

# Implementasi Markerless Augmented Reality Sebagai Media Informasi Koleksi Museum Berbasis Android (Studi Kasus : Museum Kalimantan Barat)

Heru Vitono<sup>1</sup>, Helif Nasution<sup>2</sup>, Hengky Anra<sup>3</sup>

Program Studi Teknik Informatika, Jurusan Teknik Elektro, Universitas Tanjungpura Pontianak<sup>1, 2, 3</sup>

e-mail: vithosqualler@gmail.com<sup>1</sup>, helfi\_nasution@yahoo.com<sup>2</sup>, stmkom@gmail.com<sup>3</sup>

**Abstrak**—*Augmented Reality* (AR) merupakan teknologi yang mampu menggabungkan objek maya dalam dua dimensi (2D) atau tiga dimensi (3D) ke dalam sebuah lingkungan nyata secara *real time*. Salah satu implementasi AR di bidang media informasi yaitu pemanfaatan AR dalam museum. Apabila museum dieksplorasi secara lebih mendalam, informasi tentang koleksi yang dipamerkan dalam museum dapat disampaikan secara lengkap. Namun, selama ini pengunjung Museum Kalimantan Barat hanya memperoleh informasi melalui tulisan atau penjelasan yang diperoleh di sekitar objek, misalnya dari papan informasi, pemandu museum, buku dan selebaran (brosur). Dari permasalahan yang ada maka dibangunlah dalam penelitian ini sebuah aplikasi yang dapat mengimplementasikan teknologi *Augmented Reality* berbasis Android guna memberikan informasi yang lebih kepada pengunjung museum terhadap objek koleksi museum yang dipamerkan pada Museum Kalimantan Barat. Metodologi penelitian yang digunakan dalam penelitian ini terbagi menjadi studi literatur, analisa kebutuhan, pengumpulan data, pemodelan/perancangan sistem, pembuatan aplikasi, implementasi dan pengujian, analisa hasil pengujian, dan penarikan kesimpulan. Aplikasi AR yang diujicobakan dalam penelitian ini yaitu AR Museum berbasis Android yang dibangun menggunakan *software* Unity3D dan *library* Vuforia SDK. Cara kerja aplikasi ini, pengguna hanya perlu mengarahkan kamera yang ada pada perangkat mobile berbasis Android ke objek penanda *markerless*, kemudian secara otomatis menampilkan informasi berupa gambar dan teks atau video dari objek koleksi museum berupa koleksi uang kertas kuno rupiah dan koleksi miniatur bangunan Istana/Keraton yang terdeteksi. Pengujian dilakukan dengan melakukan studi aplikasi dan studi pengguna. Pengunjung Museum Kalimantan Barat diminta untuk menggunakan aplikasi AR yang disediakan dilanjutkan dengan mengisi kuesioner. Untuk pengujian pengguna melalui kuesioner yang dibagikan kemudian diinterpretasikan dalam Skala Likert didapatkan hasil, dengan 30 orang responden didapat nilai sebesar 77,9 masuk dalam kategori Sangat Baik. Dapat disimpulkan dari pengujian ini bahwa Aplikasi *Markerless Augmented Reality* ini sangat layak untuk diimplementasikan pada Museum Kalimantan Barat guna memberikan kemudahan untuk mendapatkan informasi lebih dari objek koleksi museum.

**Kata kunci:** *Augmented Reality*, Media Informasi, Museum Kalimantan Barat, Unity 3D, Vuforia SDK.

## I. PENDAHULUAN

**A**ugmented Reality (AR) atau dikenal sebagai ‘realitas tertambah’ merupakan salah satu teknologi baru di bidang multimedia. AR didefinisikan sebagai teknologi yang dapat menggabungkan dunia nyata dengan dunia maya, bersifat interaktif menurut waktu nyata (*real time*), serta berbentuk animasi 3D [1]. Dengan kata lain, AR merupakan

teknologi yang mampu menggabungkan objek maya dalam dua dimensi (2D) atau tiga dimensi (3D) ke dalam sebuah lingkungan nyata, kemudian memproyeksikan objek-objek tersebut secara *real time*. Selama ini, *Augmented Reality* diaplikasikan dengan menggunakan *Marker* (Penanda) hitam putih yang dicetak. Penggunaan *marker* membuat penggunaan ruang pada obyek yang dilacak menjadi tidak efisien dan kurang menarik. Teknologi *Augmented Reality* akan jauh lebih menarik bila objek yang dilacak berupa objek nyata 2D maupun 3D sebagai objek penanda *Markerless*.

Perkembangan teknologi semakin hari semakin berkembang pesat dalam berbagai aspek kehidupan termasuk juga pada perkembangan teknologi AR saat ini telah memberikan banyak kontribusi ke dalam berbagai bidang meliputi periklanan dan pemasaran, arsitektur dan konstruksi, hiburan, medis, militer, dan perjalanan wisata. Salah satu implementasi AR di bidang media informasi yaitu pemanfaatan AR dalam museum.

Museum diartikan sebagai sebuah gedung yang digunakan sebagai tempat untuk memamerkan benda-benda yang patut mendapat perhatian umum, seperti peninggalan sejarah, seni, dan ilmu. Apabila museum dieksplorasi secara lebih mendalam, informasi tentang koleksi yang dipamerkan dalam museum dapat disampaikan secara lengkap. Namun, selama ini pengunjung museum hanya memperoleh informasi melalui tulisan atau penjelasan yang diperoleh di sekitar objek, misalnya dari papan informasi, pemandu museum, buku dan selebaran (brosur).

Masalah yang sering timbul yaitu tidak setiap pengunjung dapat didampingi oleh pemandu museum untuk menjelaskan secara detail informasi koleksi museum yang dipamerkan secara lebih detail serta dari pihak pengunjung yang cenderung pasif yaitu hanya melihat sekilas koleksi di dalam museum tersebut dan sukar untuk bertanya kepada pemandu museum untuk mendapatkan informasi yang lebih terhadap objek benda bersejarah yang dipamerkan.

Dari permasalahan yang telah diuraikan diatas maka dibutuhkan sebuah aplikasi yang dapat mengimplementasikan teknologi *Augmented Reality* berbasis Android guna memberikan informasi yang lebih kepada pengunjung museum terhadap objek koleksi museum yang dipamerkan pada Museum Kalimantan Barat. Hal ini didukung oleh pemanfaatan aplikasi bergerak (*Mobile Android*) yang lebih efisiensi karena langsung dapat diaplikasikan oleh para pengguna Android secara praktis bukan menggunakan kamera webcam pada komputer pribadi.

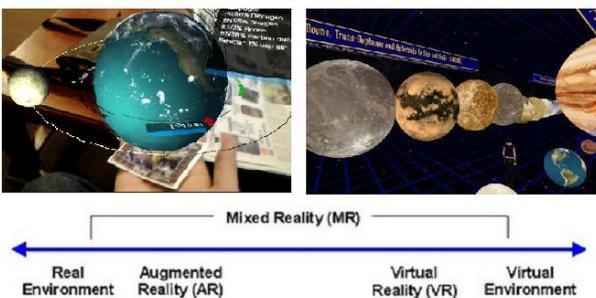
Selain itu diharapkan juga dengan adanya aplikasi yang akan dibangun ini dapat meningkatkan ketertarikan pengunjung dalam mengeksplorasi koleksi museum tersebut secara langsung dari *Mobile Android* pengunjung, karena sifat *Augmented Reality* yang interaktif serta *real time*. Serta dengan museum memiliki konsep yang berbeda dalam menyampaikan informasi kepada pengunjung akan meningkatkan antusiasme generasi muda untuk tahu lebih jauh tentang museum dan koleksi yang ada di dalamnya.

## II. URAIAN PENELITIAN

### A. Augmented Reality (AR)

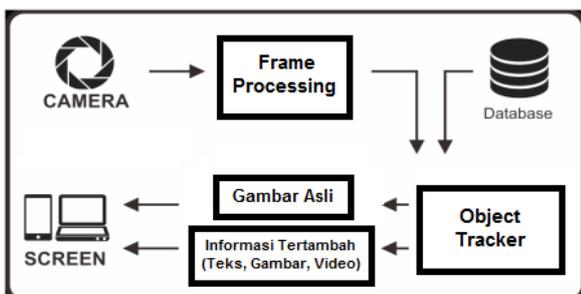
Secara umum, *Augmented Reality* (AR) adalah penggabungan antara objek *virtual* dengan objek nyata. Menurut Ronald Azuma [1] bahwa, “*Augmented Reality* adalah menggabungkan dunia nyata dan virtual, bersifat interaktif secara *real time*, dan merupakan animasi 3D”.

*Augmented Reality* (AR) adalah sebuah istilah untuk lingkungan yang menggabungkan dunia nyata dan dunia virtual yang dibuat oleh komputer sehingga batas antara keduanya menjadi sangat tipis. Sistem ini lebih dekat kepada lingkungan nyata (*real*). Karena itu, *reality* lebih diutamakan pada sistem ini. Sistem ini berbeda dengan *Virtual Reality* (VR), yang sepenuhnya merupakan *virtual environment*.



Gambar 1. Perbedaan *Augmented Reality* dengan *Virtual Reality*

*Augmented Reality* pada dasarnya adalah sebuah konsep yang mencitrakan gambar tiga dimensi yang seolah nyata. Untuk mencitrakan gambar tiga dimensi tersebut, sistem *Augmented Reality* terlebih dahulu harus melakukan penglihatan atau *vision* terhadap lingkungan yang padanya akan dicitrakan objek *virtual*, kemudian dilakukannya proses *tracking* terhadap objek spesifik yang menentukan letak citraan objek *virtual* tersebut. Kemudian, objek tersebut akan dikenali, atau dianalisis. Setelah dikenali dan dianalisis posisi dan orientasinya, maka komputer akan melakukan proses pencitraan objek tersebut, dan akan tampak pada perlengkapan *display*.



Gambar 2. Alur Kerja Aplikasi *Augmented Reality*

Alur kerja aplikasi AR pada Gambar 2 secara umum dimulai dari pengambilan gambar *markerless* dengan kamera atau *webcam*. *Markerless* tersebut dikenali

berdasarkan *feature* yang dimiliki, kemudian masuk ke dalam *object tracker* yang disediakan oleh Software Development Kit (SDK). Di sisi lain, *markerless* tersebut telah didaftarkan dan disimpan ke dalam *database*. *Object tracker* selanjutnya akan melacak dan mencocokkan *markerless* tersebut agar dapat menampilkan informasi yang sesuai. Hasil keluaran pelacakan marker segera ditampilkan ke dalam layar komputer atau layar ponsel cerdas. Informasi yang ditampilkan melekat pada marker bersangkutan secara *real time*.

### B. Markerless Augmented Reality

Menurut Madden [2], *Markerless* adalah “AR yang digunakan untuk melacak objek yang ada di dunia nyata tanpa *marker* yang *special*”. Untuk melakukan pelacakan objek, sistem AR *markerless* bergantung pada *natural-feature-tracking*.

*Markerless Augmented Reality* merupakan salah satu metode *Augmented Reality* tanpa menggunakan *frame marker* sebagai obyek yang dideteksi dan didukung teknik *Pattern Recognition* (Pengenalan Pola), maka penggunaan *marker* sebagai *tracking object* tergantikan dengan permukaan suatu objek penanda sebagai *tracking object* (obyek yang dilacak).

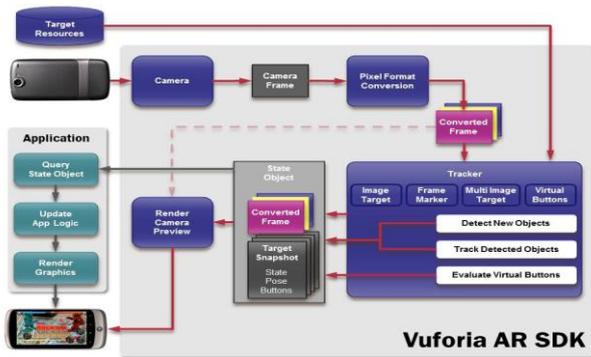
Pada pelacakan *markerless* dilakukan dengan menghitung posisi antara kamera/pengguna dan dunia nyata tanpa referensi apapun, hanya menggunakan titik-titik fitur alami (*edge, corner, garis* atau model 3D). Metode *Markerless* memerlukan langkah priori manual, serta model atau gambar referensi untuk *inisialisasi*, maka keakuratan informasi yang didapat dari *object* yang di *tracking* akan lebih baik

### C. Vuforia SDK

Vuforia adalah *Augmented Reality Software Development Kit* (SDK) untuk perangkat *mobile* yang memungkinkan pembuatan aplikasi *Augmented Reality*. Dulunya lebih dikenal dengan QCAR (*Qualcomm Company Augmentend Reality*). Ini menggunakan teknologi *Computer Vision* untuk mengenali dan melacak gambar planar (*Target Image*) dan objek 3D sederhana, seperti kotak, secara *real-time*.

SDK Vuforia mendukung berbagai jenis target 2D dan 3D termasuk target gambar ‘*markerless*’, 3D multi target konfigurasi, dan bentuk *Marker Frame*. Fitur tambahan dari SDK termasuk *Deteksi Oklusi Local* menggunakan ‘*Tombol virtual*’, *runtime* pemilihan gambar target, dan kemampuan untuk membuat dan mengkonfigurasi ulang *set* pemrograman pada saat *runtime*.

Berikut ini adalah gambaran dari diagram aliran data Vuforia, dapat dilihat pada Gambar 3 yang bersumber pada <https://developer.vuforia.com/resources/dev-guide/vuforia-ar-architecture>.



Gambar 3. Diagram Aliran Data Vuforia

#### D. Algoritma Fast Corner Detection

FAST (*Feature Form Accelerated segment Test*) adalah suatu algoritma yang dikembangkan oleh Edward Rosten, Reid Porter, and Tom Drummond. FAST *corner detection* ini dibuat dengan tujuan mempercepat waktu komputasi secara *real-time* dengan konsekuensi menurunkan tingkat akurasi pendeteksian sudut.

FAST *corner detection* dimulai dengan menentukan suatu titik  $p$  pada koordinat  $(x_p, y_p)$  pada citra dan membandingkan intensitas titik  $p$  dengan 4 titik di sekitarnya. Titik pertama terletak pada koordinat  $(x, y_p-3)$ , titik kedua terletak pada koordinat  $(x_p+3, y)$ , titik ketiga terletak pada koordinat  $(x, y_p+3)$ , dan titik keempat terletak pada koordinat  $(x_p-3, y)$ .

Jika nilai intensitas di titik  $p$  bernilai lebih besar atau lebih kecil daripada intensitas sedikitnya tiga titik disekitarnya ditambah dengan suatu intensitas batas ambang (*Threshold*), maka dapat dikatakan bahwa titik  $p$  adalah suatu sudut. Setelah itu titik  $p$  akan digeser ke posisi  $(x_p+1, y_p)$  dan melakukan intensitas keempat titik disekitarnya lagi. Iterasi ini terus dilakukan sampai semua titik pada citra sudah dibandingkan.

Vuforia menggunakan *algoritma FAST Corner detection* untuk mendefinisikan seberapa baik gambar dapat dideteksi dan dilacak menggunakan Vuforia SDK. Peringkat ini ditampilkan dalam *Target Manager* dan kembali untuk setiap target upload melalui web API. *Rating Augmentable* dapat berkisar dari 0 sampai 5 untuk setiap gambar yang diberikan. Semakin tinggi *rating Augmentable* dari target gambar, semakin kuat kemampuan deteksi dan pelacakan yang dikandungnya. Sebuah *rating* dari nol menunjukkan bahwa target tidak dilacak sama sekali oleh sistem *Augmented Reality*, sedangkan *rating* bintang 5 menunjukkan bahwa sebuah gambar dengan mudah dilacak oleh sistem *Augmented Reality*.

Baik atau buruknya kontras dapat mempengaruhi terdeteksi fitur, dengan meningkatkan kontras gambar secara umum atau memilih gambar dengan detail rincian bulat, kabur dan gambar yang dikompresi berlebihan maka tidak akan memberikan kekayaan yang cukup rinci untuk dideteksi dan dilacak dengan benar.

#### E. Skala Likert

Skala Likert digunakan untuk mengukur sikap, pendapat, dan persepsi seseorang atau sekelompok tentang kejadian atau gejala sosial. Dalam penelitian gejala sosial ini telah ditetapkan secara spesifik oleh peneliti, yang selanjutnya disebut sebagai variabel penelitian [3].

Nilai dalam Skala Likert memiliki interval yang sama dan direpresentasikan dalam kata-kata. Hasil pengujian akan

direkapitulasi ke dalam tabel dan dilakukan perhitungan skor menggunakan rumus:

$$1. T = N \times P \quad (1)$$

$T$  = Nilai pada skor yang dipilih

$N$  = Jumlah responden yang memilih

$P$  = Pilihan angka skor pada Skala Likert

$$2. \text{ Interpretasi skor perhitungan:} \quad (2)$$

$$I = T / Y \times 100$$

$I$  = Indeks persentase nilai skala likert

$Y$  = Skor tertinggi skala likert dikalikan jumlah responden

$$3. \text{ Hasil interpretasi skor dalam Skala Likert yaitu:} \quad (3)$$

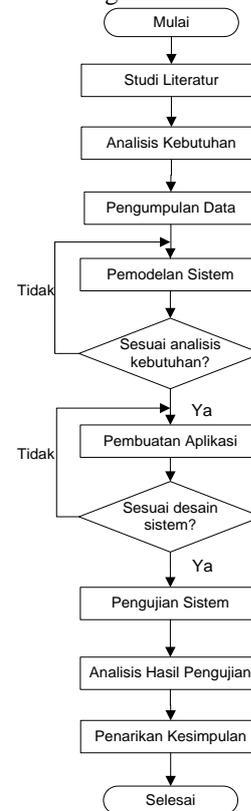
$$V = 100 / S$$

$V$  = Interval persentase skor penilaian

$S$  = Jumlah skor dalam Skala Likert yang diujikan

#### F. Diagram Alir Penelitian

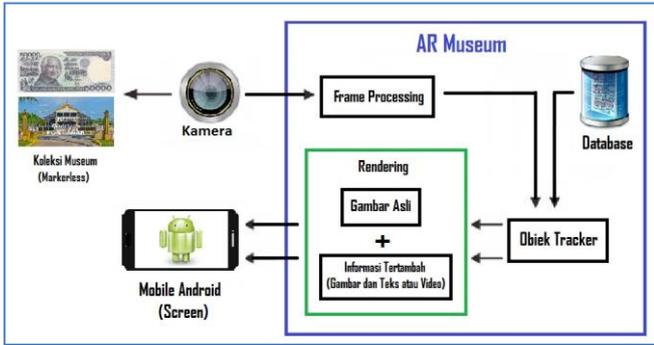
Langkah-langkah penelitian yang dilakukan seperti terlihat pada Gambar 4 sebagai berikut.



Gambar 4. Diagram Alir Penelitian

#### G. Arsitektur AR Museum

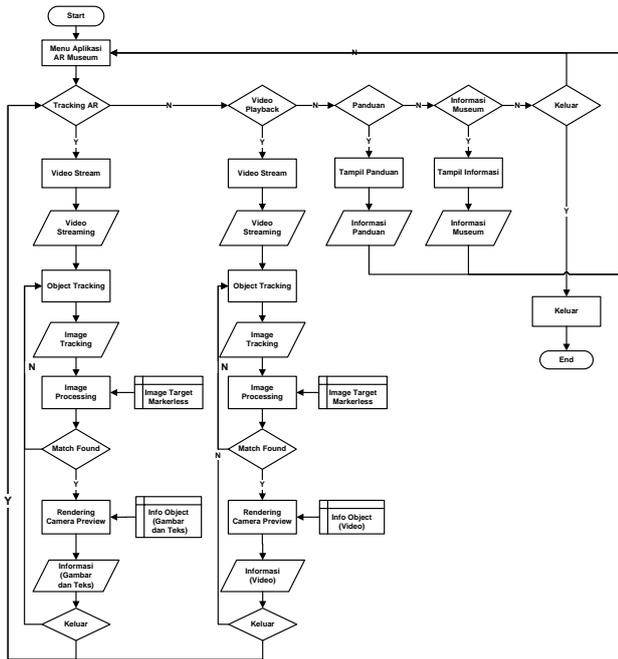
Berikut ini Gambar 5 merupakan rancangan arsitektur sistem *markerless augmented reality* yang dimulai membuat *database* dengan cara meng-upload gambar suatu objek penanda *markerless* pada *website* Vuforia yang dijadikan *Markerless AR*, setelah gambar yang diupload tadi berubah menjadi objek penanda nyata (*Markerless*) maka *markerless* tersebut didownload dari *website* Vuforia berupa *database library* yang dijadikan penanda atau dipergunakan untuk pencocokan *Augmented Reality* pada Vuforia SDK yang terpasang pada Unity untuk digunakan pada aplikasi *mobile Augmented Reality Museum*.



Gambar 5. Arsitektur AR Museum

H. Flowchart Aplikasi

Flowchart dibuat untuk menggambarkan urutan operasi pelaksanaan aplikasi. Flowchart Aplikasi AR Museum sebagai media informasi koleksi museum terdapat pada Gambar 6 berikut ini:

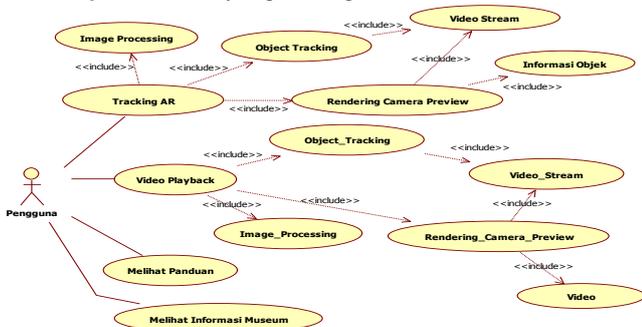


Gambar 6. Flowchart Aplikasi AR Museum

I. Perancangan Sistem

Use Case Diagram

Use case diagram merupakan pemodelan untuk kelakuan sistem informasi yang dibuat. Use case diagram menggambarkan interaksi antara satu atau lebih aktor terhadap sebuah sistem. Gambar 7 berikut merupakan use case diagram sistem yang dibangun.



Gambar 7. Diagram Use Case Sistem

Proses deteksi markerless augmented reality ini melalui beberapa tahapan. Secara garis besarnya, dalam perancangan ada tiga bagian utama yaitu :

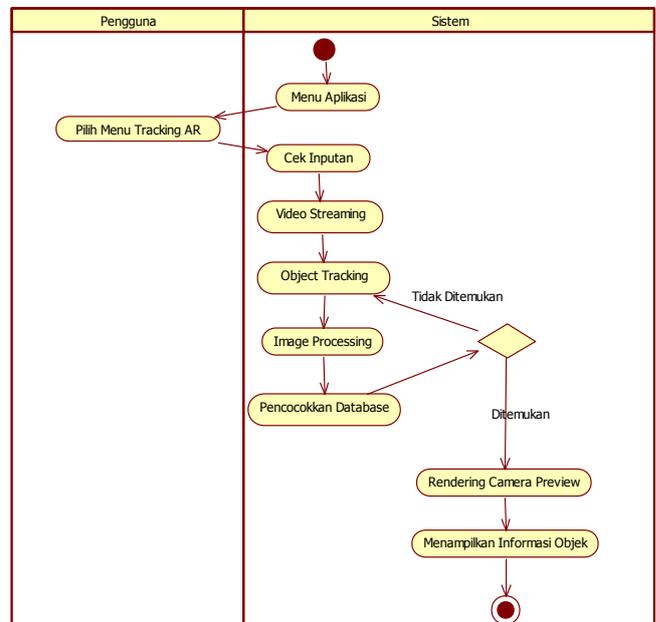
1. Object Tracking adalah proses pengambilan data image / gambar suatu objek koleksi museum sebagai objek penanda markerless. Disini user / pengguna dituntut aktif untuk mengarahkan kamera smartphonenya pada objek penanda markerless.

2. Image Processing yaitu proses pencocokan hasil data image pada proses object tracking yang dihasilkan pada proses sebelumnya dengan data image target markerless augmented reality yang dilakukan oleh sistem AR. Pada proses ini dilakukan secara real time secara keseluruhan proses pada sistem ini.

3. Rendering camera preview adalah proses pemanggilan data informasi (gambar dan text ataupun video) berdasarkan pencocokan data image pada proses object tracking dengan data markerless augmented reality yang telah tersedia pada sistem yang dilakukan pada proses sebelumnya (Image Processing) serta mengabungkan informasi tambahan (rendering) berupa objek teks 2D dan panel informasi (data gambar dan text) ataupun plane video playback dan video penjelasan dengan hasil proses object tracking untuk ditampilkan pada user interface secara realtime seperti contoh gambar berikut ini.

1. Activity Diagram

Diagram aktivitas menggambarkan aktivitas yang dilakukan oleh sistem bukan aktivitas yang dilakukan oleh pengguna. Gambar 8 berikut ini merupakan diagram aktivitas dari Tracking Object sistem yang dibangun. Untuk Tracking AR merupakan menu dari aplikasi AR Museum yang berfungsi untuk melakukan deteksi koleksi museum berupa mata uang kertas kuno rupiah sedangkan Video Playback merupakan menu yang berfungsi untuk mendeteksi koleksi museum berupa miniatur bangunan Istana/Keraton.

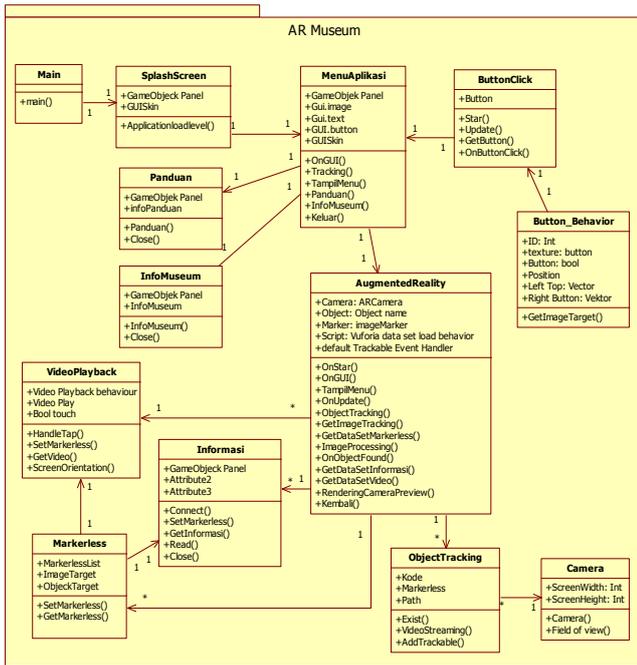


Gambar 8. Diagram Activity Tracking Object

2. Class Diagram

Diagram kelas menggambarkan struktur sistem berorientasi obyek dari segi pendefinisian kelas. Setiap kelas memiliki atribut dan metode atau fungsi yang digunakan dalam berjalannya sistem. Terdapat 13 class pada sistem yang akan dibangun, pada intinya terdapat 4 class utama

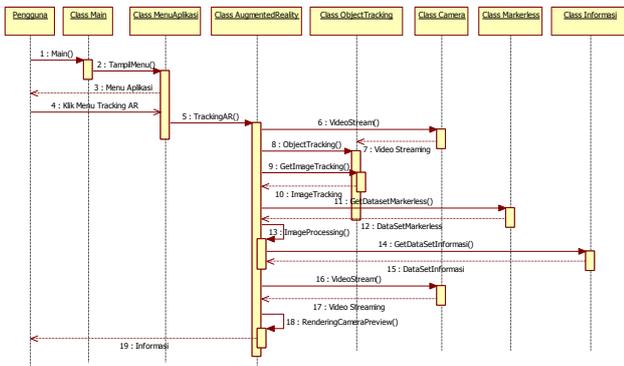
pada sistem *markerless augmented reality* ini yaitu *Class Augmented Reality*, *Class Markerless*, *Class Informasi* dan *Class Video Playback* yang digambarkan pada Gambar 9 berikut ini.



Gambar 9. Diagram Kelas Sistem

### 3. Sequence Diagram

*Sequence diagram* menggambarkan kelakuan objek pada *use case* dengan mendeskripsikan waktu hidup objek dan pesan yang dikirim dan diterima antar objek. Dalam membuat *sequence diagram* perlu melihat skenario yang terdapat di dalam *use case diagram*. Gambar 10 dan gambar 13 merupakan *sequence diagram* sistem yang dibangun.



Gambar 10. Sequence Tracking Object

## III. HASIL DAN ANALISA

### A. Hasil Implementasi

Aplikasi AR Museum sebagai media informasi koleksi museum yang telah dibuat dapat diimplementasikan pada *smarthphone* dengan sistem operasi. *File* aplikasi AR Museum ini dengan *ekstensi .apk* dicopykan *paste* pada perangkat *mobile android* dilanjutkan dengan proses instalasi sebelum dapat digunakan. *Mobile android* yang digunakan juga harus memenuhi syarat minimum yaitu android versi 4.0 (Ice Cream Sandwich) keatas, *memory* kosong 200,1MB, memiliki kamera dengan minimum 2 MP, resolusi layar minimum 320 x 480. Terdapat 4 buah menu

utama yaitu Tracking AR untuk mendeteksi koleksi uang kuno, Video Playback untuk mendeteksi bangunan Istana/Keraton, Panduan untuk informasi tata cara menggunakan dan terakhir Informasi untuk penjelasan singkat Museum Kalimantan Barat.

Tampilan menu utama aplikasi dapat dilihat pada Gambar 11, tampilan ketika mendeteksi uang kuno gambar 12, tampilan ketika mendeteksi objek penanda bangunan Istana/Keraton Gambar 13 berikut ini.



Gambar 11. Tampilan Menu Aplikasi AR Museum



Gambar 12. Tampilan Tracking AR



Gambar 13. Tampilan Video Playback

### B. Pengujian Deteksi Markerless

Pengujian ini dilakukan bertujuan untuk melihat/mengetahui pengaruh nilai *rating Augmentable* suatu objek penanda *markerless* terhadap pendeteksian dan pelacakan sebuah objek penanda *markerless* tersebut oleh sistem *Markerless Augmented Reality* apakah dapat dideteksi oleh Aplikasi AR Museum atau tidak dapat dideteksi.

Berikut ini merupakan pengujian Deteksi *Markerless image target* objek penanda *markerless* koleksi numismatika berupa 6 lembar uang rupiah kuno/lama berupa objek nyata dan koleksi historika miniatur 6 bangunan istana/keraton berupa objek penanda buatan

#### 1. Pengujian Deteksi Markerless Uang Kertas Kuno

Berikut ini merupakan hasil pengujian deteksi *markerless* koleksi numismatika uang kuno/lama rupiah berdasarkan nilai *Rating Augmentable*.

Tabel2.  
Tabel Pengujian Deteksi Koleksi Numismatika

No	Nama Markerless	Rating Augmentable	Hasil Deteksi
1.	500 Rusa B	★★★★★	Berhasil
2.	500 Rusa D	★★★★★	Berhasil
3.	100 Perahu B	★★★★★	Berhasil
4.	100 Perahu D	★★★★★	Berhasil
5.	5000 Sasando B	★★★★★	Berhasil
6.	5000 Sasando D	★★★★★	Berhasil
7.	1000 Mangaraja B	★★★★★	Berhasil
8.	1000 Mangaraja D	★★★★★	Berhasil
9.	50000 Suharto B	★★★★★	Berhasil
10.	50000 Suharto D	★★★★★	Berhasil
11.	500 Orang Utan B	★★★★★	Berhasil
12.	500 Orang Utan D	★★★★★	Tidak Berhasil

## 2. Pengujian Deteksi Markerless Bangunan Istana/Keraton

Berikut ini merupakan hasil pengujian deteksi markerless koleksi miniatur Istana/Keraton berdasarkan nilai *Rating Augmentable*.

Tabel 3.  
Tabel Pengujian Deteksi Koleksi Istana/Keraton

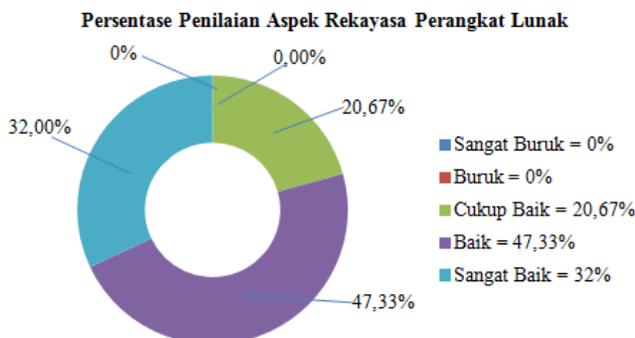
No.	Nama Markerless	Rating Augmentable	Hasil Deteksi
1.	Keraton Ketapang	★★★★★	Berhasil
2.	Keraton Landak	★★★★★	Berhasil
3.	Istana Mempawah	★★★★★	Berhasil
4.	Istana Pontianak	★★★★★	Berhasil
5.	Istana Sambas	★★★★★	Berhasil
6.	Istana Sintang	★★★★★	Berhasil

### C. Hasil Pengujian Kuesioner Pengguna

Pengujian ini dilakukan untuk melihat pendapat dan respon pengguna terhadap aplikasi Augmented Reality Museum ini. Kuesioner dibagikan kepada 30 responden yang merupakan pengunjung museum pada tanggal 18 - 25 Desember 2015. Terdapat 3 Aspek yang diujikan pada kuesioner pengguna yaitu Aspek RPL, Aspek Komunikasi Visual dan Aspek Fungsional. Berikut merupakan ketiga aspek tersebut.

#### 1.Aspek Rekayasa Perangkat Lunak

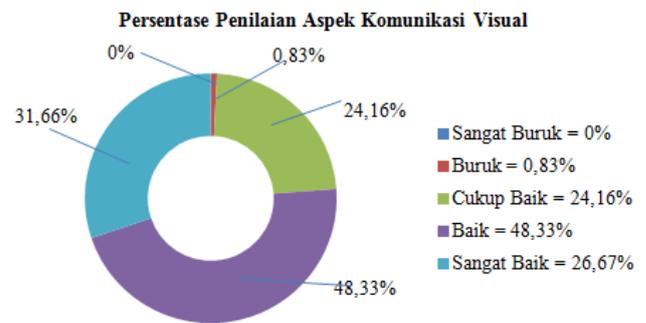
Berikut ini Gambar 14 merupakan persentase dari pengujian kuesioner kepada 30 responden terhadap aspek Rekayasa Perangkat Lunak dengan penilaian **Baik** 47,33%.



Gambar 14. Persentase Penilaian Aspek Rekayasa Perangkat Lunak

#### 2.Aspek Komunikasi Visual

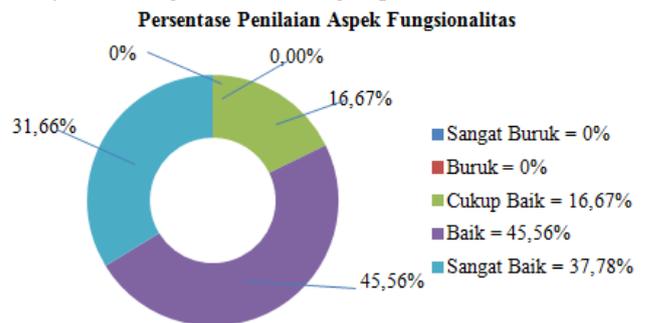
Berikut ini Gambar 15 merupakan persentase dari pengujian kuesioner kepada 30 responden terhadap aspek Rekayasa Perangkat Lunak dengan penilaian **Baik** 48,33%.



Gambar15. Persentase Penilaian Aspek Komunikasi Visual

### 3.Aspek Fungsional

Berikut ini Gambar 16 merupakan persentase dari pengujian kuesioner kepada 30 responden terhadap aspek Rekayasa Perangkat Lunak dengan penilaian **Baik** 45,56%.



Gambar 16. Tampilan Video Playback

### D. Hasil Pengujian Skala Likert

Tabel 4.  
Tabel Hasil Pengujian Skala Likert

R	Aspek																			Tot
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	
1	3	3	4	3	3	4	3	4	4	4	4	3	4	3	3	4	3	3	3	65
2	5	4	5	4	5	4	4	5	5	4	5	5	4	4	5	4	4	5	4	85
3	4	4	5	5	4	4	5	4	4	4	5	4	5	5	5	4	4	5	5	85
4	5	5	5	4	5	4	4	3	3	2	4	4	5	5	3	5	4	5	4	79
5	5	4	5	4	4	4	4	4	4	4	5	4	4	5	5	4	3	4	3	79
6	5	4	5	4	4	4	4	5	5	5	4	4	4	4	4	5	4	5	4	83
7	5	3	5	5	5	4	3	3	5	4	5	5	4	4	4	5	3	4	4	80
8	4	3	5	4	5	3	3	3	4	4	5	3	5	4	5	5	4	5	5	79
...	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
28	5	3	5	4	5	4	4	3	5	4	5	4	4	5	4	4	4	5	5	82
29	5	3	4	4	5	5	5	4	5	4	5	4	3	4	5	5	3	4	4	81
30	5	5	4	3	4	4	4	5	4	4	5	4	4	5	5	4	5	5	5	84
Jumlah																				2337
Nilai Rata-Rata																				77,9

Dari hasil pengujian aplikasi oleh 30 pengguna dengan 19 aspek soal didapat nilai rata-rata sebesar **77,9** yang diinterpretasikan maka dapat disimpulkan bahwa penilaian yang dilakukan responden/pengguna aplikasi terhadap keseluruhan aplikasi dinilai **Sangat Baik**.

### E. Hasil Pengujian Validitas dan Realiabilitas Kuesioner

Tabel 4.  
Tabel Hasil Pengujian Skala Likert

Var	Nilai Korelasi (Pearson Corellation) rhitung	Probabilitas Korelasi [sig.(2-tailed)]	rtabel	Kriteria
Soal No.1	0,473	0,008	0,361	Valid
Soal No.2	0,208	0,271	0,361	Tidak Valid
Soal No.3	0,523	0,003	0,361	Valid

Var	Nilai Korelasi (Pearson Corellation) rhitung	Probabilitas Korelasi [sig.(2-tailed)]	Rtabel	Kriteria
Soal No.4	0,283	0,130	0,361	Tidak Valid
Soal No.5	0,752	0,000	0,361	Valid
Soal No.6	0,489	0,006	0,361	Valid
Soal No.7	0,627	0,000	0,361	Valid
Soal No.8	0,224	0,234	0,361	Tidak Valid
Soal No.9	0,607	0,000	0,361	Valid
Soal No.10	0,342	0,064	0,361	Tidak Valid
Soal No.11	0,337	0,068	0,361	Tidak Valid
Soal No.12	0,536	0,002	0,361	Valid
Soal No.13	0,226	0,230	0,361	Tidak Valid
Soal No.14	0,539	0,002	0,361	Valid
Soal No.15	0,493	0,006	0,361	Valid
Soal No.16	0,044	0,818	0,361	Tidak Valid
Soal No.17	0,544	0,002	0,361	Valid
Soal No.18	0,654	0,000	0,361	Valid
Soal No.19	0,467	0,009	0,361	Valid

Hasil pengujian validitas kuesioner menggunakan koefisien korelasi Pearson (Pearson Corellation) dengan jumlah responden sebanyak 30 dan nilai rtabel signifikansi 5% adalah 0,361 dengan menggunakan aplikasi analisa SPSS Statistic Versi 17.0 dapat diketahui bahwa dari seluruh pertanyaan (19 Soal) terdapat 12 variabel soal memiliki status Valid karena nilai rhitung (Corrected Item-Total Correlation) > rtabel sebesar 0,361 sedangkan 7 variabel soal memiliki status Tidak Valid karena nilai rhitung (Corrected Item-Total Correlation) < rtabel sebesar 0,361.

Hasil pengujian realibitas kuesioner menggunakan rumus Conbach's Alpha dengan bantuan aplikasi analisa SPSS Statistic Versi 17.0 menghasilkan nilai yang digambarkan pada gambar 4.40 dibawah ini.

Reliability Statistics	
Cronbach's Alpha	N of Items
.719	20

Gambar 4.17 Hasil Pengujian *Reliability* Kuesioner

Dari hasil pengujian Reliabilitas kuesioner menghasilkan nilai Alpha sebesar 0,719. Sesuai kriteria nilai Alpha maka data hasil pengujian kuesioner oleh pengguna memiliki tingkat Reliabilitas Tinggi (Sangat Dapat Dipercaya).

#### F. Analisis Hasil Pengujian Aplikasi AR Museum

Berikut ini adalah analisis hasil perancangan dan pengujian aplikasi *Augmented Reality* Museum sebagai media informasi koleksi Museum Kalimantan Barat.

- Hasil pengujian deteksi objek penanda markerless membuktikan bahwa nilai *rating Augmentable* sangat berpengaruh terhadap berhasil atau tidaknya pendeteksian objek penanda *markerless* yang dilakukan oleh sistem *markerless augmented reality*, dimana semakin tinggi nilai *rating augmetable* yang dimiliki suatu objek penanda maka semakin mudah pula sistem *augmented reality* mendeteksi dan melacak objek penanda tersebut dan sebaliknya.
- Dari hasil analisis terhadap pengujian kuesioner pengguna aplikasi oleh 30 responden penilaian aplikasi *Augmented Reality* Museum ini berada dalam kategori Sangat Baik. Hal ini berdasarkan perhitungan rata-rata menggunakan Skala Likert dengan nilai 77,9 yang diinterpretasikan maka dapat disimpulkan bahwa keseluruhan aplikasi dinilai Sangat Baik.

- Hasil pengujian validitas dan *reliabilitas* kuesioner menggunakan aplikasi SPSS menunjukkan bahwa dari 19 soal yang diuji pada pengguna terdapat 12 soal valid dan 7 tidak valid serta kuesioner memiliki tingkat Reliabilitas Tinggi dengan nilai Alpha 0,719 dan hasilnya Sangat Dapat Dipercaya.

## IV. KESIMPULAN DAN SARAN

### A. Kesimpulan

Berdasarkan pengujian dan hasil analisis Implementasi Markerless Augmented Reality Sebagai Media Informasi Koleksi Museum Berbasis Android, maka dapat disimpulkan bahwa:

- Aplikasi *Augmented Reality* Museum ini dibangun berbasis mobile android dengan versi minimal Andoid 4.0 (Ice Cream Sandwich) dan dibangun dengan *software* Unity3D dan *library* Vuforia SDK. Aplikasi ini dapat menghasilkan informasi dari suatu objek penanda *markerless* koleksi museum yang terdeteksi berupa teks dan gambar atau video informasi.
- Aplikasi *Augmented Reality* Museum ini dapat mendeteksi dan melacak objek penanda *markerless* jika objek penanda tersebut memenuhi syarat ideal objek penanda (memiliki nilai Rating Augmentable yang baik) yaitu features objek penanda kaya (pola dan detainya rumit), kontasnya bagus (daerah gelap, terang dan remangnya jelas), kualitas dari objek penanda baik serta jarak antara objek penanda dengan kamera dan pencahayaan objek penanda tersebut.

### B. Saran

Adapun hal-hal yang menjadi saran sebagai bahan pertimbangan untuk pengembangan aplikasi agar menjadi lebih baik adalah sebagai berikut:

- Menambah objek koleksi Museum Kalimantan Barat yang dapat dideteksi oleh aplikasi *Augmented Reality* Museum ini sebagai objek penanda *markerless* guna memberikan kemudahan pengunjung museum untuk mendapatkan informasi lebih dari suatu objek koleksi yang dideteksi.
- Menambah fitur *zoom out*, *zoom in* dan pencahayaan pada aplikasi guna memaksimalkan proses pendekteksian objek penanda markerless.
- Mengembangkan fungsional manajemen data sehingga penginputan data objek penanda dan informasi dari objek koleksi tersebut lebih mudah dilakukan.

## DAFTAR PUSTAKA

- Azuma, Ronald T. 1997. "A Survey of Augmented Reality". Presence: Teleoperators and Virtual Environments 6 (4): 355-385..
- L. Madden, *Augmented Reality Browsers for Smartphones: Programming for JUNAIO, LAYAR, and WIKITUDE*, First Edition., vol. 1. Wiley Publishing Inc., 2012.
- Riduwan. 2008. *Metode dan Teknik Menyusun Tesis*. Bandung: Alfabeta.