

# IMPLEMENTASI AUGMENTED REALITY (AR) DENGAN METODE MARKER DAN MARKERLESS PADA OBJEK DAN BENDA BERSEJARAH DI MUSEUM GEDUNG SATE

Candra Nova Nurdiansyah<sup>1</sup>, Hanhan Maulana<sup>2</sup>

<sup>1,2</sup> Universitas Komputer Indonesia

Jl. Dipati Ukur No. 102-116 Telp. (022) 2504119, 2506634, 2533603 Fax. (022) 2533754

E-mail : candra.nova.182@gmail.com<sup>1</sup>, hanhan.maulana@email.unikom.ac.id<sup>2</sup>

## ABSTRAK

Museum Gedung Sate merupakan museum yang dibangun untuk masyarakat yang ingin mengetahui mengenai sejarah dari Gedung Sate. Namun informasi mengenai benda dan objek bersejarah yang singkat dan sulitnya *tour guide* untuk menyampaikan informasi karena adanya rentang waktu yang berlaku. Maka, dibuatlah sebuah aplikasi "*Augmented Reality (AR) Museum Gedung Sate*". Tujuannya adalah untuk memberikan informasi kepada pengunjung dan membantu peran *tour guide* dalam menyampaikan informasi mengenai benda dan objek bersejarah secara lengkap kepada pengunjung. Aplikasi ini menggunakan dua buah metode yaitu, metode *marker* dan *markerless*. Aplikasi ini juga memberikan beberapa fitur seperti menampilkan teks informasi, menampilkan objek 3D yang bisa di control dengan *drag & scale* dan menampilkan informasi secara lengkap mengenai benda dan objek bersejarah gedung sate. Berdasarkan hasil pengujian dari aplikasi yang telah dibuat dengan menggunakan pengujian *blackbox* dan wawancara langsung kepada pengunjung dan *tour guide*, bahwa aplikasi ini dapat membantu pengunjung dalam mendapatkan informasi secara lengkap serta dapat membantu peran *tour guide* dalam menyampaikan informasi kepada pengunjung.

Kata Kunci : *Multimedia, Marker, Markerless, Augmented Reality*, Museum Gedung Sate.

## 1. PENDAHULUAN

Museum Gedung Sate didirikan atau diresmikan pada tanggal 8 Desember 2017 yang letaknya menyatu dengan bagian belakang Gedung Sate dengan luas kurang lebih 500 m (lima ratus meter) terletak di Jalan Diponegoro No.22, Citarum, Bandung Wetan, Kota Bandung, Jawa Barat 40115 [1]. Museum ini dibangun untuk masyarakat yang antusias ingin mengetahui sejarah dari Gedung Sate yang dikarenakan keterbatasan akses untuk masuk kedalam Gedung Sate yang merupakan pusat pemerintahan provinsi Jawa Barat. Di dalam museum ini terdapat benda-benda bersejarah dan informasi mengenai proses pembangunan dan sejarah serta

perjuangan para pahlawan dalam membangun dan mempertahankan Gedung Sate.

Di dalam Museum Gedung Sate diberlakukan sistem museum tour, dimana pengunjung harus mengikuti tour yang di berikan pihak museum dengan mengunjungi setiap ruangan atau zona dengan ditemani oleh salah satu *tour guide* sebagai pemandunya. Ruangan atau zona tersebut diantaranya adalah zona pengenalan, zona eskplorasi, audiovisual dan zona interaksi.

Museum yang hanya memiliki luas kurang lebih 500 m (lima ratus meter) ini berpengaruh pada peletakan, penyusunan atau penempelan benda dan objek bersejarah yang ada di museum gedung sate yang di sesuaikan dengan luas museum tersebut. Salah satunya ada beberapa dinding sebagai media penyampaian informasi yang di tempeli oleh benda dan objek bersejarah namun penyusunannya secara berdempetan dan terjadilah penumpukan sehingga ruang untuk tulisan mengenai penjelasan objek dan benda bersejarahnya sedikit dan hanya bisa disampaikan secara singkat dan intinya saja. Akibatnya penjelasannya tidak bisa tersampaikan secara menyeluruh dan lengkap.

Selain penyusunan, hal tersebut berpengaruh pada proses pelaksanaan di museum gedung sate, yaitu adanya pembagian waktu (durasi) atau rentang waktu untuk masuk ke dalam museum, pembagian kelompok dan pembagian *tour guide*. Untuk rentang waktunya (durasi) adalah 10 (sepuluh) menit dihitung dari buka museum pukul 9.30 WIB (sembilan lebih tiga puluh) sampai tutup pukul 16.00 WIB (empat sore) untuk satu sesinya. Dalam satu sesi terdapat maksimal 35 (tiga puluh lima) orang dan 1 (satu) orang *tour guide*. Di museum gedung sate terdapat 6 (enam) orang *tour guide* yang di sesuaikan dengan sesinya dalam 1 (satu) jam. Namun rentang waktu yang diberikan mengakibatkan *tour guide* harus memilih informasi yang akan disampaikan kepada pengunjung, akibatnya *tour guide* kesulitan dalam menyampaikan informasi secara menyeluruh kepada pengunjung dalam rentang waktu tersebut.

Menurut Bapak Azis Zulficar A Yusca S.STP, M.Si selaku sub bagian Publikasi (Humas) mengatakan bahwa informasi mengenai sejarah gedung sate masih kurang, terutama mengenai bagian-bagian penting

dari gedung satenya. Dengan penyusunan objek secara berdempetan pada dinding seperti itu akan mengurangi ketertarikan pengunjung dan hanya akan dilihat sekilas. Beliau pun mengatakan di butuhnya sebuah aplikasi selain untuk penyampaian informasi sejarah gedung sate tetapi juga sebagai daya tarik pengunjung untuk lebih banyak dan ingin berkunjung ke museum gedung sate.

Berdasarkan permasalahan diatas, maka dibutuhkan suatu media yang dapat memberikan informasi lengkap mengenai benda dan objek bersejarah di museum gedung sate dan membantu peran *tour guide* dalam memberikan informasi secara menyeluruh kepada pengunjung serta sebagai daya tarik pengunjung yaitu dengan membangun aplikasi *Augmented Reality (AR)* Museum Gedung Sate dengan mengambil tema “IMPLEMENTASI *AUGMENTED REALITY (AR)* DENGAN METODE MARKER DAN MARKERLESS PADA OBJEK DAN BENDA BERSEJARAH DI MUSEUM GEDUNG SATE”.

### 1.1 Maksud dan Tujuan

Maksud dari penelitian ini adalah membangun atau merancang sebuah aplikasi *Augmented Reality (AR)* berbasis android sebagai media dan penyampaian informasi mengenai benda dan objek bersejarah di Museum Gedung Sate.

Adapun tujuan dari penelitian ini adalah sebagai berikut

- Pengunjung dapat mengetahui informasi mengenai sejarah dari benda dan objek yang ada di museum gedung sate secara lengkap dan menyeluruh.
- Membantu peran *tour guide* dalam menyampaikan informasi secara menyeluruh kepada pengunjung yang berkunjung ke Museum Gedung Sate.

## 2. LANDASAN TEORI

Landasan teori dari proses pembangunan perangkat lunak ini *Augmented Reality (AR)* Museum Gedung Sate ini merupakan teori-teori untuk mendukung proses pembuatan aplikasi yang akan di bangun

### 2.1 *Augmented Reality*

*Augmented Reality (AR)* adalah suatu program atau sistem yang menggabungkan dunia nyata dan dunia *virtual* yang dibuat oleh komputer. Menurut Ronald Azuma pada tahun 1997 [2], *Augmented Reality* sebagai sistem yang memiliki karakteristik sebagai berikut:

- Menggabungkan dunia nyata dengan dunia *virtual*.
- Berjalan secara interaktif dalam waktu yang nyata.
- Integrasi ke dalam bentuk 3D.

*Augmented Reality (AR)* mempunyai jenis sistem yang sama yaitu *Virtual Environment (VE)* atau

disebut juga dengan *Virtual Reality (VR)*. Teknologi ini menggabungkan antara dunia nyata dengan dunia *virtual* secara keseluruhan seperti masuk kedalam sistem itu sendiri. Perbedaan antara VR dan AR adalah, VR sepenuhnya masuk kedalam dunia *virtual* sedangkan AR sekedar menambahkan atau melengkapi dunia nyata.

Tujuan utama dari AR adalah untuk menciptakan dunia baru dengan menggabungkan dunia nyata dengan dunia *virtual* seakan-akan bisa berinteraksi langsung dengan dunia *virtual*. *AR (Augmented Reality)* biasanya banyak digunakan di bidang-bidang seperti kesehatan, militer, industri manufaktur dan juga diaplikasikan ke dalam perangkat-perangkat yang digunakan oleh kebanyakan orang, salah satu contoh adalah sistem AR yang di terapkan pada telepon genggam (*handphone*).

### 2.2 Marker

Metode *Marker (Marker Based Tracking)* merupakan yang digunakan pada *Augmented Reality (AR)*. Metode ini biasanya berupa batas hitam dan putih dengan berlatar belakang dalam bentuk persegi atau persegi panjang dalam bentuk objek 2D dan juga berwarna sebagai contoh adalah objek dalam bentuk *image* atau foto yang diambil oleh sebuah kamera [3].

*Marker Based Tracking* ini sudah lama dikembangkan sejak tahun 1980-an dan pada awal tahun 1990-an yang dikembangkan untuk proses pembuatan *Augmented Reality*. Adapun contoh dari *Marker Based Tracking* ini yang dijadikan sebuah penanda atau target dapat dilihat pada gambar 1 dan 2 di bawah ini sebagai berikut :



Gambar 1 Contoh Marker (*marker based tracking*) pada gambar hitam dan putih



Gambar 2 Marker (*marker based tracking*) pada objek berwarna

### 2.3 *Markerless*

Metode *markerless* merupakan metode yang digunakan pada *Augmented Reality (AR)*. Metode ini tidak memerlukan sebuah target untuk menampilkan komponen dari hasil pendeteksian untuk menampilkan elemen-elemen digital [3].

*Marker* memiliki berbagai macam teknik yang telah dikembangkan oleh Qualcomm, yang diantaranya adalah sebagai berikut:

- Face Tracking* merupakan sistem yang mendeteksi atau melakukan proses pengenalan wajah dengan cara mengenali bagian-bagian permukaan wajah seperti, mata, hidung ataupun mulut dan akan mengabaikan objek-objek lainnya selain bagian permukaan wajah [4].

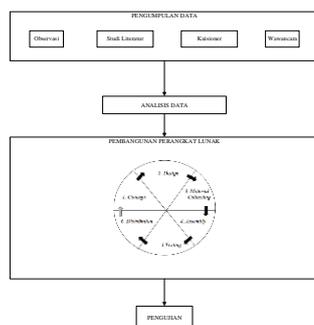
- b. *3D Object Tracking* merupakan proses pengenalan objek dalam bentuk 3D dimensi yang dilakukan dengan proses *scan* yang di sediakan oleh sistem. Teknik ini akan mengenali objek-objek dalam bentuk 3D dari hasil dari *scan* [4].
- c. *Motion Tracking* merupakan proses pengenalan gerak pada bagian-bagian tubuh. Biasanya teknik ini digunakan untuk proses pembuatan film dalam bentuk CGI atau komputerisasi dengan mengenali setiap bagian pada gerakan tubuh [4].
- d. *GPS Based Tracking* merupakan proses pengenalan dengan menentukan posisi, lokasi atau letak dengan menggunakan GPS. Salah satunya adalah kompas yang terdapat pada sebuah *smartphone*, dengan mengambil data dari GPS, kompas tersebut akan menampilkan arah sesuai dengan keinginan. *GPS based tracking* ini juga biasanya digunakan untuk proses pembuatan pada sebuah *game* [4].

### 2.4 Pengertian Informasi

Informasi adalah data yang di olah menjadi bentuk yang lebih berguna dan lebih bearti bagi yang menerimanya. Sumber dari informasi adalah data. Data merupakan bentuk jamak dari bentuk tunggal data-item. Data adalah keyataan yang menggambarkan suatu kejadian-kejadian dan kesatuan nyata [5].

## 3. METODOLOGI PENELITIAN

Metodologi penelitian yang digunakan dalam penulisan dan pembangunan perangkat lunak pada penelitian ini memiliki beberapa tahap, dan tahapan-tahapan dalam penulisan dan pembangunan perangkat lunak dapat dilihat pada gambar 3 dibawah ini sebagai berikut :



Gambar 3 Metodologi Penelitian

### 3.1 Pengumpulan Data

Metode pengumpulan data yang digunakan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

- a. *Observasi* adalah kegiatan atau pengumpulan data yang dilakukan dengan datang secara langsung ke Museum Gedung Sate untuk mengetahui aturan bisnis dan mengamati pengunjung yang melakukan interaksi di dalam ke Museum Gedung Sate.
- b. *Studi Literatur* atau studi kepustakaan adalah pengumpulan data yang dilakukan dengan cara memperoleh informasi yang dapat diperoleh dari

buku, jurnal ataupun karya ilmiah yang berkaitan dengan penelitian.

- c. *Wawancara* adalah pengumpulan data yang dilakukan dengan cara berbicara langsung kepada staff Museum Gedung sate dan pengunjung yang berkunjung.
- d. *Kuisisioner* adalah proses pengumpulan data yang dilakukan dengan mengajukan beberapa pertanyaan kepada pengunjung pada sebuah kertas yang disebar kepada pengunjung yang berkunjung ke Museum Gedung Sate.

### 3.2 Analisis Data

Analisis data adalah analisis yang dilakukan untuk mengetahui hasil dari pengumpulan data yang diperoleh dari hasil observasi, studi literatur, wawancara, identifikasi masalah dan kuisisioner yang telah dilakukan sebelumnya sehingga mendapatkan hasil berupa data yang nantinya akan digunakan untuk proses pembangunan aplikasi *Augmented Reality (AR)* Museum Gedung Sate.

### 3.3 Pembangunan Perangkat Lunak

Dalam pembangunan perangkat lunak menggunakan metode *Multimedia Development Life Cycle (MDLC)* yang dikemukakan oleh Arch Luther [6]. Adapun tahapannya adalah sebagai berikut :

- a. *Concept* atau tahapan pengonsepan adalah tahap pembuatan konsep dari hasil analisis data yang telah dilakukan dengan menentukan aspek-aspek seperti, pengguna yang akan mengoperasikan aplikasi yang akan dibangun, menentukan metode yang akan dipakai, konsep pembuatan aplikasi dan sebagainya guna mendukung proses pembuatan aplikasi.
- b. *Design* atau perancangan adalah tahapan pembuatan kerangka untuk pembuatan sebuah aplikasi dengan membuat sebuah arsitektur program. Pada tahapan ini dilakukan perancangan *storyboard*, perancangan antarmuka serta pemilihan konten dan fitur yang akan digunakan pada aplikasi yang akan dibangun.
- c. *Pengumpulan Material* atau *material collecting* adalah tahapan pengumpulan material atau bahan-bahan seta fitur dan konten yang akan digunakan sesuai dengan kebutuhan. Pada tajapan ini dilakukan dengan pengumpulan data seperti foto, gambar dan lain-lain.
- d. *Pembuatan* atau *assembly* merupakan tahapan pembuatan aplikasi demgan menentukan aplikasi perangkat lunak sebagai pendukung proses pembuatan aplikasi yang akan dibangun seperti menggunakan aplikasi Unity untuk media pembuatanya dan *android SDK* sebagai API dan alat bantu.
- e. *Pengujian* atau *testing* adalah tahapan yang dilakukan ketika proses pembuatan aplikasi sudah selesai dibangun dengan menguji kelayakan aplikasi tersebut sampai tidak adanya *bug* atau kekurangan yang terdapat pada aplikasi.
- f. *Distribusi* atau *Distribution* adalah tahapan pendistribusian atau penggunaan aplikasi yang

telah dibuat dengan menginstal aplikasi yang sudah di *convert* menjadi APK dan digunakan atau di aplikasikan di Museum Gedung Sate dengan pengunjung sebagai pengguna.

### 3.4 Pengujian

Tahap pengujian adalah tahapan dimana aplikasi yang sudah dibangun akan dievaluasi apakah sudah memenuhi fungsionalitas dan sesuai dengan kebutuhan yang ada. Pengujian yang akan dilakukan untuk aplikasi media pembelajaran dengan bertujuan untuk menguji aplikasi yang dibangun dan mengamati adanya kekurangan yang ada dalam aplikasi. Metode pengujian sistem menggunakan pendekatan *BlackBox* yang menguji kesesuaian fungsional dari aplikasi yang dibangun dan Beta.

## 4. Hasil dan Pembahasan

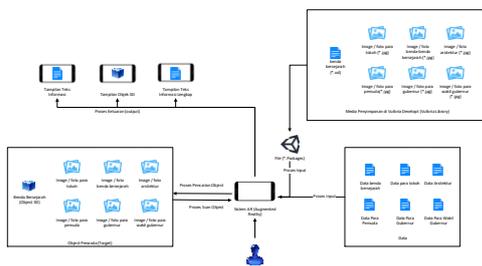
### 4.1 Analisis Masalah

Analisis masalah merupakan tahapan identifikasi terhadap masalah-masalah atau kendala-kendala yang ada di dalam penelitian yang dilakukan di Museum Gedung Sate dan diharapkan permasalahan-permasalahan atau kendala-kendala tersebut dapat diselesaikan melalui penelitian ini. Adapun masalah-masalahnya adalah sebagai berikut :

- Pengunjung hanya mendapatkan sedikit informasi mengenai objek dan benda bersejarah di museum gedung sate.
- Tour Guide kesulitan memberikan informasi secara menyeluruh kepada pengunjung yang berkunjung ke Museum Gedung Sate.

### 4.2 Analisis Arsitektur Sistem

Analisis arsitektur sistem adalah analisis mengenai arsitektur sistem yang akan dibuat yaitu *Augmented Reality (AR)* Museum Gedung Sate. Adapun arsitektur sistemnya dapat dilihat pada gambar 4 di bawah ini sebagai berikut :



Gambar 4 Arsitektur Sistem

Berikut adalah penjelasan mengenai arsitektur sistem adalah sebagai berikut:

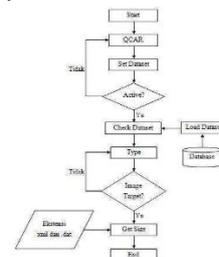
- Data berupa foto atau *image* dalam bentuk .jpg dan hasil dari *scan* dalam bentuk .od di *upload* ke *vuforia library*
- Hasil dari proses *upload* di download dengan menghasilkan sebuah file .packages.
- Masukan data dan file .packages pada aplikasi pendukung Unity untuk proses pembuatan

aplikasi *Augmented Reality (AR)* Museum Gedung Sate.

- Setelah proses pembuatan aplikasi selesai aplikasi akan di *convert* kedalam bentuk file .apk. Pengunjung dapat melakukan instalasi untuk menjalankan aplikasi.
- Pengunjung mengarahkan aplikasi ke objek yang dijadikan target atau penanda.
- Sistem akan melakukan pendeteksian terhadap objek yang di sorot.
- Apabila terdeteksi aplikasi akan menampilkan tampilan informasi singkat sesuai objek yang di sorot atau objek 3D dan dapat melihat informasi secara lengkap dengan menekan tombol lihat detail.

### 4.3 Analisis Augmented Reality

Analisis metode terhadap kasus merupakan analisis yang mendeskripsikan bagaimana proses aplikasi menampilkan objek *augmented reality* dari awal *inisialisasi*, *tracking marker*, sampai dengan proses *rendering*. Adapun alur dari *Augmented Reality* dapat dilihat pada gambar 5 di bawah ini sebagai berikut :



Gambar 5 Alur Augmented Reality

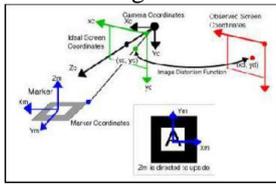
Secara garis besar, proses sistem augmented reality dapat digambarkan dengan diagram alur pada gambar 5. Proses pengenalan deteksi marker ini melalui beberapa tahapan. Secara garis besarnya, dalam perancangan ada tiga bagian utama yaitu :

- Inisialisasi*  
Proses untuk memasukkan objek kedalam vuforia library (proses *upload*)
- Tracking Marker dan Markerless*  
Proses pembentukan *marker* dan *markerless*
- Memunculkan *Object Augmented Reality*  
Proses *rendering* atau keluaran (*output*) dari hasil pendeteksian

### 4.4 Analisis Marker

Analisis *marker* adalah analisis yang dilakukan untuk mengetahui proses pembentukan Objek 2D menjadi penanda atau *marker*. Teknologi Marker memakai teknik pengenalan pola (*Pattern Recognition*), maka penggunaan *marker* sebagai *image target* yang selama ini menghabiskan ruang dapat digantikan dengan target berupa *image*, sehingga tidak lagi mengurangi efisiensi ruang dengan adanya marker [7]. Pada pelacakan berbasis marker posisi kamera dan orientasi kamera dihitung dengan *marker* yang telah ditetapkan. Adapun gambar untuk penentuan posisi kamera untuk

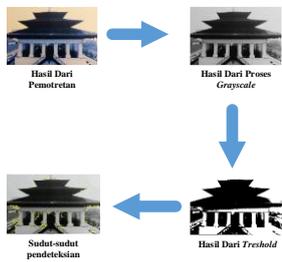
melakukan proses pendeteksian dapat dilihat pada gambar 5 di bawah ini sebagai berikut :



Gambar 6 Penentuan Posisi Kamera Dengan Marker

#### 4.5 Analisis Pembentukan Marker

Pada pembentukan *marker* ini merupakan proses pembentukan dari gambar atau objek yang diambil menggunakan kamera digital yang nantinya akan dijadikan sebuah *marker* atau target. Adapun alur dari proses pembentukan *marker* dapat dilihat pada gambar 7 dibawah ini sebagai berikut :

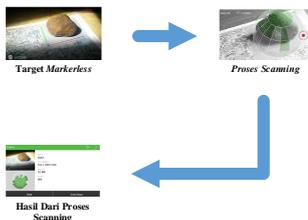


Gambar 7 Alur Pembentukan Marker

#### 4.6 Analisis Markerless

Analisis *markerless* ini menjelaskan analisis yang digunakan Library *vuforia SDK* dalam mendeteksi object 3D sebagai *markerless* yang berupa wajah Objek 3D yang ada di Museum Gedung Sate. Library *Vuforia SDK* menggunakan algoritma FAST Corner detection untuk melacak dan mendeteksi keberadaan *object target*.

Proses *scanning object* menggunakan bantuan aplikasi *Vuforia Object Scanner*. Adapun alur dari proses pembuatan atau *scan* menggunakan *Vuforia Object Scanner* adalah sebagai berikut :



Gambar 8 Proses Scanning

Pada proses *scanning* terdapat feature-feature atau *capture image* yang diperoleh dari hasil yang dilakukan selama proses *scanning*. Feature tersebut merupakan beberapa atau kumpulan sebuah *image* atau gambar.

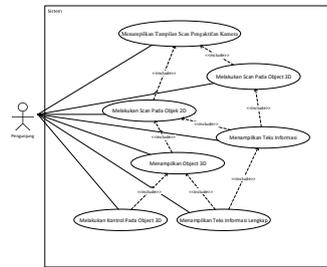
*Feature object target* di-capture dari berbagai macam sudut pandang dengan tujuan untuk menambah jumlah point sebuah *object target* [8]. Semakin banyak jumlah point dari sebuah *object target*, semakin banyak feature yang terdeteksi. Semakin banyak *feature* yang terdeteksi, semakin baik kualitas pelacakan sebuah *object target* [9].

Hasil dari *scanner* akan di simpan pada sebuah file yang memiliki ekstensi file.obj (\*.od). yang nantinya untuk dimasukkan ke dalam *Library Vuforia Develop* untuk dijadikan target dengan menggunakan *objek target* [8].

Algoritma yang digunakan pun sama menggunakan algoritma FAST (*Feature Form Accelerated segment Test*).

#### 4.7 Use Case

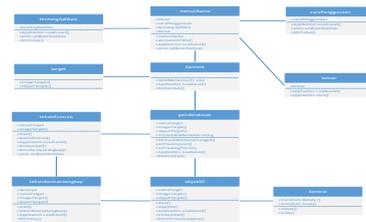
*Use case* adalah suatu gambaran skenario mengenai interaksi antara user dengan sistem. Sebuah diagram *use case* yang menggambarkan hubungan antara aktor ataupun pengguna dan kegiatan yang dapat dilakukannya terhadap aplikasi atau sistem yang akan dibangun [7]. Didalam sistem terdapat pengguna yaitu pemakai aplikasi. Peran aktor yang ada dapat terlihat pada diagram *use case* pada gambar 11 dibawah ini.



Gambar 9 Use Case

#### 4.8 Class Diagram

Class diagram digambarkan dengan kotak yang pada dasarnya terbagi dari tiga bagian yaitu nama kelas, atribut, dan method. Class Diagram dapat dilihat pada gambar 12 sebagai berikut:



Gambar 10 Class Diagram

#### 4.9 Struktur Menu

Perancangan struktur menu merupakan gambaran jalur pemakai aplikasi yang akan dibuat. Di bawah ini adalah gambar mengenai struktur menu aplikasi *Augmented Reality (AR) Museum Gedung Sate*.



Gambar 11 Struktur Menu

#### 4.10 Implementasi Antarmuka

Implementasi antarmuka dilakukan dengan cara mengambil gambar dari aplikasi yang telah dibangun

dimana setiap gambar akan mewakili secara keseluruhan aplikasi yg telah dibangun.

#### 4.10.1 Implementasi Antarmuka Menu Utama

Implementasi antarmuka menu utama dapat dilihat pada gambar 12 di bawah ini sebagai berikut:



Gambar 12 Implementasi Antarmuka Menu Utama

#### 4.10.2 Implementasi Antarmuka Cara Penggunaan

Implementasi antarmuka cara penggunaan dapat dilihat pada gambar 13 di bawah ini sebagai berikut:



Gambar 13 Implementasi Antarmuka Tentang Aplikasi

#### 4.10.3 Implementasi Antarmuka Tentang Aplikasi

Implementasi antarmuka tentang aplikasi dapat dilihat pada gambar 14 di bawah ini sebagai berikut:



Gambar 14 Implementasi Antarmuka Tampilan Kamera

#### 4.10.4 Implementasi Antarmuka Tampilan Kamera

Implementasi antarmuka tampilan kamera dapat dilihat pada gambar 15 di bawah ini sebagai berikut:



Gambar 15 Implementasi Antarmuka Menyorot Objek 2D

#### 4.10.5 Implementasi Antarmuka Menyorot Objek 2D (Marker)

Implementasi antarmuka menyorot objek 2D (marker) dapat dilihat pada gambar 16 di bawah ini sebagai berikut:



Gambar 16 Implementasi Antarmuka Menyorot Objek 2D (Marker)

#### 4.10.6 Implementasi Antarmuka Menyorot Objek 3D

Implementasi antarmuka menyorot objek 3D (markerless) dapat dilihat pada gambar 17 di bawah ini sebagai berikut:



Gambar 17 Antarmuka Menyorot Objek 3D (Maekerless)

#### 4.10.7 Implementasi Antarmuka Menampilkan Teks Informasi

Implementasi antarmuka menampilkan teks informasi dapat dilihat pada gambar 18 di bawah ini sebagai berikut:



Gambar 18 Implementasi Antarmuka Menampilkan Teks Informasi

#### 4.10.8 Implementasi Antarmuka Menampilkan Teks Informasi Lengkap

Implementasi antarmuka menampilkan teks informasi lengkap dapat dilihat pada gambar 18 di bawah ini sebagai berikut:



Gambar 19 Implementasi Antarmuka Menampilkan Teks Informasi Lengkap

#### 4.11 Pengujian Sistem

Pengujian sistem yang dilakukan menggunakan dua buah metode yaitu metode *blackbox* dan metode pengujian wawancara (*User Acceptance Testing*)

##### 4.11.1 Skenario pengujian blackbox

Skenario pengujian blackbox adalah pengujian terhadap fungsionalitas yang terdapat dalam aplikasi ini, apakah fungsionalitas tersebut sesuai dengan yang diharapkan atau tidak. Skenario pengujian dari sistem yang dibangun dapat dilihat pada tabel 1 sebagai berikut :

Table 1 Pengujian Fungsionalitas

No.	Fungsionalitas yang di uji	Rencana Pengujian	Jenis Pengujian
1.	Menampilkan Tampilan Scan Pengaktifan Kamera	Memilih menu mulai	Blackbox

No.	Fungsionalitas yang di uji	Rencana Pengujian	Jenis Pengujian
2.	Melakukan Scan Pada Objek 2D	Menyorot objek 2D yang dijadikan target	Blackbox
		Menentukan jarak kamera terhadap target yang di sorot	Blackbox
		Menentukan sudut kamera terhadap target yang di sorot	Blackbox
		Menentukan intensitas cahaya terhadap target yang di sorot	Blackbox
3.	Melakukan Scan Pada Objek 3D	Melakukan Scan Objek 3D yang dijadikan target	Blackbox
		Menyorot objek 3D yang dijadikan target	Blackbox
		Menentukan jarak kamera terhadap target yang di sorot	Blackbox
		Menentukan sudut kamera terhadap target yang di sorot	Blackbox
		Menentukan intensitas cahaya terhadap target yang di sorot	Blackbox
		Menentukan intensitas cahaya terhadap target yang di sorot	Blackbox
4.	Menampilkan Teks Informasi	Menyorot objek 2D yang dijadikan target	Blackbox
5.	Menampilkan Objek 3D	Menyorot objek 3D yang dijadikan target	Blackbox
6.	Melakukan Kontrol Pada Objek 3D	Melakukan proses rotate terhadap objek 3D	Blackbox
7.	Menampilkan Teks Informasi Lengkap	Meneakan tombol lihat detail	Blackbox

#### 4.11.2 Kasus dan Hasil Pengujian Blackbox

Pengujian dilakukan dengan menguji setiap proses untuk kemungkinan kesalahan yang terjdadan berfokus pada fungsional-fungsional yang ada pada sistem. Adapun hasil pengujian dapat dilihat pada tabel 2 di bawah ini sebagai berikut :

Table 2 Hasil pengujian

No	Fungsionalitas yang Diuji	Hasil yang diharapkan	Hasil Pengujian	Kesimpulan
1	Menampilkan Tampilan Scan Pengaktifan Kamera	Menampilkan pendeteksiian kamera	Berhasil menampilkan pendeteksiian kamera	[√] diterima [...] ditolak

#### 4.11.3 Kesimpulan Pengujian Blackbox

Berdasarkan hasil pengujian *blackbox* yang telah dilakukan dapat ditarik kesimpulan bahwa sistem yang dibangun telah berjalan dengan baik. Dari semua yang telah dilakukan dalam pengujian ini diharapkan dapat mewakili pengujian fungsi yang lain dalam sistem yang dibangun.

#### 4.12 Pengujian Wawancara (User Acceptance Testing)

Pengujian *user acceptance testing* merupakan pengujian yang bersifat objektif yang mana pengujian ini dilakukan langsung kepada pengunjung Museum Gedung Sate, yang bertujuan untuk mengetahui sejauh mana kualitas sistem yang telah dibangun. Pengujian *user acceptance testing* dilakukan dengan penelitian kepada *responden* atau calon pengguna secara langsung untuk mengetahui penilaian pengguna terhadap aplikasi.

##### 4.12.1 Skenario Wawancara (User Acceptance Testing)

Pengujian *user acceptance testing* dilakukan pada aplikasi AR Museum Gedung Sate dengan menggunakan media kuisisioner untuk mengetahui tanggapan dan penilaian pengguna terhadap aplikasi yang dibangun, kemudian dilakukan penghitungan dengan menggunakan skala *likert* dimana data dianalisis dengan menghitung rata-rata jawaban berdasarkan skoring setiap jawaban dari responden lalu kemudian dijumlahkan. Teknik pengumpulan data dilakukan melalui kuisisioner yang telah dibuat kepada responden atau calon pengguna (pengunjung Museum Gedung Sate).

##### a. Daftar Pertanyaan

Berikut adalah daftar pertanyaan kuisisioner sesuai dengan tujuan dapat dilihat pada tabel 3 berikut dibawah ini:

Table 3 Daftar Pertanyaan Sesuai Tujuan

Tujuan	Pertanyaan
Pengunjung dapat mengetahui informasi mengenai sejarah dari benda dan objek yang ada di museum gedung sate secara lengkap dan menyeluruh.	1. Apakah aplikasi ini dapat membantu dalam memberikan informasi mengenai para tokoh yang berhubungan erat dengan proses pembangunan gedung sate ?
	2. Apakah aplikasi ini dapat membantu dalam memberikan informasi mengenai benda bersejarah yang ada di museum gedung sate ?
	3. Apakah aplikasi ini dapat membantu dalam memberikan informasi mengenai arsitektur atau bagian-bagian gedung dari gedung sate ?

Tujuan	Pertanyaan
Membantu peran <i>tour guide</i> dalam menyampaikan informasi secara menyeluruh kepada pengunjung yang berkunjung ke Museum Gedung Sate.	4. Apakah aplikasi ini dapat membantu dalam memberikan informasi mengenai para pemuda PU (Pekerjaan Umum) yang gugur dalam mempertahankan gedung sate ?
	5. Apakah aplikasi ini dapat membantu dalam memberikan informasi mengenai Gubernur Jawa Barat dari masa ke masa ?
	6. Apakah aplikasi ini dapat membantu dalam memberikan informasi mengenai Wakil Gubernur Jawa Barat dari masa ke masa ?
	7. Apakah aplikasi ini dapat memberikan informasi mengenai sejarah gedung sate secara lengkap ?
	8. Apakah aplikasi ini dapat membantu apabila anda tertinggal jauh dengan informasi yang diberikan <i>tour guide</i> ?
	9. Apakah aplikasi ini mempermudah dalam menyampaikan informasi secara lengkap atau menyeluruh kepada pengunjung?
	10. Apakah aplikasi ini dapat membantu dalam menyampaikan informasi mengenai sejarah gedung sate yang belum bisa tersampaikan kepada pengunjung?
	11. Apakah aplikasi ini dapat membantu untuk tidak mengulangi informasi mengenai sejarah gedung sate kepada pengunjung yang terlampat datang?
	12. Apakah dengan aplikasi ini tidak perlu memilih informasi yang akan di sampaikan kepada pengunjung?

##### b. Bobot Penilaian

Bobot penilaian untuk setiap pertanyaan pada kuisisioner dapat dilihat pada tabel 4 berikut seperti dibawah ini :

Table 4 Bobot Penilaian

Aspek Jawaban	Skor
Sangat Setuju (SS)	5
Setuju (ST)	4
Ragu-ragu (RG)	3
Tidak Setuju (TS)	2
Sangat Tidak Setuju (STS)	1

##### c. Perhitungan menggunakan skala *likert*

Dengan skala *likert* kita akan mendapatkan persentase hasil dari masing-masing jawaban kuisisioner, adapun rumus skala *likert* adalah sebagai berikut:

$$P = \frac{S}{\text{skorideal}} \times 100\%$$

Keterangan:

P = Nilai persentase yang dicari.

S = Jumlah frekuensi jawaban dikali dengan skala jawaban.

Skorideal = Skala tertinggi jawaban dikalikan dengan jumlah sample.

Setelah melakukan survey secara langsung kepada pengguna aplikasi, maka didapat persentase dari setiap pertanyaan yang telah dihitung dengan menggunakan rumus skala *likert*.

##### 4.12.2 Kasus dan Hasil User Acceptance Testing

Berikut ini adalah kasus dan hasil pengujian *user acceptance testing* dengan menggunakan media kuisisioner sesuai dengan skenario pengujian yang telah dibuat sebelumnya.

##### a. Hasil perhitungan pertanyaan untuk pengguna

Table 5 Pertanyaan untuk Pengguna

Pertanyaan	Persentase
1. Apakah aplikasi ini dapat membantu dalam memberikan informasi mengenai para tokoh yang berhubungan erat dengan proses pembangunan gedung sate ?	71,34%
2. Apakah aplikasi ini dapat membantu dalam memberikan informasi mengenai benda bersejarah yang ada di museum gedung sate ?	74,29%
3. Apakah aplikasi ini dapat membantu dalam memberikan informasi mengenai arsitektur atau bagian-bagian gedung dari gedung sate ?	74,29%
4. Apakah aplikasi ini dapat membantu dalam memberikan informasi mengenai para pemuda PU (Pekerjaan Umum) yang gugur dalam mempertahankan gedung sate ?	74,29%
5. Apakah aplikasi ini dapat membantu dalam memberikan informasi mengenai Gubernur Jawa Barat dari masa ke masa ?	71,43%
6. Apakah aplikasi ini dapat membantu dalam memberikan informasi mengenai Wakil Gubernur Jawa Barat dari masa ke masa ?	75,43%
7. Apakah aplikasi ini dapat memberikan informasi mengenai sejarah gedung sate secara lengkap ?	75,43%
8. Apakah aplikasi ini dapat membantu apabila anda tertinggal jauh dengan informasi yang diberikan <i>tour guide</i> ?	68,57%

##### b. Hasil perhitungan pertanyaan untuk *tour guide*

Table 6 Pertanyaan untuk *tour guide*

Pertanyaan	Persentase
1. Apakah aplikasi ini mempermudah dalam menyampaikan informasi secara lengkap atau menyeluruh kepada pengunjung?	80%
2. Apakah aplikasi ini dapat membantu dalam menyampaikan informasi mengenai sejarah gedung sate yang belum bisa tersampaikan kepada pengunjung?	76,67%

3. Apakah aplikasi ini dapat membantu untuk tidak mengulangi informasi mengenai sejarah gedung sate kepada pengunjung yang terlambat datang?	80%
4. Apakah dengan aplikasi ini tidak perlu memilih informasi yang akan di sampaikan kepada pengunjung?	73,33%

#### 4.12.3 Kesimpulan *User Acceptance Testing*

Berdasarkan hasil pengujian *user acceptance testing* yang dilakukan dengan kuisioner pengamatan maka dapat disimpulkan bahwa pada aplikasi *Augmented Reality (AR)* Museum Gedung Sate ini bahwa pengunjung dapat mengetahui informasi mengenai sejarah dari benda dan objek yang ada di museum gedung sate secara lengkap dan menyeluruh serta membantu peran *tour guide* dalam menyampaikan informasi secara menyeluruh kepada pengunjung yang berkunjung ke Museum Gedung Sate.

## 5. PENUTUP

### 5.1 Kesimpulan

Kesimpulan dari penelitian skripsi yang berjudul: "IMPLEMENTASI *AUGMENTED REALITY (AR)* DENGAN METODE MARKER DAN MARKERLESS PADA OBJEK DAN BENDA BERSEJARAH DI MUSEUM GEDUNG SATE" adalah sebagai berikut :

- Aplikasi ini dibangun untuk mempermudah pengunjung dalam mendapatkan informasi lengkap dan menyeluruh mengenai benda dan objek bersejarah yang ada di dalam museum gedung sate.
- Aplikasi ini dapat membantu peran dari *tour guide* untuk menyampaikan informasi secara menyeluruh kepada pengunjung yang berkunjung ke Museum Gedung Sate.

### 5.2 Saran

Tentunya aplikasi *Augmented Reality (AR)* Museum Gedung Sate ini masih memiliki banyak kekurangan. Adapun saran agar aplikasi ini bisa berjalan dengan lebih optimal dan lebih menarik adalah sebagai berikut :

- Bahasa yang digunakan pada Aplikasi untuk informasi mengenai benda dan objek bersejarah yang ada di Museum Gedung Sate hanya menggunakan bahasa Indonesia saja. Diharapkan ntuk kedepannya dapat menggunakan bahasa dari Negara lain agar aplikasi dapat digunakan oleh pengguna dari luar Indonesia.
- Aplikasi ini hanya dapat berjalan pada satu *platform* saja yaitu *android*. Kelemahan ini menjadi acuan untuk dapat dikembangkan lagi agar dapat dikembangkan pada *platform* lainnya.

## 6. DAFTAR PUSTAKA

[1] wisatabdg, "Museum Gedung Sate, Wisata Edukasi dan Rekreasi," Wisata bandung, Januari 2017. [Online]. Available: <http://www.wisatabdg.com/2017/12/museum->

[gedung-sate-wisata-edukasi-dan.html](http://www.wisatabdg.com/2017/12/museum-gedung-sate-wisata-edukasi-dan.html). [Accessed 21 April 2018].

- [2] Y. Rizki, "http://digilib.unila.ac.id," [Online]. Available: <http://digilib.unila.ac.id/10537/15/15%20-%20BAB%20II.pdf>. [Accessed 5 December 2018].
- [3] "Pengertian Augmented Reality (AR)," [Online]. Available: <https://www.it-jurnal.com/pengertian-augmented-realityar/>. [Accessed 28 November 2018].
- [4] Vuforia Developer, "Object Scanning Target," [Online]. Available: <https://library.vuforia.com/articles/Training/Vuforia-Object-Scanner-Users-Guide>. [Accessed 3 Juni 2018].
- [5] I. Afianto, T. Suryana and Sufa'atin, "Pengukuran Keamanan Informasi Pada Aplikasi dan Sistem Informasi Pendukung Akademik Menggunakan Standar SNI ISO/IEC 27001: 2009 (Studi Kasus: Perguruan Tinggi X)," *i-irawan-afianto-pengukuran-keamanan-informasi-pada-aplikasi-dan-sistem-informasi-pendukung-akademik.pdf*, vol. 1 (1), no. Informasi, pp. 1.1-1.7, 2015.
- [6] A. H. Sutopo, Analisis dan Desain Berorientasi Objek, Yogyakarta: J & J Learning, 2002.
- [7] A. Triyono, N. A. M. Azam and D. Rolliawati, "academia.edu," [Online]. Available: [https://www.academia.edu/6860505/APLIKA\\_SI\\_RADIO\\_STREAMING\\_MENGGUNAKAN\\_SERVER\\_ICECAST2\\_BERBASIS\\_ANDROID](https://www.academia.edu/6860505/APLIKA_SI_RADIO_STREAMING_MENGGUNAKAN_SERVER_ICECAST2_BERBASIS_ANDROID). [Accessed 28 October 2018].
- [8] Vuforia Developer, "Vuforia Object Scanner," [Online]. Available: <https://library.vuforia.com/articles/Training/Vuforia-Object-Scanner-Users-Guide>. [Accessed 3 June 2018].
- [9] Vuforia Developer, "How To Setup an Object Scanning Session," [Online]. Available: <https://library.vuforia.com/articles/Training/Vuforia-Object-Scanner-Users-Guide>. [Accessed 3 june 2018].
- [10] G. Kipper, Augmented Reality: An Emerging Technologies Guide to AR., Waltham, USA: Elsevier.Inc, 2013.
- [11] H. M. Jogiyanto, Analisis Dan Desain Sistem Informasi : Pendeteksian Terstruktur Teori dan Praktek Aplikasi Bisnis, Yogyakarta: Andi, 1990.