkan pada monitor.

Seiring berjalannya waktu, *Augmented Reality* berkembang sangat pesat sehingga memungkinkan pengembangan aplikasi ini di berbagai bidang termasuk pendidikan[14]. Adapun bidang-bidang yang sudah menerapkan teknologi *augmented reality* adalah sebagai berikut[13]:

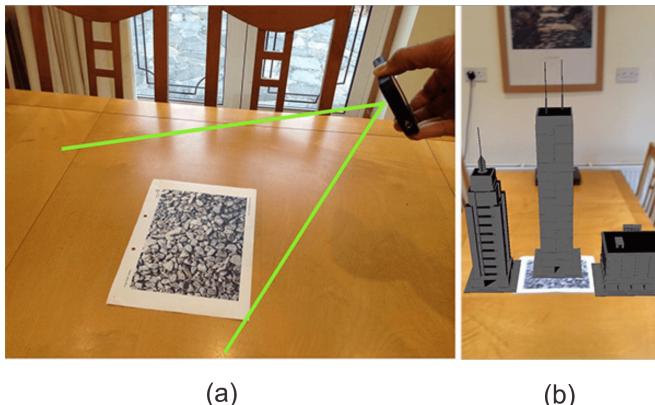
1. Kedokteran (*Medical*): Dalam dunia kedokteran teknologi pen-citraan seperti penerapan *augmented reality* sangat dibutuhkan, yaitu untuk simulasi operasi, simulasi pembuatan vaksin virus, dan juga simulasi dalam ilmu kedokteran lainnya.
2. Hiburan (*Entertainment*): Dalam dunia hiburan teknologi *augmented reality* dapat digunakan sebagai penunjang efek-efek yang akan dihasilkan oleh hiburan tersebut. Sebagai contoh dapat diterapkan dalam sebuah *game* sebagai hiburan.
3. Latihan Militer (*Military Training*): Dalam dunia militer teknologi *augmented reality* dapat diterapkan pada latihan tempur. Contohnya adalah simulasi perang.
4. *Engineering Design*: Teknologi *augmented reality* dapat dimanfaatkan seorang *engineering design* untuk menampilkan hasil *design* secara nyata terhadap klien. Sehingga klien akan lebih mengetahui tentang spesifikasi yang lebih detail tentang desain yang dirancang.
5. *Consumer Design*: Teknologi *augmented reality* dapat diterapkan dalam mempromosikan produk. Contohnya yaitu seorang pengembang menggunakan brosur virtual untuk memberikan informasi yang lengkap secara 3D, sehingga pelanggan dapat mengetahui secara jelas produk yang ditawarkan.

2.4 *Extended Tracking*

Extended Tracking merupakan fitur dari Vuforia SDK yang dapat digunakan untuk memingkatkan kinerja pemindaian dan mempertahankan pemindaian meskipun target sudah tidak lagi terlihat. Ketika targetnya sudah tidak terdeteksi, Vuforia menggunakan informasi dari lingkungan untuk menyimpulkan posisi target dengan melacak lingkungan secara visual. Vuforia melakukan pemetaan disekitar target secara khusus dan mengasumsikan bahwa lingkungan dan target sebagian besar bersifat statis.[15]

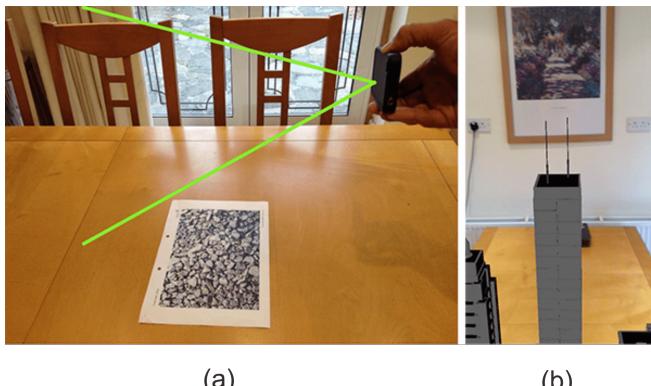
Extended Tracking adalah konsep yang memiliki program secara bertahap mempelajari lingkungannya. Hal ini membutuhkan aplikasi AR untuk terus mempelajari sekitarnya dengan mendeteksi fitur lain dari lingkungan di luar *image target*. Dengan mempelajari lingkungannya, aplikasi AR dapat terus melacak posisi kamera bahkan setelah *image target* telah hilang dari pandangan kamera. *Extended Tracking* merupakan konsep yang kuat yang memungkinkan pengalaman pengguna yang realistik. Agar *Extended Tracking* ini dapat berjalan, fitur yang diambil dari lingkungan harus ditambahkan ke *database* fitur *image target*. Frame kamera kemudian dibandingkan dengan *database* baru untuk menentukan apakah posisi relatif kamera dapat ditentukan.[16]

Extended Tracking dapat meningkatkan dua jenis pengalaman pengguna secara signifikan. Pertama dapat meningkatkan pengalaman permainan dengan jumlah besar konten dinamis yang mengharuskan pengguna untuk mengarahkan perangkat menjauh dari target saat pengguna mengikuti konten. Yang kedua untuk visualisasi objek besar seperti furnitur, peralatan rumah tangga, perabot rumah besar dan bahkan model arsitektural pada skala dan perspektif yang tepat.



Gambar 2.8: *Extended Tracking* Skenario 1 (a)Deteksi marker (b)Hasil AR [15]

Pada Gambar 2.8, Gambar (a) menunjukkan perangkat yang menangkap *marker* batu di bidang pandangnya. Hasilnya adalah Gambar(b), yang menunjukkan *marker* batu dalam pandangan beserta augmentasinya. Seperti ditunjukkan Gambar (b), penambahan bangunan di atas meja kayu ditampilkan di layar perangkat. Hal ini mendorong pengguna untuk menggeser item ini dengan menggerakkan kamera untuk mengarah ke atas, sehingga membuat *marker* menghilang dari pandangan.



Gambar 2.9: *Extended Tracking* Skenario 2 (a)Kamera digerakkan ke atas (b)AR masih terlihat[15]

Pada Gambar 2.9, memperlihatkan bahwa setelah *marker* keluar dari tampilan, tidak diperlukan tampilan lebih lanjut dari penambahan jika fitur ini diaktifkan. Itu berarti bahwa augmentasinya bertahan tanpa target, dan kemampuan ini mendukung pengalaman AR yang lebih kuat dan terus menerus.[15]

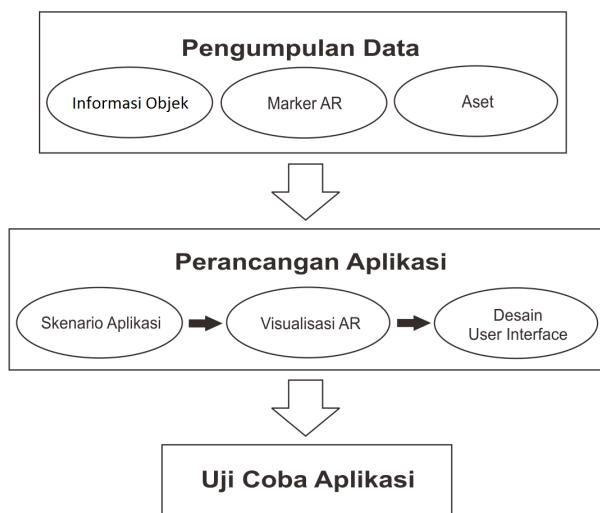
Halaman ini sengaja dikosongkan

BAB 3

PERANCANGAN SISTEM DAN IMPLEMENTASI

Pada bab 3 dijelaskan desain sistem beserta implementasinya. Desain sistem merupakan konsep dari pembuatan dan perancangan infrastruktur aplikasi kemudian diwujudkan dalam bentuk blok-blok alur yang harus dikerjakan. Setiap blok pada desain sistem terdapat pelaksanaan teknis yang dijelaskan pada bab ini untuk merancang aplikasi sehingga dapat diimplementasikan dan diuji pada bab berikutnya.

3.1 Perancangan Sistem



Gambar 3.1: Metodologi

Gambar 3.1 merupakan metodologi alur penggerjaan. Penelitian ini bertujuan untuk memanfaatkan teknologi AR dalam pembuatan aplikasi *virtual guide* yang mampu menampilkan informasi lebih pada setiap koleksi unggulan museum dan juga interaktif. Guna

mengoptimalkan peran pemandu yang tersedia, serta meningkatkan minat masyarakat untuk berkunjung ke museum. Aplikasi ini dapat diimplementasikan di dalam *smartphone* dengan OS Android.

Terdapat tiga tahap utama dalam merancang dan mengimplementasikan desain sistem aplikasi sehingga dapat digunakan sebagai luaran akhir. Berikut merupakan metodologi tersebut :

1. Pengumpulan Data

Sebelum mengumpulkan data, terlebih dahulu yang dilakukan adalah obversasi ke museum untuk menentukan objek yang akan digunakan. Selanjutnya, dalam pengumpulan data yang dibutuhkan yaitu informasi dari setiap objek yang akan dibuat *virtual guide*, *marker* yang digunakan untuk mengidentifikasi objek, dan aset-aset yang digunakan dalam aplikasi.

2. Perancangan Aplikasi

Pada tahap ini langkah awal yang dilakukan adalah skenario aplikasi yaitu menentukan alur menu aplikasi dan interaksi yang dimunculkan *marker* AR pada objek yang digunakan. Langkah selanjutnya yaitu visualisasi AR dimana *marker* yang telah diregistrasi akan dijadikan acuan untuk memunculkan visualisasi AR. Masing-masing *marker* akan menampilkan bentuk visualisasi AR yang berbeda pada setiap objek dan bersifat unik. Lalu tahap berikutnya membuat desain *user interface*.

3. Uji Coba Aplikasi

Pengujian ini dilakukan untuk mengetahui kesesuaian fungsi dan fitur dalam aplikasi, fungsi kelayakan aplikasi, dan juga pemahaman informasi yang diberikan terhadap pengguna.

Perancangan aplikasi ini menggunakan perangkat lunak Unity 3D beserta *library* Vuforia SDK. *Library* Vuforia ini digunakan untuk menangani proses AR, sedangkan Unity 3D digunakan untuk menampilkan objek *virtual* ke dalam dunia nyata dan juga sekaligus digunakan untuk pembuatan *user interface*.

3.2 Pengumpulan Data

Data yang digunakan dalam perancangan aplikasi ini berupa informasi objek museum yang digunakan sebagai output, dan juga aset yang berbentuk objek dua dimensi, tiga dimensi, suara, maupun video. Pembuatan *marker* yang digunakan untuk mengidentifikasi objek juga akan dijelaskan pada bagian ini.

3.2.1 Informasi Objek

Informasi yang dihasilkan dalam keluaran objek yaitu berupa nama objek, asal, dan juga informasi terkait objek tersebut. Informasi ini diperoleh dari seksi koleksi dan konservasi, seksi preparasi dan bimbingan edukasi, dan buku maupun poster yang ada di Museum Mpu Tantular.

3.2.2 Pembuatan Aset Aplikasi

	ikon aplikasi
	tombol untuk menuju pada menu Museum
	tombol untuk menuju pada menu Galleries
	tombol untuk menuju pada menu Scan Object
	tombol untuk keluar dari aplikasi

Gambar 3.2: Asset yang digunakan pada *Main Menu*

Aset yang digunakan dalam aplikasi ini berupa ikon, video, suara, dan juga objek tiga dimensi garudeya. Hal ini dibuat untuk menunjang *user interface* sehingga mudah digunakan dan dimengerti oleh pengguna.

Gambar 3.2 merupakan aset yang digunakan pada *Main Menu*. Berupa ikon aplikasi, tiga tombol yang berfungsi memasuki menu-menu yang lain, dan satu tombol untuk keluar dari apliksi.

Gambar 3.3 adalah aset gambar yang digunakan pada keseluruhan aplikasi. Pada Gambar 3.3(a) merupakan tombol-tombol yang digunakan untuk kembali ke *main menu*, menutup informasi dan menuju pada informasi selanjutnya. Gambar 3.3(b) adalah tombol yang digunakan pada menu Galleries. Tombol ini dibuat seperti ikon dan diberikan animasi juga dalam penerapannya untuk memudahkan pengguna dalam mengerti maksud dan tujuannya.

Pada Gambar 3.3(c) merupakan *virtual button* pada AR. Terdapat *virtual button* yang digunakan untuk keseluruhan dan ada pula yang secara khusus digunakan pada koleksi diorama keris saja. Gambar 3.3(d) merupakan ikon animasi tutorial singkat cara penggunaan dalam menampilkan informasinya. Dalam penerapannya diberikan animasi untuk memudahkan dan memberikan pemahaman kepada pengguna. Gambar 3.3(e) merupakan beberapa karakter yang dan latar belakang yang digunakan untuk menunjang tampilan.

Gambar 3.4 merupakan asset tiga dimensi garudeya. Dalam membuat asset 3D garudeya menggunakan teknik *Photogrammetry* yaitu teknik dimana dapat menentukan hitungan proyeksi geometri dengan memberdayakan foto atau citra digital. Objek tiga dimensi yang tertangkap oleh lensa kamera akan dianalisa dan dihitung letak-letak koordinat pembentuknya, sehingga didapatkan model komputasi 3dnnya.

Selain itu terdapat juga asset-asset yang lain yaitu berupa suara lagu Symphonion[17] dengan format mp3, dan juga video[18] dengan format mp4.

	tombol untuk kembali ke main menu
	close button
	next button

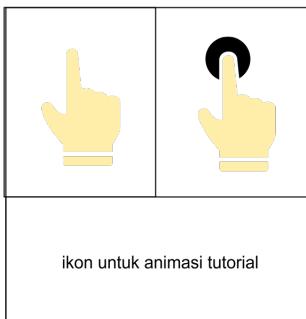
(a)

	tombol untuk menunjukkan letak koleksi
	tombol untuk naik ke lantai 2
	tombol untuk turun ke lantai 1

(b)

	virtual button
	virtual button pada diorama pembuatan keris
	virtual button play video

(c)

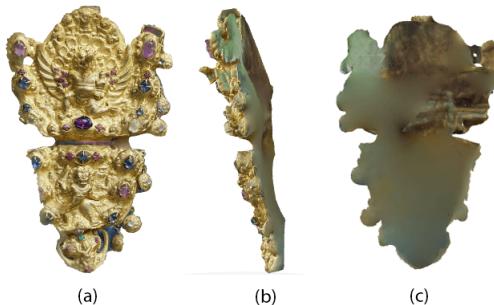


(d)



(e)

Gambar 3.3: Asset yang digunakan pada aplikasi (a)Tombol aplikasi (b)Tombol pada *Menu Galleries* (c) *Virtual Button* (d)Ikon animasi tutorial (e)Latar belakang dan karakter



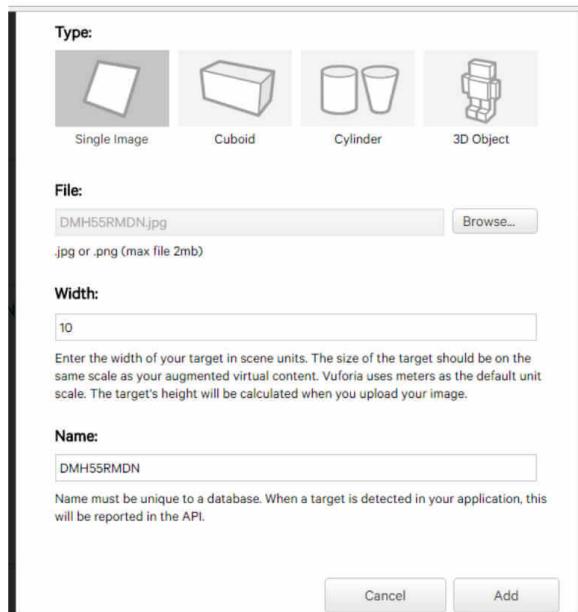
Gambar 3.4: Asset tiga dimensi Garudeya (a)Tampak depan
(b)Tampak samping (c)Tampak belakang

3.2.3 Pembuatan dan Implementasi Marker

Marker yang digunakan pada aplikasi ini berupa *Quick Respond(QR) Code*. Jenis marker ini yang digunakan karena sudah umum dikenal oleh masyarakat dan juga memiliki fitur yang mudah dideteksi untuk menampilkan objek *virtual*. *QR code* dibuat dengan menggunakan *QR code generator online*[19] dengan cara memasukkan tipe informasi yang diinginkan lalu akan menghasilkan keluaran berupa *QR code* yang akan dijadikan *marker*.

Marker yang telah dibuat kemudian diregistrasikan ke dalam Vuforia SDK dengan menggunakan fitur *online target manager* yang merupakan salah satu fitur pada website resmi Vuforia. Hal ini bertujuan untuk penentuan fitur *marker* sehingga *marker* dapat terdeteksi ketika aplikasi yang dibuat sudah terintegrasi dengan *library* Vuforia. Untuk lebih jelasnya bisa dilihat pada Gambar 3.5.

Rating pada *marker* yang telah diregistrasi akan mempengaruhi seberapa bagusnya *marker* untuk dapat dideteksi dan dilacak oleh kamera. Semakin tinggi rating maka *marker* semakin mudah untuk dideteksi. *Marker* yang telah dibuat kemudian dicetak dan diletakkan di sekitar objek. Contoh rating *marker* yang telah diregistrasi dapat dilihat pada Gambar 3.6.



Gambar 3.5: Registrasi marker[20]

vuforia™ Developer Portal

Hello bellasgystn17 | Log Out

Home Pricing Downloads Library Develop Support

License Manager Target Manager

Target Manager > museum

museum Edit Name

Type: Device

Targets (16)

Target Name	Type	Rating	Status	Date Modified
5PDNTRU4P	Single Image	★★★★★	Active	Dec 30, 2016 20:21
5YMPHONION	Single Image	★★★★★	Active	Dec 30, 2016 20:21
D10R4M4KRS	Single Image	★★★★★	Active	Dec 30, 2016 20:22

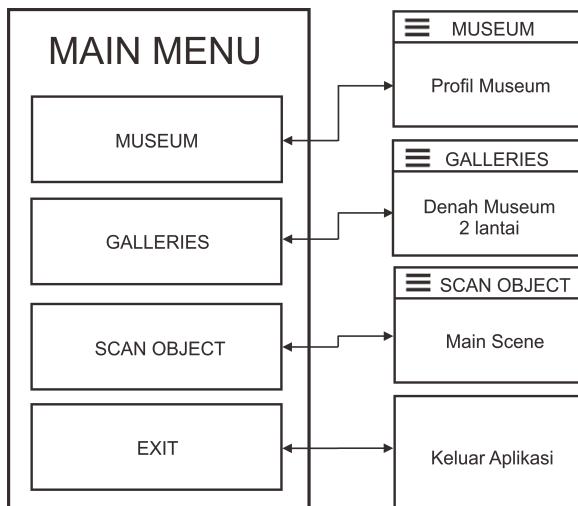
Gambar 3.6: Rating marker[20]

3.3 Perancangan Aplikasi

Dalam perancangan aplikasi ini akan dijelaskan mengenai alur menu aplikasi yang dibuat, visualisasi *augmented reality* dan juga pembuatan desain *user interface*.

3.3.1 Skenario Aplikasi

Pada bagian ini dijelaskan tentang skenario aplikasi. Perancangan alur menu aplikasi ini hanya dibagi menjadi dua bagian utama, *Main Menu* dan *Main Scene*. *Main Menu* atau Menu Utama merupakan tampilan awal saat aplikasi tersebut dijalankan. *Main Scene* adalah *scene* utama yang dibuat untuk menampilkan informasi AR pada masing-masing objek. (Gambar 3.7)



Gambar 3.7: Alur Menu Aplikasi

Berikut adalah urutan tahapan skenario aplikasinya :

1. Tampilan awal aplikasi *virtual guide* (*main menu*), pada bagian ini pengguna baru mulai menjalankan aplikasi. Terdapat *user interface* berupa empat tombol yang meliputi tombol *Museum*, tombol *Galleries*, tombol *Scan Object*, dan juga tombol *Exit*.

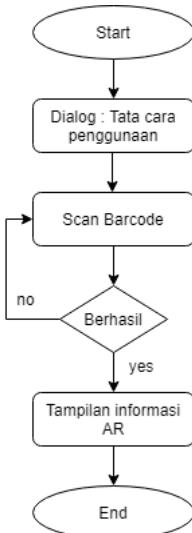
2. Ketika tombol *Museum* ditekan maka pengguna akan masuk dalam tampilan museum yang berisi informasi umum mengenai Museum Mpu Tatular. Dalam menu ini, pengguna diberikan informasi museum mulai dari sejarah berdirinya, arti nama museum dan juga fasilitas-fasilitas yang ada di dalam museum.
3. Saat menekan tombol *Galleries*, pengguna akan melihat tampilan berupa denah tata letak objek yang digunakan pada aplikasi ini. Terdapat dua lantai di dalamnya dan juga ada animasi pada ikon *location* yang ketika diklik akan memperlihatkan objek yang berada pada titik tersebut.
4. Tombol Scan Object berfungsi untuk memasuki *main scene* tampilan AR dan juga memunculkan informasi masing-masing objek ketika marker telah berhasil dipindai. Untuk desain sistem tampilan informasi yang ditampilkan pada masing-masing objek ini akan dijelaskan lebih lanjut pada bagian berikutnya.
5. Dan tombol *Exit* berguna untuk keluar dari aplikasi.

3.3.2 Desain Sistem Tampilan Informasi AR

Main Scene merupakan *scene* yang menampilkan AR berupa informasi-informasi yang ada ketika *marker* sudah dapat terdeteksi. Proses pemindaian *marker* dapat dilakukan ketika ARcamera aktif. *Marker* yang berupa *QRcode* tersebut dideteksi berdasarkan posisi dan orientasinya dan ketika berhasil dipindai akan diidentifikasi berdasarkan fitur yang dimiliki.

Augmented Reality yang berupa informasi pada masing-masing objek dikemas secara berbeda tergantung pada kebutuhan informasi yang ada. Tidak ada *pattern* khusus untuk informasi yang dihasilkan hanya saja berdasarkan pada data informasi yang didapat lalu dikemas secara menarik dan interaktif.

Gambar 3.8 merupakan skenario *main scene*. Ketika pengguna telah memasuki menu *scan object*, akan terlihat dialog dengan animasi teks berjalan tentang tata cara penggunaan. Pengguna disuruh untuk *scan barcode* yang ada disekitar objek sampai terlihat informasi yang ditampilkan.

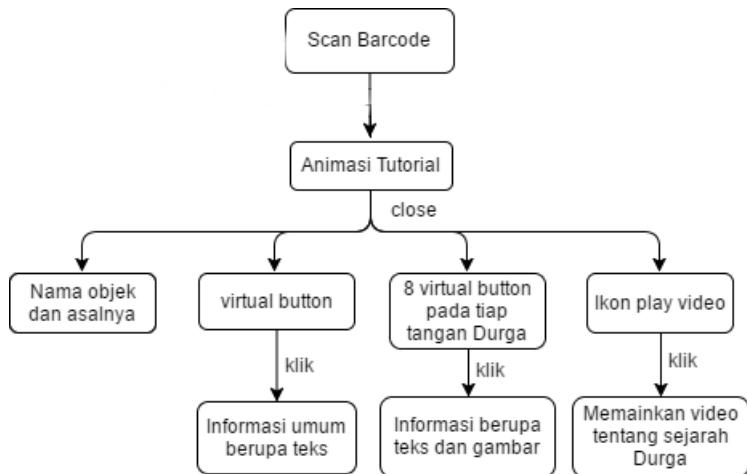


Gambar 3.8: Skenario *main scene*

Tampilan informasi AR pada setiap objek dikemas dengan berbeda dan interaktif. Berikut adalah desain sistem informasi AR yang ditampilkan pada enam koleksi yang dijadikan objek pada tugas akhir ini:

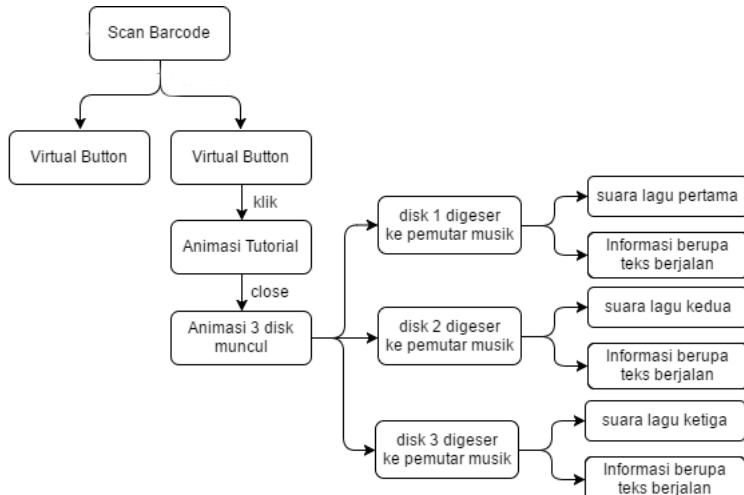
1. Durga Mahesasuramardhini

Gambar 3.9 adalah desain sistem AR pada objek Durga. Informasi yang ada pada objek berupa sejarah dari kemunculan Durga tersebut yang berperang melawan Mahesa, dikemas dengan video. Selain itu ada beberapa tombol virtual yang ketika tombol tersebut ditekan akan menampilkan informasi berupa teks dan gambar *virtual* yang ada pada masing-masing tangan Durga. Informasi tersebut merupakan penggambaran senjata yang ada pada masing-masing tangan Durga. Informasi umum yang berupa asal dan juga penggambaran keseluruhan durga ditampilkan berupa teks informasi *virtual*. Dibuatkan animasi tutorial untuk memberi tahu dan memudahkan pengguna cara untuk menampilkan informasinya.



Gambar 3.9: Desain Sistem AR pada Durga Mahesasuramardhini

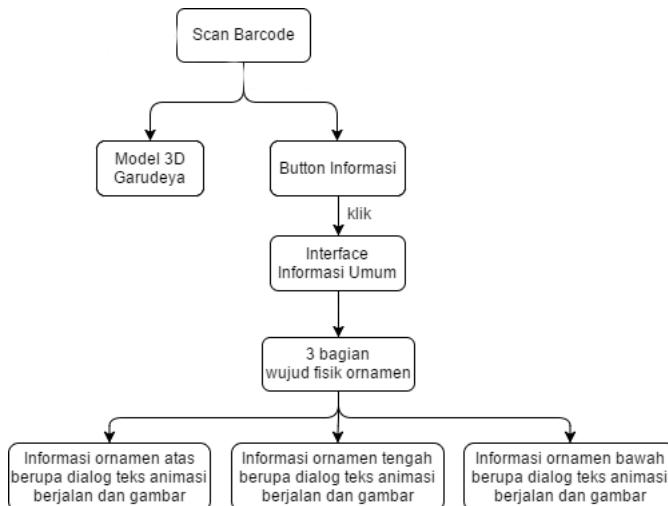
2. Symphonion



Gambar 3.10: Desain Sistem AR pada Symphonion

Gambar 3.10 adalah desain sistem AR pada Symphonion. Koleksi ini merupakan alat musik pada jaman abad ke 18. Informasi AR yang dihasilkan berupa suara dan teks. Tampilan awal akan muncul *virtual button* yang ketika ditekan akan menampilkan animasi disk yang dapat dimainkan. Disk tersebut akan menampilkan informasi teks virtual apabila disk tersebut digeser kedalam wadah piringan. Selain teks informasi, pengguna juga dapat mendengarkan musik yang akan keluar ketika disk tersebut telah digeser.

3. Hiasan garudeya

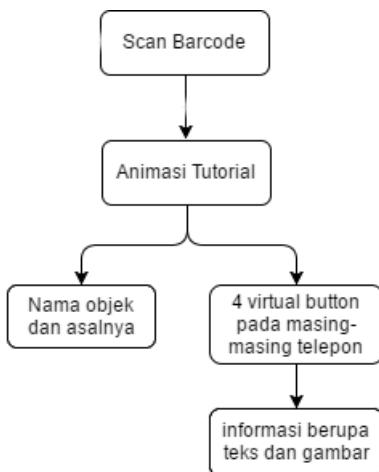


Gambar 3.11: Desain Sistem AR pada Garudeya

Gambar 3.11 adalah desain sistem AR pada Hiasan Garudeya. Objek Garudeya yang ada di Museum Mpu Tantular terletak di ruangan khusus sehingga pengunjung tidak bisa melihat koleksi ini secara dekat. Karena keterbatasan ini, informasi yang ditampilkan selain berupa teks informasi *virtual*, ditampilkan pula objek tiga dimensi *virtual* dari Garudeya. Sehingga pengguna bisa mengetahui bentuk garudeya ini secara dekat.

4. Koleksi Telepon

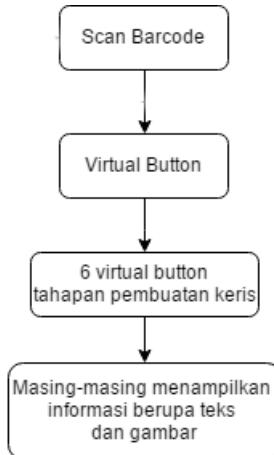
Gambar 3.12 adalah desain sistem AR pada Koleksi Telepon. Koleksi telepon yang ada pada museum ini berada dalam satu etalase kaca yang berisi empat telepon. AR yang dimunculkan adalah *virtual button* yang berada pada masing-masing telepon. Sehingga ketika tombol tersebut ditekan akan menampilkan informasi teks dan gambar *virtual* dari masing-masing koleksi telepon tersebut.



Gambar 3.12: Desain Sistem AR pada Telepon

5. Diorama Pembuatan Keris

Gambar 3.13 adalah desain sistem AR pada Diorama Pembuatan Keris. Diorama pembuatan keris yang ada pada Museum Mpu Tantular belum ada keterangan atau informasi yang tersedia. Oleh sebab itu, dalam objek ini diberikan suatu informasi teks dan gambar *virtual* mengenai tahapan pembuatan keris. Tampilan awal berupa *virtual button* yang apabila ditekan menampilkan *step-by-step* informasi pembuatan keris.



Gambar 3.13: Desain Sistem AR pada Diorama Pembuatan Keris

6. Sepeda Motor Uap

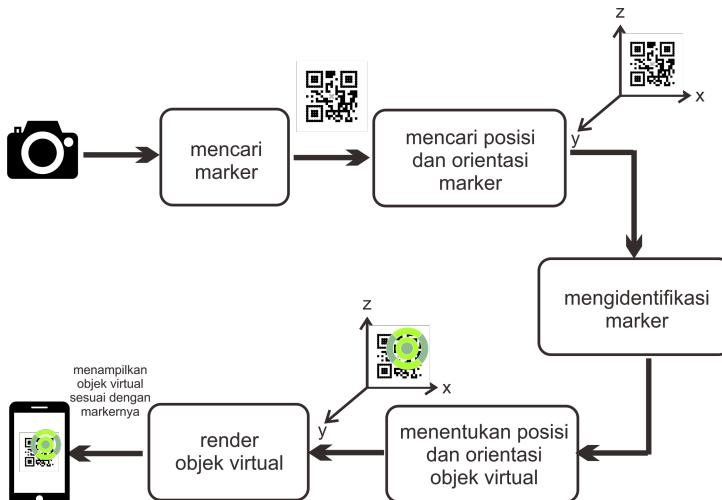
Tampilan informasi AR yang ada pada objek Sepeda Motor Uap yaitu berupa video yang menjelaskan tentang informasi tersebut. Menggunakan video karena dirasa informasi yang diberikan cukup banyak sehingga apabila berupa teks saja akan membuat pengunjung jemu.



Gambar 3.14: Desain Sistem AR pada Sepeda Motor Uap

3.3.3 Visualisasi *Augmented Reality*

Visualisasi AR dibuat dalam *main scene* yang didalamnya terdapat *marker* yang dapat dipindai beserta dengan fiturnya yang telah diregistrasikan. *Marker* tersebut akan dicari oleh kamera yang ada pada perangkat mobile. Setelah posisi dan orientasi *marker* ditangkap kamera, *marker* tersebut diidentifikasi berdasarkan fitur yang dimiliki. Identifikasi *marker* bertujuan untuk mencocokkan database *marker* agar sesuai dengan objek virtual yang akan ditampilkan.



Gambar 3.15: Proses Visualisasi Augmented Reality

Objek virtual ditampilkan berdasarkan posisi dan orientasi *marker* yang telah terdeteksi sebelumnya. Kamera dari perangkat *mobile* yang akan merender citra pada dunia nyata dan dipadukan dengan objek *virtual* yang ditampilkan berdasarkan *marker*. (Gambar 3.15)

Aplikasi ini menggunakan fitur *extended tracking*. Fitur ini berfungsi untuk meningkatkan kemampuan pemindaian dan keberlangsungan pemindaian meskipun *marker* yang telah dipindai tidak lagi terlihat oleh kamera. Fitur *extended tracking* ini merupakan

fitur dari Vuforia SDK. Sehingga apabila *marker* yang telah dipindai tidak terlihat oleh kamera, tampilan objek *virtual* pada layar perangkat *mobile* tetap ada.

Berikut adalah hasil dari visualisasi AR pada masing-masing objek :

1. Durga Mahesasuramardhini

Gambar 3.16 merupakan visualisasi AR dari objek Durga Mahesasuramardhini. Ketika *QRCode* telah berhasil dipindai akan terlihat tampilan seperti Gambar 3.16 a yaitu animasi tutorial kepada pengguna. Setelah menekan tombol mengerti akan menutup tampilan tutorial tersebut. Ketika salah satu *virtual button* ditekan maka akan menampilkan informasi seperti yang terlihat pada Gambar 3.16 b. Terdapat juga *virtual button* ikon play untuk memainkan video tentang sejarah Durga tersebut.



Gambar 3.16: Visualisasi AR pada Durga Mahesasuramardhini
(a) Animasi Tutorial (b) Informasi AR

2. Symphonion



Gambar 3.17: Visualisasi AR pada Symphonion (a) *Virtual Button* (b) Animasi Tutorial (c) Informasi AR

Gambar 3.17 adalah visualisasi AR dari objek Symphonion. Ketika *QRCode* berhasil dipindai akan terlihat tampilan seperti Gambar 3.17(a) dan terlihat satu *virtual button* dan teks nama objek dan asalnya. Kemudian ketika *virtual button* tersebut ditekan akan terlihat tampilan seperti Gambar 3.17(b) yaitu animasi tutorial kepada pengguna. Setelah menekan tombol mengerti akan menutup tampilan tutorial tersebut dan terlihat ada tiga disk. Disk tersebut harus digeser ke wadah piringan supaya informasi dapat terlihat. Informasi yang dihasilkan berupa teks animasi berjalan dan suara lagu Symphonion yang berbeda-beda pada tiap keping disknya. Informasi tersebut dapat dilihat pada Gambar 3.17(c).

3. Hiasan garudeya

Gambar 3.18 merupakan visualisasi AR dari objek Garudeya. Ketika *QRCode* berhasil dipindai akan terlihat tampilan seperti Gambar 3.18(a). Objek 3D yang terlihat akan berputar secara otomatis. Ketika *button* informasi ditekan akan terlihat tampilan seperti Gambar 3.18(b). Berisi informasi dan sejarah penemuan koleksi ini. Kemudian ketika *next button*

ditekan akan terlihat tampilan seperti Gambar 3.18(c). Informasi berupa dialog dengan teks berjalan dan diberi potongan gambar masing-masing bagian ornamen dari atas, tengah, dan bawah. Pada dialog diberi *next button* untuk menuju pada bagian ornamen yang lain.



Gambar 3.18: Visualisasi AR pada Garudeya (a)Objek 3D (b)Informasi 1 (c)Informasi 2

4. Koleksi Telepon

Gambar 3.19 merupakan visualisasi AR dari Koleksi Telepon. Ketika QRCode berhasil dipindai akan terlihat tampilan seperti Gambar 3.19(a) yaitu animasi tutorial kepada pengguna. Setelah menekan tombol mengerti akan menutup tampilan tutorial tersebut dan terlihat *virtual button* pada masing-masing telepon. Ketika salah satu *virtual button* ditekan maka akan menampilkan informasi seperti yang terlihat pada Gambar 3.19(b).

5. Diorama Pembuatan Keris

Gambar 3.20 adalah visualisasi AR dari Diorama Pembuatan Keris. Ketika QRCode berhasil dipindai akan terlihat tampilan seperti Gambar 3.20(a) yaitu berupa teks dan satu *virtual button*. Setelah menekan *virtual button* akan menampilkan



(a)

(b)

Gambar 3.19: Visualisasi AR pada Telepon (a)Animasi Tutorial (b)Informasi AR

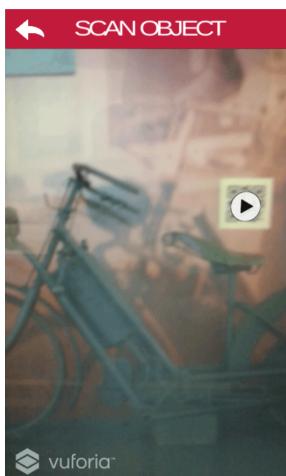


Gambar 3.20: Visualisasi AR pada Diorama Pembuatan Keris (a)Nama Objek (b) Virtual Button (c)Informasi AR

enam *virtual button* yang lain dimana masing-masing tombol berisi informasi tahapan pembuatan keris. Dapat dilihat pada Gambar 3.20(b) Ketika salah satu *virtual button* ditekan maka akan menampilkan informasi seperti yang terlihat pada Gambar 3.20(c).

6. Sepeda Motor Uap

Gambar 3.21 merupakan visualisasi AR dari objek Sepeda Motor Uap ketika *QRCode* berhasil dipindai. Hanya berupa satu tombol ikon play yang ketika ditekan akan menampilkan video tentang informasi Sepeda Motor Uap tersebut.



Gambar 3.21: Visualisasi AR pada Sepeda Motor Uap

3.3.4 Desain *User Interface*

Tampilan aplikasi ini didesain secara *portrait* dengan tampilan awalnya yaitu *Main Menu*. Dalam *main menu* terdapat empat tombol yaitu tombol *Museum*, tombol *Galleries*, tombol *Scan Object*, dan juga tombol *Exit*. Ketiga tombol seperti tombol *Museum*, tombol *Galleries*, dan tombol *Scan Object* berfungsi sebagai penghubung antara *main menu* dengan *scene* yang lainnya. Lihat Gambar 3.22.



Gambar 3.22: Tampilan awal aplikasi

Pada menu *Museum* akan terlihat tampilan seperti Gambar 3.23. Tombol *back* diletakkan pada pojok kanan atas yang berfungsi untuk kembali pada tampilan *main menu*. Tampilan museum merupakan penjelasan tentang profil museum. Diberi tombol *Show More* untuk melihat penjelasan lebih banyak lagi. Pengguna hanya perlu *swipe* ke atas dan ke bawah untuk membaca teks informasinya.

Pada menu *Galleries* akan muncul tampilan seperti Gambar 3.24. Sama seperti menu *Museum*, tombol *back* diletakkan pada pojok kanan atas yang berfungsi untuk kembali pada tampilan *main menu*. Tampilan *Galleries* berisi denah tentang tata letak objek yang digunakan pada aplikasi ini. Berisi denah dua lantai, yaitu lantai satu dan lantai dua. Gambar 3.24(a) merupakan tampilan denah lantai satu. Terdapat dua ikon tombol di dalamnya yaitu ikon *upstair* dan ikon *location*.

Ketika tombol *upstair* ditekan akan terlihat tampilan seperti Gambar 3.24(b) yaitu denah pada lantai dua. Sama seperti pada tampilan lantai satu, pada tampilan ini juga terdapat dua ikon tombol di dalamnya yaitu ikon *downstair* dan ikon *location*. Keti-

MUSEUM



PROFIL MUSEUM

Museum Mpu Tantular merupakan kelanjutan Stedelijk Historisch Museum Surabaya yang didirikan oleh Von Faber, seorang kolektor berkebangsaan Jerman yang sudah menjadi warga Surabaya. Usaha Von Faber untuk mendirikan museum ini sebenarnya sudah dirintis sejak tahun 1992, tetapi baru tahun 1933 bisa terwujud. Sedangkan pembukaannya secara resmi dilaksanakan pada tanggal 25 Juni 1937.

[SHOW MORE...](#)

MUSEUM



PROFIL MUSEUM

Museum Mpu Tantular merupakan kelanjutan Stedelijk Historisch Museum Surabaya yang didirikan oleh Von Faber, seorang kolektor berkebangsaan Jerman yang sudah menjadi warga Surabaya. Usaha Von Faber untuk mendirikan museum ini sebenarnya sudah dirintis sejak tahun 1992, tetapi baru tahun 1933 bisa terwujud. Sedangkan pembukaannya secara resmi dilaksanakan pada tanggal 25 Juni 1937.

Pemberian nama "Mpu Tantular" bagi museum ini adalah untuk mengabadikan pujangga besar Majapahit, pengarang kitab Arjunawijaya dan Sutasoma yang didalamnya mengandung falsafah Bhineka Tunggal Ika yang dijadikan semboyan bangsa Indonesia.

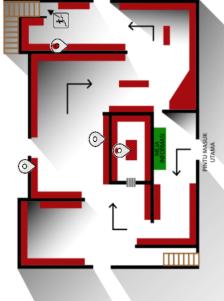
Museum Mpu Tantular juga mempunyai fasilitas-fasilitas antara lain :

1. Parmeran tetap
2. Perpustakaan

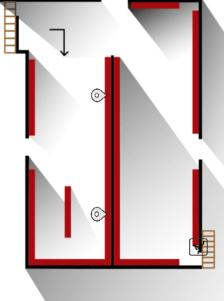
(a) (b)

Gambar 3.23: Tampilan menu Museum (a)Tampilan awal (b)Tampilan setelah tombol *Show More* ditekan

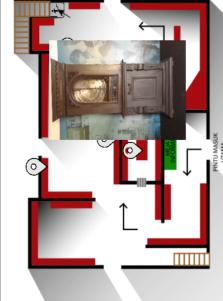
GALLERIES



GALLERIES



GALLERIES



(a) (b) (c)

Gambar 3.24: Tampilan menu Galleries (a)Denah lantai 1 (b)Denah lantai 2 (c)Ketika tombol *point* ditekan

ka tombol *downstair* ditekan akan kembali pada denah lantai satu. Tombol dengan ikon *location* apabila ditekan akan menampilkan gambar objek yang berada pada posisi tersebut. Untuk tampilannya dapat dilihat pada Gambar 3.24(c).



Gambar 3.25: Tampilan awal menu Scan Object

Gambar 3.25 adalah tampilan awal pada menu *Scan Object*. Dalam tampilan terlihat dialog tentang cara menggunakannya. Pengguna diminta untuk *scan barcode* terlebih dahulu yang berada di sekitar objek. Kemudian pengguna diminta untuk menyesuaikan jarak sehingga objek dapat terlihat semua dalam layar perangkat yang digunakan. Setelah itu tampilan AR akan ditampilkan sesuai fitur pada *marker* yang telah berhasil dipindai.

3.4 Perancangan Kuisioner

Pembuatan kuisioner dilakukan untuk mengetahui keberhasilan aplikasi ini dalam pemberian informasi terhadap pengguna. Selain itu untuk menguji apakah aplikasi ini sudah layak digunakan atau belum. Pertanyaan pada kuisioner dibagi menjadi dua yaitu sebelum mencoba aplikasi dan setelah mencoba aplikasi.

Tabel 3.1 merupakan daftar pertanyaan kuisioner sebelum mencoba aplikasi. Pertanyaan-pertanyaan yang diberikan mencakup kepuasaan pengunjung tentang informasi yang tersedia di Museum Mpu Tantular.

Tabel 3.1: Pertanyaan sebelum mencoba aplikasi

No	Pertanyaan
1	Apakah informasi yang tersedia di museum sudah jelas?
2	Apakah informasi yang tersedia di museum menarik?
3	Apakah informasi yang tersedia di museum detail?
4	Apakah anda puas terhadap informasi yang tersedia oleh museum?

Tabel 3.2: Pertanyaan setelah mencoba aplikasi

No	Pertanyaan
1	Informasi yang terdapat pada aplikasi lebih interaktif dibandingkan informasi yang tersedia di museum
2	Informasi yang ada pada aplikasi sudah jelas, menarik, dan mudah dipahami
3	User Interface (tampilan) pada aplikasi sudah bagus
4	Anda merasa kesulitan dalam menggunakan aplikasi ini
5	Anda merasa nyaman dalam menggunakan aplikasi ini
6	Aplikasi ini dapat menambah wawasan informasi Anda
7	Aplikasi ini bermanfaat bila diterapkan di museum guna membantu mengoptimalkan peran pemandu
8	Aplikasi ini dapat menambah minat masyarakat untuk berkunjung ke museum

Tabel 3.2 merupakan daftar pertanyaan kuisioner setelah mencoba aplikasi. Pertanyaan-pertanyaan yang diberikan mencakup kepuasaan pengunjung terhadap informasi yang tersedia dalam aplikasi, tampilan aplikasi, kemudahan dan kenyamanan dalam menggunakan aplikasi, serta kebermanfaatan aplikasi guna menunjang masyarakat untuk berkunjung ke museum.

Selain petanyaan-pertanyaan tersebut, dibuatkan juga soal pilihan ganda mengenai informasi objek yang digunakan pada penelitian ini. Hal ini bertujuan untuk mengetahui keberhasilan aplikasi dalam penambahan wawasan informasi terhadap pengguna. Soal-soal ini diberikan dalam bentuk *pre-test* dan *post-test* sehingga bisa diketahui dan diukur pemahaman pengguna terhadap informasi yang diberikan. Pertanyaan pada soal pilihan ganda ini bisa dilihat pada Tabel 3.3.

Tabel 3.3: Pertanyaan pilihan ganda

No	Pertanyaan	Pilihan jawaban
1	Tangan Durga membawa senjata seperti dibawah ini, kecuali...	a. Cakra b. Pedang c. Sankha, d. Katana
2	Menurut data yang ada, koleksi Symphonion ada ... di Indonesia.	a. 1 b. 2 c. 3 d. 4
3	Bagian manakah dari Garudeya yang ornamen kaki sebelah kanan raksasa sudah tidak berbentuk akibat terkena cangkulan saat ditemukan ?	a. Bagian atas b. Bagian tengah c. Bagian bawah d. Bagian depan
4	Pada tahap pertama, tujuan dari bilah besi yang diwasuh atau dipanaskan hingga berpijar lalu ditempa berulang-ulang adalah....	a. Supaya kuat b. Supaya lunak c. Membuang pengotor d. Mudah dibentuk
5	Sepeda motor uap dirancang oleh...	a. Gottlieb Daimler b. Hildebrand c. Wolfmuller d. George Stepheson
6	Telepon yang digunakan oleh tentara (militer) dalam perang dunia ke II, sekitar tahun 1945-1950, yaitu...	a. Telepon dinding b. Telepon meja c. Telepon kapal d. Telepon lapangan

Halaman ini sengaja dikosongkan

BAB 4

PENGUJIAN DAN ANALISA APLIKASI

Pada tahap ini dilakukan tahap pengujian aplikasi di Museum Mpu Tantular. Pengujian yang dilakukan pada tahapan ini antara lain pengujian *marker*, kesesuaian fungsi aplikasi dan kemudahan penggunaan aplikasi, dan juga tingkat pemahaman pengguna dalam penambahan wawasan informasi yang diberikan pada aplikasi ini.

Pengujian *marker* dilakukan dengan cara menguji ukuran dan jarak terhadap pembacaan *QR code*. Pengujian kesesuaian fungsi aplikasi dilakukan untuk mengetahui apakah fungsi-fungsi pada aplikasi sudah berjalan dengan baik atau belum. Dilakukan juga pengujian kelayakan dan kemudahan penggunaan aplikasi dengan cara melakukan survei kepada pengunjung museum.

Pengujian tingkat pemahaman informasi pengguna dilakukan dengan cara memberikan soal *pre-test* dan *post-test* mengenai informasi pada masing-masing objek. Pengujian dengan melakukan survei terhadap pengunjung museum. Pertanyaan yang diberikan berupa pilihan ganda tentang informasi terkait objek yang dipakai pada penelitian ini.

Pada penelitian ini simulasi dilakukan pada perangkat Android dengan sistem operasi Android 4.2.2 (Jelly Bean) dengan resolusi layar 480x800 piksel. Aplikasi ini dijalankan pada piranti Android namun diprogram dan dirancang dengan sebuah komputer. Komputer yang dipakai menggunakan sistem operasi Windows 8.1, dengan menggunakan Unity 3D versi 5.5.1f1 dan didukung oleh Vuforia SDK versi 6.2.6.

Adapun spesifikasi perangkat Android yang dipergunakan pada penelitian ini, dapat dilihat pada Tabel 4.1 :

Tabel 4.1: Spesifikasi perangkat Android

Komponen	Spesifikasi
Sistem Operasi	Android Jelly Bean v4.2
Manufaktur sistem	Samsung
CPU	Quad Core 1,2 Ghz Cortex A7
Memori	1 GB
Kamera	Kamera belakang beresolusi 5 MP
Tampilan layar	Layar 5 inci layar sentuh TFT kapasitif 480800 piksel

Spesifikasi komputer yang digunakan dalam perancangan dan pembuatan aplikasi, dapat dilihat pada Tabel 4.2:

Tabel 4.2: Spesifikasi perangkat komputer

Komponen	Spesifikasi
Sistem Operasi	Windows 8.1 Enterprise
Manufaktur	Lenovo
CPU	Intel(R) Core(TM) i5-4200U 1.60GHz 2.29GHz 64-bit
Memori	4 GB

4.1 Pengujian Ukuran dan Jarak *Marker*

Ukuran dari *marker* akan mempengaruhi cepat atau tidaknya proses pemindaian *marker* tersebut. Oleh karena itu diperlukan pengujian untuk mencari ukuran *QR code* yang paling optimal dalam proses pemindaian.

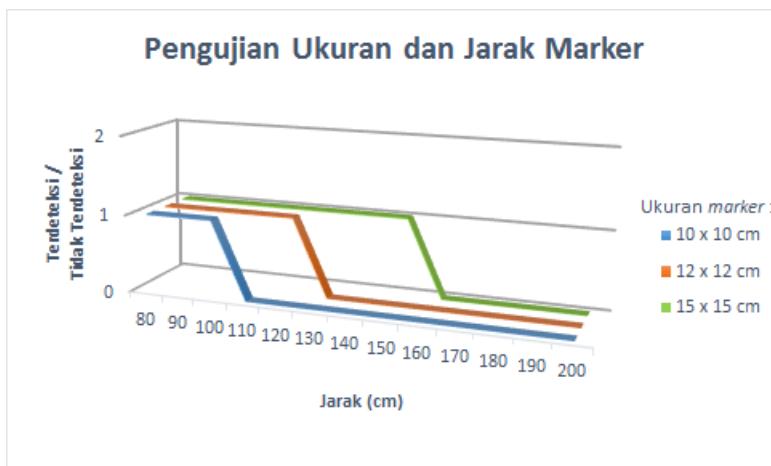
Objek yang digunakan pada penelitian kali ini relatif cukup besar, dengan ukuran berkisar antara 70 cm sampai dengan 200 cm. *QR code* harus mampu terbaca oleh perangkat yang digunakan, dan semua objek harus bisa terlihat dalam layar perangkat Android. Jarak yang dibutuhkan untuk membuat objek dapat terlihat penuh dalam layar Android berkisar antara 100 cm - 120 cm. Oleh sebab itu, *marker* yang digunakan harus bisa tetap terdeteksi minimal dari jarak 120 cm demi kenyamanan pengguna.

Dari hasil pengujian ukuran dan jarak marker didapatkan hasil seperti pada Tabel 4.3 :

Tabel 4.3: Pengujian ukuran dan jarak QR code

Ukuran QR Code	Jarak maksimal terdeteksi
10x10 cm	100 cm
12x12 cm	120 cm
15x15 cm	150 cm

Dari hasil pengujian yang diperoleh membuktikan bahwa ukuran *QR code* berbanding lurus dengan jarak keberhasilan pemindaian AR. Semakin besar ukuran *QR code* maka semakin jauh jarak keberhasilan pemindaian AR. Semakin kecil ukuran *QR code* maka semakin pendek jarak keberhasilan pemindaian AR.



Gambar 4.1: Grafik pengujian ukuran dan jarak *marker*

Grafik yang terlihat pada Gambar 4.1 adalah grafik pengujian terhadap ukuran dan jarak *QR Code*. Pada sumbu Y, menunjukkan bahwa nilai 1 adalah terdeteksi dan nilai 0 adalah tidak terdeteksi. Pada *QR Code* ukuran 10x10 cm terlihat bahwa *marker* masih

dapat terdeteksi hingga jarak 100 cm, ketika jarak 110 cm dan seterusnya *marker* sudah tidak dapat terdeteksi. Pada *QR Code* ukuran 12x12 cm terlihat bahwa *marker* masih dapat terdeteksi hingga jarak 120 cm, ketika jarak 120 cm dan seterusnya *marker* sudah tidak dapat terdeteksi. Pada *QR Code* ukuran 15x15 cm terlihat bahwa *marker* masih dapat terdeteksi hingga jarak 150 cm, ketika jarak 160 cm dan seterusnya *marker* sudah tidak dapat terdeteksi.

Dari data yang diperoleh maka ditetapkan ukuran *QR Code* yang digunakan adalah 12x12 cm karena demi kenyamanan penggunaan aplikasi yang rata-rata objek harus bisa tetap terdeteksi dengan jarak 120 cm. Selain itu agar *marker* yang digunakan tidak terlalu besar sehingga mengganggu keberadaan objek.

4.2 Pengujian Jarak dan Waktu Deteksi AR

Tabel 4.4: Pengujian jarak dan waktu deteksi AR

Device	Jarak	Waktu Percobaan ke- (detik)			Waktu rata2 (detik)
		1	2	3	
Vivo Y28	70 cm	1.46	1.2	1.24	1.3
Oppo F1s	80 cm	1.1	0.7	0.5	0.77
Samsung S7	85 cm	0.77	0.77	0.63	0.72

Tabel 4.4 adalah pengujian jarak terjauh yang dapat mendeksi marker dan waktu ketika berhasil mendeksi marker. Pada pengujian ini diujikan kedalam tiga tipe *device* Android yang berbeda mulai dari *low end*, *middle end* dan *high end*. Pada tabel 4.4 dihasilkan bahwa pada perangkat *low end* yaitu Vivo Y28 jarak maksimal untuk memulai dapat mendeksi marker yaitu 70 cm dengan waktu rata-rata yang dihasilkan sampai menampilkan AR yaitu 1.3 detik.

Pada perangkat *middle end* yaitu Oppo F1s jarak maksimal untuk memulai dapat mendeksi marker yaitu 80 cm dengan waktu rata-rata yang dihasilkan sampai menampilkan AR yaitu 0.77 detik. Pada perangkat *high end* yaitu Samsung S7 jarak maksimal untuk memulai dapat mendeksi marker yaitu 85 cm dengan waktu rata-

rata yang dihasilkan sampai menampilkan AR yaitu 0.72 detik.

Adapun spesifikasi dari masing-masing perangkat yang digunakan dapat dilihat pada Tabel 4.5 :

Tabel 4.5: Spesifikasi Perangkat Android

Spesifikasi	Device Android		
	Vivo Y28	Oppo F1s	Samsung Galaxy S7
OS	Android 4.2.2 (Jelly Bean)	Android 5.1 (Lollipop)	Android 6.0 (Marshmallow)
Kamera	8 MP	13 MP	12 MP
CPU	Quad-core 1.3 GHz Cortex-A7	Octa-core 1.5 GHz Cortex-A53	Octa-core (42.3 GHz Mongoose & 41.6 GHz Cortex-A53)
Memori	1 GB RAM	3 GB	4 GB

Sehingga dapat disimpulkan bahwa semakin bagus *device* Android yang digunakan, maka semakin jauh jarak untuk memulai mendeteksi marker dan semakin cepat cepat dalam menampilkan *Augmented Reality*nya.

4.3 Pengujian Kesesuaian Fungsi Aplikasi

Pengujian ini dilakukan untuk mengetahui kesesuaian fungsi aplikasi, desain AR, tata letak tampilan, fungsi tombol, *virtual* 3D objek dan desain yang lainnya yang apakah sudah sesuai atau tidak.

Pengujian ini dilakuakan dengan cara mencoba aplikasi pada beberapa perangkat tipe Android yang berbeda. Perangkat Android yang digunakan ada empat, yaitu Samsung Grand Neo dengan OS Jelly Bean v4.2, Asus Fonepad8 dengan OS KitKat v4.4, Oppo F1s dengan OS Marshmallow v5.1, dan juga Samsung Galaxy S7 dengan OS Marshmallow 6.0.

Berikut adalah hasil dari pengujiannya, dapat dilihat pada Tabel 4.6 :

Tabel 4.6: Hasil pengujian pada *device* Android

No	Pengujian	Device Android			
		Samsung Grand Neo	Asus Fonepad8	Oppo F1S	Samsung Galaxy S7
1	Tampilan tata letak	OK	OK	OK	OK
2	Tombol Main Menu	OK	OK	OK	OK
3	Tombol pada aplikasi	OK	OK	OK	OK
4	Deteksi marker	OK	OK	OK	OK
5	Tampilan AR	OK	OK	OK	OK
6	Virtual Button	OK	OK	OK	OK
7	Tombol play video virtual	OK	OK	OK	OK
8	Video	OK	OK	OK	OK
9	Animasi tutorial	OK	OK	OK	OK
10	Geser disk Simphonion	OK	OK	OK	OK
11	Animasi teks berjalan	OK	OK	OK	OK
12	Objek 3D Garudeya	OK	OK	OK	OK
13	Rotasi objek 3D Garudeya	OK	OK	OK	OK
14	Animasi Gambar	OK	OK	OK	OK

Berdasarkan hasil yang didapat, kesesuaian fungsi pada keempat perangkat Android tersebut sudah berjalan sesuai rancangan. Terbukti bahwa ketika aplikasi dijalankan pada berbagai macam Android telah sesuai dengan rancangan, seperti tata letak tampilan, fungsi tombol, dan juga *Augmented Reality*-nya.

4.4 Pengujian Aplikasi

Pengujian aplikasi dilakukan dengan melakukan survei terhadap pengunjung museum Mpu Tantular. Pengujian ini dilakukan untuk mengetahui seberapa baik tujuan dari penggerjaan tugas akhir ini apakah sudah dapat memberikan penambahan wawasan informasi kepada pengunjung atau tidak. Selain itu untuk mengetahui seberapa baik antarmuka pengguna (*user interface*) aplikasi, dan juga kemudahan dan kenyamanan penggunaan aplikasi.

Proses survei dilakukan terhadap pengunjung museum Mpu Tantular sebagai responden. Pengujian dilakukan terhadap responden dengan latar belakang pendidikan SMP dengan rentang usia 13-15 tahun sebanyak 3 orang, pendidikan SMA dengan rentang usia 16-18 tahun sebanyak 10 orang, mahasiswa dengan rentang usia 19-25 tahun sebanyak 15 orang, dan pengunjung umum dengan rentang usia 26-40 tahun sebanyak 2 orang.

Survei dilakukan dengan memberikan kuisioner yang telah dibuat perbandingan untuk menjawab sebelum dan setelah mencoba aplikasi. Jadi, responden terlebih dahulu mengisi kuisioner "sebelum mencoba aplikasi" dengan pertanyaan seperti pada Tabel 3.1. Jawaban diisi dengan mencentang salah satu pilihan yaitu sangat setuju, setuju, tidak setuju, dan sangat tidak setuju.

Selain itu akan diberikan juga pertanyaan *pre-test* dan *post-test* tentang informasi terkait objek yang digunakan pada penelitian ini untuk mengetahui seberapa besar penambahan wawasan pengetahuan tentang informasi yang didapat setelah mencoba aplikasi ini. Kemudian responden diminta untuk mencoba aplikasi, lalu mengisi kuisioner "setelah mencoba aplikasi". Pertanyaan pada kuisioner setelah mencoba aplikasi dapat dilihat pada Tabel 3.2. Jawaban diisi dengan mencentang salah satu pilihan yaitu sangat setuju, setuju, tidak setuju, dan sangat tidak setuju.

Hasil pengujian ini didapatkan dari 30 orang responden yang merupakan pengunjung Museum Mpu Tantular. Hasil survei yang didapat, dapat dilihat pada Tabel 4.7 dan Tabel 4.8 :

Tabel 4.7: Hasil pengujian sebelum mencoba aplikasi

No	Pernyataan	Jawaban			
		Sangat Setuju	Setuju	Tidak Setuju	Sangat Tidak Setuju
1	Pernyataan 1	0%	63%	33.33%	3.33%
2	Pernyataan 2	0%	16.66%	83%	0%
3	Pernyataan 3	0%	20.00%	80%	0%
4	Pernyataan 4	0%	23.33%	73.33%	3.33%

Tabel 4.8: Hasil pengujian setelah mencoba aplikasi

No	Pernyataan	Jawaban			
		Sangat Setuju	Setuju	Tidak Setuju	Sangat Tidak Setuju
1	Pernyataan 1	10%	86.66%	3.33%	0%
2	Pernyataan 2	13.33%	70%	16.66%	0%
3	Pernyataan 3	13.33%	56.66%	26.66%	3.33%
4	Pernyataan 4	3.33%	40.00%	46.66%	10%
5	Pernyataan 5	6.66%	80%	13.33%	0%
6	Pernyataan 6	23.33%	77%	0%	0%
7	Pernyataan 7	33.33%	66.66%	0%	0%
8	Pernyataan 8	23.33%	66.66%	6.66%	3.33%

Dari hasil pengujian terhadap 30 responden yang telah mengisi kuisioner "sebelum mencoba aplikasi", sebanyak 19 orang (63%) setuju bahwa informasi yang ada di museum jelas dan 11 orang lainnya (36,66%) tidak setuju. Namun sebanyak 25 orang (83%) menyatakan bahwa informasi yang ada di museum tidak menarik dan lima orang lainnya (16,66%) menyatakan informasi sudah menarik. Sebesar 24 orang (80%) tidak setuju bahwa informasi yang ada di museum detail dan enam lainnya (20%) menyatakan informasinya sudah detail. Dan sebanyak 22 orang (73,33%) menyatakan tidak puas dan satu orang (3,33%) sangat tidak puas terhadap informasi yang disediakan oleh museum, dan hanya tujuh orang (23,33%) yang merasa puas terhadap informasi yang disediakan oleh museum.

Dari hasil pengujian terhadap 30 responden yang telah mengisi kuisioner "setelah mencoba aplikasi", sebanyak 26 orang (86,66%) setuju dan tiga orang (10%) sangat setuju dan hanya satu orang saja (3,33%) yang tidak setuju bahwa informasi yang terdapat pada aplikasi lebih interaktif dibandingkan informasi yang tersedia di museum. Sebanyak 21 orang (70%) setuju dan empat orang (13,33%) sangat setuju dan hanya lima orang saja (16,66%) yang tidak setuju bahwa informasi yang ada pada aplikasi sudah jelas, menarik, dan mudah dipahami.

Sebanyak 17 orang (56,66%) setuju dan empat orang (13,33%)

sangat setuju bahwa *User Interface* (tampilan) pada aplikasi sudah bagus. Dan ada delapan orang (26,66%) tidak setuju dan satu orang (3,33%) sangat tidak setuju yang menyatakan bahwa *User Interface* (tampilan) pada aplikasi sudah bagus. Sebanyak 14 orang (46,66%) tidak setuju dan tiga orang (10%) sangat tidak setuju bahwa merasa kesulitan dalam menggunakan aplikasi ini. Namun ada 12 orang (40%) setuju dan satu orang sangat setuju (3,33%) yang merasa masih kesulitan dalam menggunakan aplikasi ini.

Responden yang menyatakan setuju telah merasa nyaman dalam menggunakan aplikasi ini sebesar 24 orang (80%) dan dua orang (6,66%) sangat setuju. Hanya empat orang saja (13,33%) saja yang masih merasa tidak nyaman dalam menggunakan aplikasi ini. Sebesar tujuh orang (23,33%) sangat setuju dan 23 orang (73%) setuju bahwa aplikasi ini dapat menambah wawasan informasi. Sebesar sepuluh orang (33,33%) sangat setuju dan 20 orang (66,66%) setuju bahwa aplikasi ini bermanfaat bila diterapkan di museum guna membantu mengoptimalkan peran pemandu. Sebanyak tujuh orang (23,33%) sangat setuju dan 20 orang (66,66%) setuju bahwa aplikasi ini dapat menambah minat masyarakat untuk berkunjung ke museum. Hanya ada dua orang (6,66%) tidak setuju dan satu orang (3,33%) sangat tidak setuju bahwa aplikasi ini dapat menambah minat masyarakat untuk berkunjung ke museum.

Selain itu didapatkan juga hasil dari *pre-test* dan *post-test* yang telah diisi oleh 30 responden. Lihat Tabel 4.9.

Tabel 4.9: Kenaikan jumlah jawaban benar

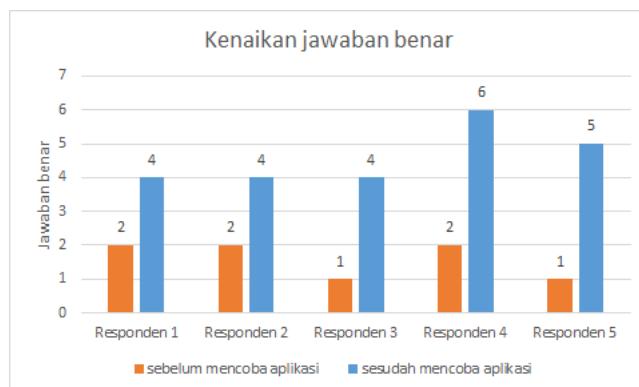
No	Pertanyaan	Jumlah jawaban benar	
		Sebelum menggunakan aplikasi	Setelah menggunakan aplikasi
1	Pertanyaan 1	46,66%	100%
2	Pertanyaan 2	50%	96,66%
3	Pertanyaan 3	3,33%	53,33%
4	Pertanyaan 4	3,33%	93,33%
5	Pertanyaan 5	26,66%	80%
6	Pertanyaan 6	33,33%	73,33%

Pada Tabel 4.9 didapatkan hasil bahwa semua pertanyaan mendapatkan kenaikan terhadap jawaban benar. Untuk pertanyaan pertama mendapat kenaikan sebesar 53,84% yaitu dari yang sebelum mencoba aplikasi ada 14 orang yang menjawab benar dan 30 orang menjawab benar setelah mencoba aplikasi. Pertanyaan kedua mengalami kenaikan sebesar 46,66%, dari awalnya 15 orang saja yang menjawab benar, setelah mencoba aplikasi menjadi 29 orang yang menjawab dengan benar.

Pertanyaan ketiga mendapat kenaikan sebesar 50% yaitu dari yang sebelum mencoba aplikasi ada satu orang yang menjawab benar dan 16 orang menjawab benar setelah mencoba aplikasi. Pada pertanyaan keempat mengalami kenaikan sebesar 90%, dari awalnya satu orang saja yang menjawab benar, setelah mencoba aplikasi menjadi 28 orang yang menjawab dengan benar.

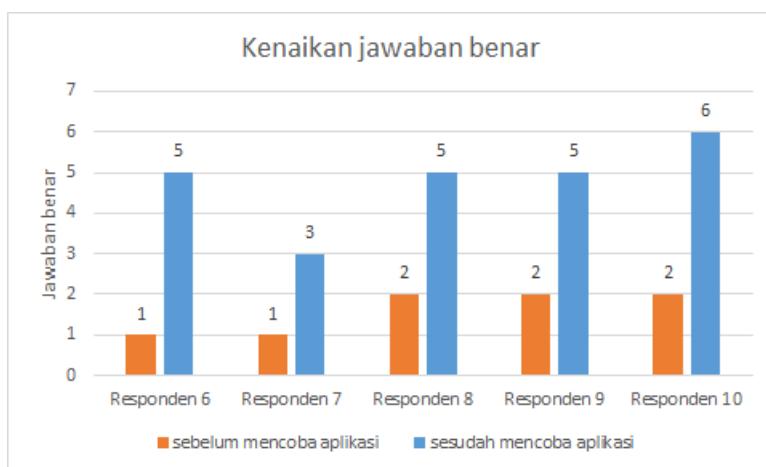
Pertanyaan kelima mendapat kenaikan sebesar 53,34% yaitu dari yang sebelum mencoba aplikasi ada delapan orang yang menjawab benar dan 24 orang menjawab benar setelah mencoba aplikasi. Dan pada pertanyaan keenam mengalami kenaikan sebesar 40%, dari yang awalnya ada sepuluh yang menjawab benar, setelah mencoba aplikasi menjadi 22 orang yang menjawab dengan benar.

Berikut adalah grafik kenaikan jawaban benar yang ditunjukkan masing-masing responden :



Gambar 4.2: Grafik Responden 1-5

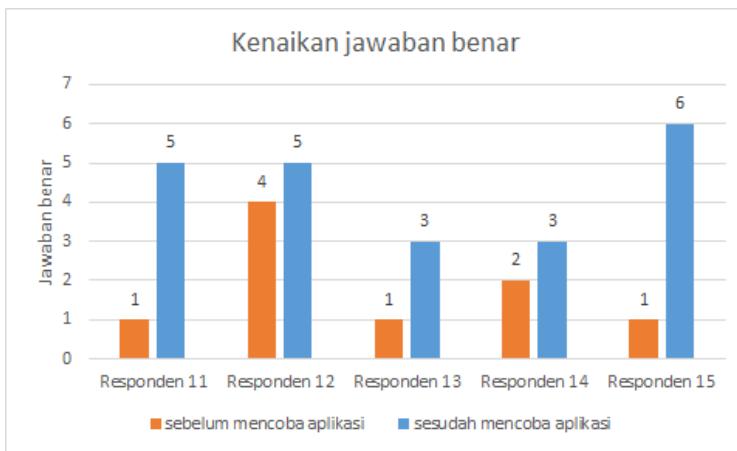
Pada Gambar 4.2 terdapat grafik dari lima responden, dengan responden pertama yaitu perempuan dengan usia 13 tahun mengalami kenaikan sebesar 33,33%. Responden kedua yaitu perempuan dengan usia 14 tahun mengalami kenaikan sebesar 33,33%. Responden ketiga yaitu perempuan dengan usia 14 tahun mengalami kenaikan sebesar 50%. Responden keempat yaitu laki-laki dengan usia 17 tahun mengalami kenaikan sebesar 66,66%. Responden kelima yaitu perempuan dengan usia 17 tahun mengalami kenaikan sebesar 66,66%.



Gambar 4.3: Grafik Responden 6-10

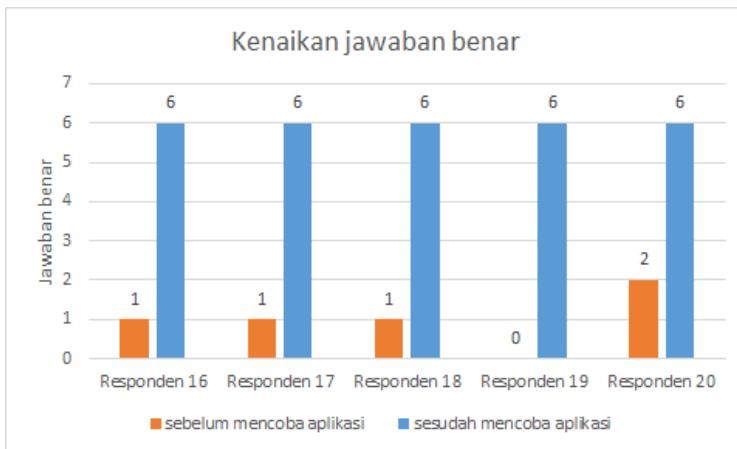
Gambar 4.3 menunjukkan bahwa responden keenam mengalami kenaikan sebesar 66,66%, dan responden ketujuh sebesar 33,33%. Responden kedelapan mengalami kenaikan sebesar 50% begitupun juga responden kesembilan. Responden 6-9 adalah perempuan dengan usia 17 tahun. Dan responden kesepuluh yaitu laki-laki dengan usia 18 tahun mengalami kenaikan sebesar 66,66%.

Pada Gambar 4.4 terdapat grafik dari responden 11 hingga responden 15. Responden 11 dan 12 adalah perempuan dengan usia 20 tahun. Responden 11 mengalami kenaikan sebesar 66,66% sedangkan responden 12 mengalami kenaikan sebesar 16,66%. Responden



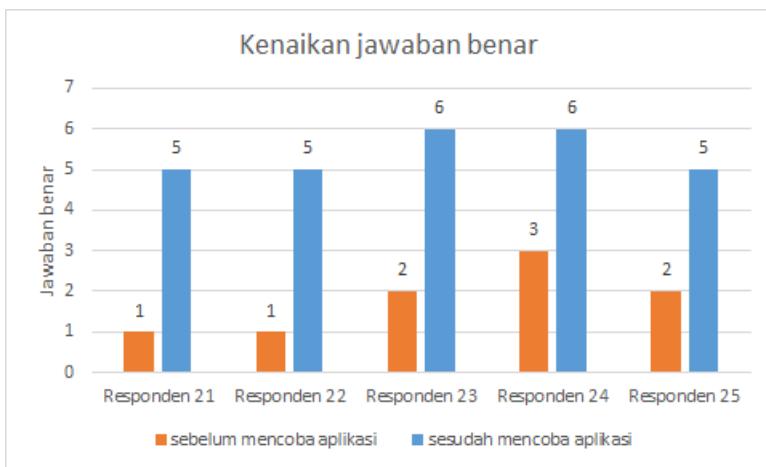
Gambar 4.4: Grafik Responden 11-15

13 yaitu laki-laki dengan usia 20 tahun mengalami kenaikan sebesar 33,33%. Responden 14 yaitu perempuan dengan usia 21 tahun mengalami kenaikan sebesar 16,66%. Responden 15 yaitu laki-laki dengan usia 21 tahun mengalami kenaikan sebesar 83,33%.



Gambar 4.5: Grafik Responden 16-20

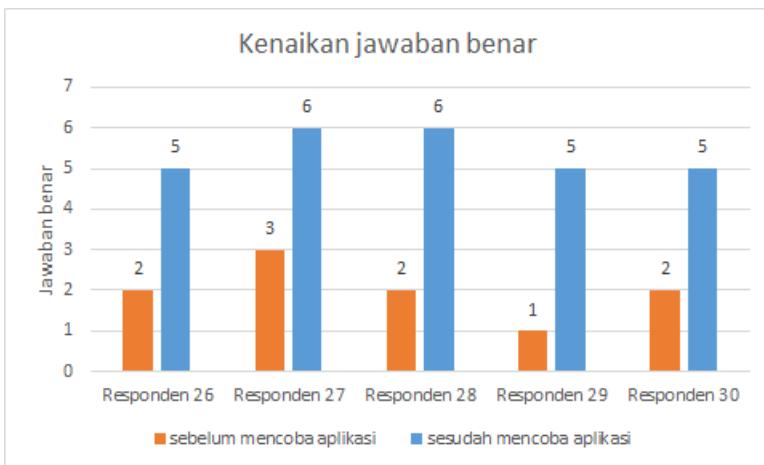
Gambar 4.5 menunjukkan bahwa responden 16 yaitu laki-laki dengan usia 21 tahun mengalami kenaikan sebesar 83,33%. Responden 17 dan 18 adalah perempuan dengan usia 21 tahun dan keduanya mengalami kenaikan sebesar 83,33%. Responden 19 yaitu laki-laki dengan usia 21 tahun mengalami kenaikan sebesar 100%. Responden 20 yaitu perempuan dengan usia 21 tahun mengalami kenaikan sebesar 66,66%.



Gambar 4.6: Grafik Responden 21-25

Gambar 4.6 terdapat grafik dari responden 21 hingga responden 25. Responden 21 dan 22 adalah laki-laki dengan usia 21 tahun dan keduanya mengalami kenaikan sebesar 66,66%. Responden 23 yaitu perempuan dengan usia 22 tahun mengalami kenaikan sebesar 66,66%. Responden 24 dan 25 adalah laki-laki dengan usia 22 tahun dan keduanya mengalami kenaikan sebesar 50%.

Gambar 4.7 menunjukkan bahwa responden 26 yaitu laki-laki dengan usia 23 tahun mengalami kenaikan sebesar 50%. Responden 27 yaitu perempuan dengan usia 24 tahun mengalami kenaikan sebesar 50%. Responden 28 yaitu laki-laki berusia 25 tahun mengalami kenaikan sebesar 66,66%. Responden 29 yaitu laki-laki dengan usia 31 tahun mengalami kenaikan sebesar 66,66%. Responden 30



Gambar 4.7: Grafik Responden 26-30

yaitu laki-laki dengan usia 36 tahun mengalami kenaikan sebesar 50%.

Dari grafik yang dihasilkan dari masing-masing responden, jawaban yang benar rata-rata mengalami kenaikan sebesar tiga sampai empat jawaban atau sebesar 56,66%.

BAB 5

PENUTUP

5.1 Kesimpulan

Pada penelitian ini telah dijelaskan pembuatan aplikasi *virtual guide* berbasis *Augmented Reality*. Aplikasi ini berhasil dibuat dan telah dilakukan pengujian di Museum Mpu Tantular, sehingga diperoleh kesimpulan sebagai berikut :

1. Pada penelitian ini menggunakan *QR code* sebagai *marker* dengan ukuran 12x12 cm.
2. Kesesuaian fungsi aplikasi, desain AR, tata letak tampilan, fungsi tombol, *virtual 3D* objek dan desain yang lainnya sudah berjalan sesuai rancangan pada perangkat Android dengan spesifikasi yang berbeda dengan minimal OS v4.2.
3. Sebanyak 96,66% responden menyetujui bahwa informasi yang terdapat pada aplikasi lebih interaktif dibandingkan informasi yang tersedia di museum. Sebanyak 83,33% responden mengaku bahwa informasi yang ada pada aplikasi sudah jelas, menarik, dan mudah dipahami dan sebanyak 70% responden menyatakan bahwa *User Interface* pada aplikasi sudah bagus.
4. Seluruh responden menyetujui bahwa aplikasi ini dapat menambah wawasan informasi dan bermanfaat bila diterapkan di museum guna membantu mengoptimalkan peran pemandu. Dibuktikan bahwa jawaban yang benar rata-rata mengalami kenaikan sebesar tiga sampai empat jawaban atau sebesar 56,66% dari sebelum dan sesudah mencoba aplikasi.
5. Sebanyak 90% responden menyetujui bahwa aplikasi ini dapat menambah minat masyarakat untuk berkunjung ke museum.

5.2 Saran

Untuk pengembangan lebih lanjut mengenai tugas akhir ini, disarankan untuk melakukan beberapa langkah lanjutan :

1. Aplikasi ini dapat dikembangkan terhadap objek-objek lain yang belum dibuat pada aplikasi ini.

2. Disarankan untuk menambahkan fitur *bilingual* sehingga tidak terbatas Bahasa Indonesia saja, karena ada beberapa pengunjung *tourist* mancanegara.
3. Aplikasi ini dapat dibuat dan diterapkan pada *platform* OS lain misalnya seperti iOS.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] M. Tanya Liwail Chamdy dan Ir. Baroto Tavip Indrojarwo, “Perancangan konten virtual museum mpu tantular sidoarjo,” Jurnal Sains dan Seni POMITS Vol.2, No.1, 2013. (Dikutip pada halaman 1, 2).
- [2] D. H. Lee and J. Park, “Augmented reality based museum guidance system for selective viewings,” in Second Workshop on Digital Media and its Application in Museum Heritages (DMAMH 2007), pp. 379–382, Dec 2007. (Dikutip pada halaman 4).
- [3] Museum Tours, “Museum mpu tantular.” <http://www.museum-mpuantular.com/>. Terakhir diakses pada tanggal 12 Februari 2017. (Dikutip pada halaman 5).
- [4] Disbudpar Provinsi Jawa Timur. 2010. *MUSEUM MPU TANTULAR*.Jawa Timur. (Dikutip pada halaman 6).
- [5] Dra. Endang Prasanti, Dra. Endang Purwaningsih, dkk. 1999. *Seri Mengenal Koleksi Museum Negeri Propinsi Jawa Timur "Mpu Tantular"*. Jawa Timur. (Dikutip pada halaman 6,7).
- [6] Disbudpar Provinsi Jawa Timur. 2015. *Masterpiece Koleksi Museum Jawa Timur*. Jawa Timur. (Dikutip pada halaman 7,8).
- [7] MADUBRANTA, ”Cara Pembuatan Keris”, <http://bulletinmadubranta.blogspot.co.id/2012/04/cara-pembuatan-keris.html>. Terakhir diakses pada tanggal 18 Juli 2017. (Dikutip pada halaman 10).
- [8] Museum, “Mercedes-Benz museum”, <https://www.mercedes-benz.com/en/mercedes-benz/classic/museum/guided-tours/>. Terakhir diakses pada tanggal 27 April 2017. (Dikutip pada halaman 10).

- [9] Virtual Guide, “Hyundai virtual guide introduces augmented reality to the owners manual.” <http://www.multivu.com/players/English/7506058-hyundai-virtual-guide-app/>. Terakhir diakses pada tanggal 28 April 2017. (Dikutip pada halaman 11).
- [10] Gallery One, “The cleveland museum of art.” <http://www.clevelandart.org/gallery-one/interactives>. Terakhir diakses pada tanggal 28 April 2017. (Dikutip pada halaman 12).
- [11] Jacobs, “products/augmented-reality”, <http://www.qualcomm.co.id/products/augmented-reality>. Terakhir diakses pada tanggal 28 April 2017. (Dikutip pada halaman 12).
- [12] Academia, “Pengertian Augmented Reality”, [https://www.academia.edu/8325678/Pengertian_Augmented_R eality](https://www.academia.edu/8325678/Pengertian_Augmented_Reality). Terakhir diakses pada tanggal 27 April 2017. (Dikutip pada halaman 13).
- [13] Irza Najmuzaman,” Augmented Reality”, <http://irzanjmuzam.blogspot.co.id/2014/05/>. Terakhir diakses pada tanggal 27 April 2017. (Dikutip pada halaman 14,15).
- [14] Irza Najmuzaman,” Augmented Reality”, <http://irzanjmuzam.blogspot.co.id/2014/05/>. Terakhir diakses pada tanggal 27 April 2017. (Dikutip pada halaman 14,15).
- [15] “Extended tracking.” <https://library.vuforia.com/all-articles>. Terakhir diakses pada tanggal 23 Mei 2017. (Dikutip pada halaman 15, 16, 17).
- [16] Kameron W. Kincaide. Colorado School of Mines, “*Cityscape: An Augmented Reality Application for Displaying 3D Maps on a Mobile Device*”. 2014. (Dikutip pada halaman 16).V
- [17] Wapclash, ”wapclash.eu”, <http://wapclash.eu/>. Terakhir diakses pada tanggal 26 Juli 2017. (Dikutip pada halaman 22)
- [18] Youtube, “Youtube”, <https://www.youtube.com/>. Terakhir diakses pada tanggal 26 Juli 2017. (Dikutip pada halaman 22).

- [19] QR Code, “QR Code Generator”, <http://www.qr-code-generator.com/>. Terakhir diakses pada tanggal 26 Juli 2017. (Dikutip pada halaman 24).
- [20] Vuforia, “Target Manager”, <https://developer.vuforia.com/targetmanager/project/deviceTargetListing>. Terakhir diakses pada tanggal 23 Mei 2017. (Dikutip pada halaman 25).

Halaman ini sengaja dikosongkan

LAMPIRAN

Kuisisioner Aplikasi Virtual Guide dalam Museum Mpu Tantular

Usia : 17 th Jenis Kelamin : Perempuan

Sebelum Mencoba Aplikasi

A. Berilah tanda centang (V) pada kolom dibawah ini.

Keterangan :	SS = Sangat Setuju	TS = Tidak Setuju
	S = Setuju	STS = Sangat Tidak Setuju

No	Pernyataan	Jawaban
		SS S TS STS
1	Informasi yang tersedia di museum sudah jelas	✓
2	Informasi yang tersedia di museum menarik	✓
3	Informasi yang tersedia di museum detail	✓
4	Anda sudah puas terhadap informasi yang tersedia oleh museum	✓

B. Berilah tanda silang (X) pada jawaban yang tepat.

- Tangan Durga membenahi senjata seperti dibawah ini, kecuali...
 - Cakra
 - Pedang
 - Srikandi
 - Katana
- Menurut data yang ada, koleksi Symphonion ada ... di indonesia
 - 1
 - 2
 - 3
 - 4
- Bagian manakah dari Garudeya yang ornamen kaki sebelah kanan raksa sudah tidak berbentuk akibat terkena cangkul saat ditemukan ?
 - Bagian atas
 - Bagian tengah
 - Bagian bawah
 - Bagian depan
- Pada tahap pertama, tujuan dari bilah besi yang diwasuh atau dipanaskan hingga berpitar lalu ditempa berulang-ulang adalah...
 - Supaya kuat
 - Supaya lunak
 - Membuang pengotor
 - Mudah dibentuk
- Sepeda motor asal dirancang oleh...
 - Gottlieb Daimler
 - Hildebrand
 - Wolfmuller
 - George Stephenson
- Telepon yang digunakan oleh tentara (militer) dalam perang dunia ke ii, sekitar tahun 1945-1950, yaitu...
 - Telepon dinding
 - Telepon meja
 - Telepon kapal
 - Telepon lapangan

—AKTIFITAS DATA KEGIATAN—

Setelah Mencoba Aplikasi

A. Berilah tanda centang (✓) pada kolom dibawah ini.

Keterangan : SS = Sangat Setuju TS = Tidak Setuju
S = Setuju STS = Sangat Tidak Setuju

No	Pernyataan	Jawaban			
		SS	S	TS	STS
1	Informasi yang terdapat pada aplikasi lebih interaktif dibandingkan informasi yang tersedia di museum	✓			
2	Informasi yang ada pada aplikasi sudah jelas, menarik, dan mudah dipahami	✓			
3	User Interface (tampilan) pada aplikasi sudah bagus	✓			
4	Anda merasa kesulitan dalam menggunakan aplikasi ini	✓			
5	Anda merasa nyaman dalam menggunakan aplikasi ini	✓			
6	Aplikasi ini dapat menambah wawasan informasi Anda	✓			
7	Aplikasi ini bermanfaat bila diterapkan di museum guna membantu mengoptimalkan peran pemandu	✓			
8	Aplikasi ini dapat menambah minat masyarakat untuk berkunjung ke museum	✓			

B. Berilah tanda silang (X) pada jawaban yang tepat.

1. Tangan Durga membawa senjata seperti dibawah ini, kecuali...
 - a. Cakra
 - b. Pedang
 - c. Sankha
 - d. Katana
2. Menurut data yang ada, koleksi Symphonion ada ... di indonesia
 - a. 1
 - b. 2
 - c. 3
 - d. 4
3. Bagian manakah dari Garudeya yang ornamen kakinya sebelah kanan raksasa sudah tidak berbentuk akibat terkena cangkulan saat ditemukan ?
 - a. Bagian atas
 - b. Bagian tengah
 - c. Bagian bawah
 - d. Bagian depan
4. Pada tahap pertama, tujuan dari bilah besi yang diwasih atau dipanaskan hingga berpitar lalu ditempa berulang-ulang adalah...
 - a. Supaya kuat
 - b. Supaya lunak
 - c. Membuang pengotor
 - d. Mudah dibentuk
5. Sepeda motor uap dirancang oleh...
 - a. Gottlieb Daimler
 - b. Hildebrand
 - c. Wolfmuller
 - d. George Stepheson
6. Telepon yang digunakan oleh tentara (militer) dalam perang dunia ke II, sekitar tahun 1945-1950, yaitu...
 - a. Telepon dinding
 - b. Telepon meja
 - c. Telepon kapal
 - d. Telepon lapangan

C. Berilah kritik dan saran terhadap aplikasi ini :

masih ada yang instruksinya kurang jelas...
video yang motor uap diberi subtitle doang, hehe ^_~

—TERIMA KASIH ATAS WAKTUANDA---

Kuisisioner Apliksi Virtual Guide dalam Museum Mpu Tantular

Usia : 20
 Jenis Kelamin : p
 alamat : ST
 alamat : 22
 magnetika

Sebelum Mencoba Aplikasi

A. Berilah tanda centang (V) pada kolom dibawah ini.

Keterangan :	SS = Sangat Setuju	TS = Tidak Setuju	STS = Sangat Tidak Setuju
	S = Setuju	STS = Sangat Tidak Setuju	

No	Pernyataan	Jawaban			
		SS	S	TS	STS
1	Informasi yang tersedia di museum sudah jelas	✓			
2	Informasi yang tersedia di museum menarik		✓		
3	Informasi yang tersedia di museum detail		✓		
4	Anda sudah puas terhadap informasi yang tersedia oleh museum		✓		

B. Berilah tanda silang (X) pada jawaban yang tepat.

1. Tangan Durga membawa senjata seperti dibawah ini, kecuali...
 - a. Cakra
 - b. Pedang
 - c. Sankha
 - d. Katana
2. Menurut data yang ada, koleksi Symphonion ada ... di Indonesia
 - a. 1
 - b. 2
 - c. 3
 - d. 4
3. Bagian manakah dari Garudeya yang ornamen kaki sebelah kanan raksasa sudah tidak berbentuk akibat terkena cangkuluan saat ditemukan ?
 - a. Bagian atas
 - b. Bagian tengah
 - c. Bagian bawah
 - d. Bagian depan
4. Pada tahap pertama, tujuan dari bilah besi yang diwasuh atau dipanaskan hingga berpitar lalu ditempa berulang-ulang adalah...
 - a. Supaya kuat
 - b. Supaya lunak
 - c. Membuang pengotor
 - d. Mudah dibentuk
5. Sepeda motor apa dirancang oleh...
 - a. Gottlieb Daimler
 - b. Hildebrand
 - c. Wolfmuller
 - d. George Stephenson
6. Telepon yang digunakan oleh tentara (militer) dalam perang dunia ke II, sekitar tahun 1945-1950, yaitu...
 - a. Telepon dinding
 - b. Telepon meja
 - c. Telepon kapal
 - d. Telepon lapangan

—AYUNUR RAZA HIZAH AMIRAH—

Kisi-kisi Soal Tantangan
Setelah Mencoba Aplikasi

A. Berilah tanda centang (v) pada kolom dibawah ini.

Keterangan : SS = Sangat Setuju TS = Tidak Setuju
S = Setuju STS = Sangat Tidak Setuju

No	Pernyataan	Jawaban			
		SS	S	TS	STS
1	Informasi yang terdapat pada aplikasi lebih interaktif dibandingkan informasi yang tersedia di museum	✓			
2	Informasi yang ada pada aplikasi sudah jelas, menarik, dan mudah dipahami		✓		
3	User Interface (tampilan) pada aplikasi sudah bagus		✓		
4	Anda merasa kesulitan dalam menggunakan aplikasi ini	✓			
5	Anda merasa nyaman dalam menggunakan aplikasi ini	✓			
6	Aplikasi ini dapat menambah wawasan informasi Anda	✓			
7	Aplikasi ini bermanfaat bila diterapkan di museum guna membantu mengoptimalkan peran pemandu	✓			
8	Aplikasi ini dapat menambah minat masyarakat untuk berkunjung ke museum	✓			

B. Berilah tanda silang (X) pada jawaban yang tepat.

- Tangan Durga membawa senjata seperti dibawah ini, kecuali...
 - Cakra
 - Pedang
 - Sankha
 - Katana
- Menurut data yang ada, koleksi Symphonion ada ... di indonesia
 - 1
 - 2
 - 3
 - 4
- Bagian manakah dari Garudeya yang ornamen kaki sebelah kanan raksasa sudah tidak berbentuk akibat terkena cengkulan saat ditemukan ?
 - Bagian atas
 - Bagian tengah
 - Bagian bawah
 - Bagian depan
- Pada tahap pertama, tujuan dari bilah besi yang diwasuh atau dipanaskan hingga berpitar lalu ditempa berulang-ulang adalah...
 - Supaya kuat
 - Supaya lunak
 - Membuang pengotor
 - Mudah dibentuk
- Sepeda motor uap dirancang oleh...
 - Gottlieb Daimler
 - Hillebrand
 - Wolfmuller
 - George Stephenson
- Telepon yang digunakan oleh tentara (militer) dalam perang dunia ke II, sekitar tahun 1945-1950, yaitu...
 - Telepon dinding
 - Telepon meja
 - Telepon kapal
 - Telepon lapangan

C. Berilah kritik dan saran terhadap aplikasi ini:
Semangat! Waaa! Sempurnakan lagi yaaa

-----TERIMA KASIH ATAS WAKTUNYA-----

Kuisisioner Apliksi Virtual Guide dalam Museum Mpu Tantular

Usia : 36
Jenis Kelamin : L

Sebelum Mencoba Aplikasi

- A. Berilah tanda centang (V) pada kolom dibawah ini.
- | | | |
|--------------|--------------------|---------------------------|
| Keterangan : | SS = Sangat Setuju | TS = Tidak Setuju |
| | S = Setuju | STS = Sangat Tidak Setuju |

No	Pernyataan	Jawaban			
		SS	S	TS	STS
1	Informasi yang tersedia di museum sudah jelas		V		
2	Informasi yang tersedia di museum menarik			V	
3	Informasi yang tersedia di museum detail			V	
4	Anda sudah puas terhadap informasi yang tersedia oleh museum			V	

- B. Berilah tanda silang (X) pada jawaban yang tepat.
1. Tangan Durga membawa senjata seperti dibawah ini, kecuali...
 - a. Cakra
 - b. Pedang
 - c. Sankha
 - d. Katana
 2. Menurut data yang ada, koleksi Symphonion ada ... di indonesia
 - ✓ 1
 - b. 2
 - c. 3
 - d. 4
 3. Bagian manakah dari Garudeya yang ornamen kaki sebelah kanan raksasa sudah tidak berbentuk akibat terkena cangkuluan saat ditemukan ?
 - a. Ragiari atas
 - b. Bagian tengah
 - c. Bagian bawah
 - d. Bagian depan
 4. Pada tahap pertama, tujuan dari bilah besi yang diwasuh atau dipanaskan hingga berpijar lalu ditempa berulang-ulang adalah...
 - a. Supaya kuat
 - b. Supaya lunak
 - c. Membuang pengotor
 - d. Mudah dibentuk
 5. Sepeda motor uap dirancang oleh...
 - a. Gottlieb Daimler
 - b. Hildebrand
 - c. Wolfmuller
 - d. George Stepheson
 6. Telepon yang digunakan oleh tentara (militer) dalam perang dunia ke II, sekitar tahun 1945-1950, yaitu...
 - a. Telepon dinding
 - b. Telepon meja
 - c. Telepon kapal
 - d. Telepon lapangan

Setelah Mencoba Aplikasi

A. Berilah tanda centang (v) pada kolom dibawah ini.

Keterangan : SS = Sangat Setuju
S = Setuju TS = Tidak Setuju
STS = Sangat Tidak Setuju

No	Pernyataan	Jawaban			
		SS	S	TS	STS
1	Informasi yang terdapat pada aplikasi lebih interaktif dibandingkan informasi yang tersedia di museum		✓		
2	Informasi yang ada pada aplikasi sudah jelas, menarik, dan mudah dipahami		✓		
3	User Interface (tampilan) pada aplikasi sudah bagus		✓		
4	Anda merasa kesulitan dalam menggunakan aplikasi ini			✓	
5	Anda merasa nyaman dalam menggunakan aplikasi ini		✓		
6	Aplikasi ini dapat menambah wawasan informasi Anda		✓		
7	Aplikasi ini bermanfaat bila diterapkan di museum guna membantu mengoptimalkan peran permandu		✓		
8	Aplikasi ini dapat menambah minat masyarakat untuk berkunjung ke museum		✓		

B. Berilah tanda silang (X) pada jawaban yang tepat.

1. Tangan Durga membawa senjata seperti dibawah ini, kecuali...
 - a. Cakra
 - b. Pedang
 - c. Sankha
 - d. Katana
2. Menurut data yang ada, koleksi Symphonion ada ... di indonesia
 - a. 1
 - b. 2
 - c. 3
 - d. 4
3. Bagian manakah dari Garudeya yang ornamen kakinya sebelah kanan raksasa sudah tidak berbentuk akibat terkena cangkulan saat ditemukan ?
 - a. Bagian atas
 - b. Bagian tengah
 - c. Bagian bawah
 - d. Bagian depan
4. Pada tahap pertama, tujuan dari bilah besi yang diwasuh atau dipanaskan hingga berpijar lalu ditempa berulang-ulang adalah...
 - a. Supaya kuat
 - b. Supaya lunak
 - c. Membuang pengotor
 - d. Mudah dibentuk
5. Sepeda motor uap dirancang oleh...
 - a. Gottlieb Daimler
 - b. Hillebrand
 - c. Wolfmuller
 - d. George Stepheson
6. Telepon yang digunakan oleh tentara (militer) dalam perang dunia ke ii, sekitar tahun 1945-1950, yaitu...
 - a. Telepon dinding
 - b. Telepon meja
 - c. Telepon kapal
 - d. Telepon lapangan

C. Berilah kritik dan saran terhadap aplikasi ini :

---TERIMA KASIH ATAS WAKTUNYA---

DATA JUMLAH KUNJUNGAN									
TAHUN 2013									
BULAN	TK	SD	SLTP	SLTA	UNIV	ORSOS	UMUM	ASING	JUMLAH
JANUARI	239	2188	2349	415	17	0	1635	46	6889
FEBRUARI	115	1962	1441	168	0	0	1359	11	5056
MARET	433	2751	1700	227	0	0	1326	7	6444
APRIL	133	2330	2083	71	90	25	1812	5	6549
MEI	145	1275	69	1278	166	0	1430	5	4368
JUNI	347	2329	1003	150	155	17	1647	13	5661
JULI	22	0	170	10	59	0	1000	5	1266
AGUSTUS	0	0	0	47	66	0	683	15	811
SEPTEMBER	356	946	566	213	45	42	2123	17	4308
OKTOBER	203	1003	1232	21	31	0	1041	0	3531
NOVEMBER	213	3561	841	632	118	0	1430	33	6828
DESEMBER	445	2702	909	36	10	0	2102	14	6218
JUMLAH	2651	21047	12363	3268	757	84	17588	171	57929

DATA JUMLAH KUNJUNGAN

TAHUN 2014

BIOGRAFI PENULIS



Bella Dwi Agystin, lahir di Gresik pada tanggal 17 Agustus 1995. Penulis lulus dari SMA Negeri 4 Surabaya pada tahun 2013 dan kemudian penulis melanjutkan pendidikan strata satu di Departemen Teknik Komputer, Institut Teknologi Sepuluh Nopember. Penulis mengambil bidang studi Telematika sejak tahun 2015. Selama kuliah, penulis aktif menjadi fungsionaris Himatektro ITS pada periode 2014/2015 sebagai Staff Pengabdian Masyarakat dan pada periode 2015/2016 sebagai Kepala Biro Pengabdian Masyarakat.

Selain itu penulis juga aktif dalam kepanitiaan ITS Expo 2014 dan ITS Expo 2015. Penulis juga aktif menjadi Asisten laboratorium B401 (Komputasi Multimedia) sejak tahun 2015.

Halaman ini sengaja dikosongkan