

**APLIKASI PENGENALAN BANGUNAN IKONIK BERSEJARAH  
BERBASIS *AUGMENTED REALITY* MENGGUNAKAN  
ALGORITMA *FAST CORNER DETECTION*  
PADA UNITY 3D**

**SKRIPSI**

**Oleh:  
HAFSHAH NURIDZ DZAKIYYAH  
NIM. 14650009**



**JURUSAN TEKNIK INFORMATIKA  
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI  
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI MAULANA MALIK IBRAHIM  
MALANG  
2018**

**APLIKASI PENGENALAN BANGUNAN IKONIK BERSEJARAH  
BERBASIS *AUGMENTED REALITY* MENGGUNAKAN  
ALGORITMA *FAST CORNER DETECTION*  
PADA UNITY 3D**

**SKRIPSI**

**Diajukan kepada:  
Universitas Islam Negeri (UIN) Maulana Malik Ibrahim Malang  
Untuk Memenuhi Salah Satu Persyaratan Dalam  
Memperoleh Gelar Sarjana Komputer (S.Kom)**

**Oleh :  
HAFSHAH NURIDZ DZAKIYYAH  
NIM. 14650009**

**JURUSAN TEKNIK INFORMATIKA  
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI  
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI MAULANA MALIK IBRAHIM  
MALANG  
2018**

**LEMBAR PERSETUJUAN**

**APLIKASI PENGENALAN BANGUNAN IKONIK BERSEJARAH  
BERBASIS *AUGMENTED REALITY* MENGGUNAKAN  
ALGORITMA *FAST CORNER DETECTION*  
PADA UNITY 3D**

**SKRIPSI**

Oleh:  
**HAFSHAH NURIDZ DZAKIYYAH**  
**NIM. 14650009**

Telah Diperiksa dan Disetujui untuk Diuji  
Tanggal : 20 Desember 2018

Dosen Pembimbing I



Yunifa Miftachul Arif, M.T  
NIP. 19830616 201101 1004

Dosen Pembimbing II



Dr. M. Faisal, MT  
NIP. 19740510 200501 1 007

Mengetahui,  
Ketua Jurusan Teknik Informatika  
Fakultas Sains dan Teknologi  
Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang



Dr. Cahyo Crysdian  
NIP. 19740424 200901 1 008

LEMBAR PENGESAHAN

APLIKASI PENGENALAN BANGUNAN IKONIK BERSEJARAH  
BERBASIS *AUGMENTED REALITY* MENGGUNAKAN  
ALGORITMA *FAST CORNER DETECTION*  
PADA UNITY 3D

SKRIPSI

Oleh:  
**HAFSHAH NURIDZ DZAKIYYAH**  
NIM. 14650009

Telah Dipertahankan di Depan Dewan Penguji  
dan Dinyatakan Diterima Sebagai Salah Satu Persyaratan  
untuk Memperoleh Gelar Sarjana Komputer (S.Kom)  
Pada Tanggal 21 Desember 2018

Susunan Dewan Penguji

- |                       |   |  |
|-----------------------|---|--|
| 1. Penguji Utama      | : | <u>Fresy Nugroho, M.T</u><br>NIP. 19710722 201101 1 001        |
| 2. Ketua Penguji      | : | <u>Hani Nurhayati, M.T</u><br>NIP. 19780625 200801 2 006       |
| 3. Sekretaris Penguji | : | <u>Yunifa Miftachul Arif, M.T</u><br>NIP. 19830616 201101 1004 |
| 4. Anggota Penguji    | : | <u>Dr. Muhammad Faisal, M.T</u><br>NIP. 19740510 200501 1 007  |

Tanda tangan



Mengetahui,  
Ketua Jurusan Teknik Informatika  
Fakultas Sains dan Teknologi  
Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang



Cahyo Crysdian  
NIP. 19740424 200901 1 008

**HALAMAN MOTTO**



## *HALAMAN PERSEMBAHAN*

الْحَمْدُ لِلَّهِ رَبِّ الْعَالَمِينَ

*Puji syukur kehadiran Allah, shalawat dan salam bagi Rasul-Nya*

*Ananda persembahkan karya kecil ini untuk Abah dan Ummi tercinta, yang selalu mendoakan di setiap sujudnya mulai fajar hingga petang . Selalu mendidik dan mengajarkan ritme kedisiplinan dalam liku kehidupan, tak henti mengingatkanku bahwa disetiap urusan harus mendahulukan Allah, Allah lagi, dan Allah terus, sehingga aku bisa menjadi pribadi yang seperti sekarang. Teruntuk pula adik-adikku tersayang yang selalu memotivasi dengan iringan canda dan tawa.*

## PERNYATAAN KEASLIAN TULISAN

Saya yang bertandatangan di bawah ini:

Nama : Hafshah Nuridz Dzakiyyah

NIM : 14650009

Fakultas/ Jurusan : Sains dan Teknologi/ Teknik Informatika

Judul Skripsi : **APLIKASI PENGENALAN BANGUNAN IKONIK BERSEJARAH BERBASIS *AUGMENTED REALITY* MENGGUNAKAN ALGORITMA *FAST CORNER DETECTION* PADA UNITY 3D**

Menyatakan dengan sebenarnya bahwa skripsi yang saya tulis ini benar-benar merupakan hasil karya saya sendiri, bukan merupakan pengambil alihan data, tulisan atau pikiran orang lain yang saya akui sebagai hasil tulisan atau pikiran saya sendiri, kecuali dengan mencantumkan sumber cuplikan pada daftar pustaka.

Apabila dikemudian hari terbukti atau dapat dibuktikan skripsi ini hasil jiplakan, maka saya bersedia menerima sanksi atas perbuatan tersebut.

Malang, 07 November 2018  
Yang membuat pernyataan



Hafshah Nuridz Dz.  
NIM. 14650009

## KATA PENGANTAR

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

Puji dan syukur penulis panjatkan ke hadirat Allah subhanahu wa ta'ala yang telah melimpahkan rahmat dan hidayahNya kepada kita, sehingga penulis bisa menyelesaikan skripsi dengan tepat waktu, yang kami beri Judul “Aplikasi Pengenalan Bangunan Ikonik Bersejarah Berbasis Augmented Reality Menggunakan Algoritma FAST Corner Detection Pada Unity 3D”. Tujuan dari penyusunan skripsi ini guna memenuhi salah satu syarat untuk bisa menempuh ujian sarjana komputer pada Fakultas Sains dan Teknologi (FSAINTEK) Program Studi Teknik Informatika di Universitas Islam Negeri (UIN) Maulana Malik Ibrahim Malang. Didalam pengerjaan skripsi ini telah melibatkan banyak pihak yang sangat membantu dalam banyak hal. Oleh sebab itu, disini penulis sampaikan rasa terima kasih sedalam-dalamnya kepada:

1. Prof. Dr. Abdul Haris, M.Ag selaku Rektor Universitas Islam Negeri (UIN) Maulana Malik Ibrahim Malang.
2. Dr. Sri Harini, M.Si, selaku Dekan Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri (UIN) Maulana Malik Ibrahim Malang.
3. Dr. Cahyo Crysdiyan, Selaku Ketua Jurusan Teknik Informatika Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri (UIN) Maulana Malik Ibrahim Malang.
4. Yunifa Miftachul Arif, M.T, Selaku Dosen Pembimbing I yang telah membimbing dalam penyusunan skripsi ini hingga selesai.
5. Dr. M. Faishal, M.T, Selaku Dosen Pembimbing II yang telah membimbing dalam penyusunan skripsi ini hingga selesai.

6. Hani Nurhayati, M.T, Selaku Dosen penguji yang senantiasa memberikan banyak saran untuk kebaikan penulis.
7. Fressy Nugroho, M.T, Selaku Dosen penguji yang senantiasa memberikan banyak saran untuk kebaikan penulis.
8. Orang tua tercinta yang telah banyak memberikan doa dan dukungan kepada penulis secara moril maupun materil hingga skripsi ini dapat terselesaikan.
9. Adik-adik tercinta juga anggota keluarga dan kerabat yang senantiasa memberikan doa dan dukungan semangat kepada penulis.
10. Teman-teman Teknik Informatika terutama angkatan 2014 yang senantiasa memberi motivasi dan berjuang bersama selama menjadi mahasiswa.
11. Teman-teman dan tetangga Perumahan Riverside yang selalu memberi motivasi kepada penulis.
12. Semua pihak yang telah banyak membantu dalam penyusunan skripsi ini yang tidak bisa penulis sebutkan semuanya.

Penulis menyadari bahwa dalam penyusunan skripsi ini masih terdapat kekurangan dan penulis berharap semoga skripsi ini bias memberikan manfaat kepada para pembaca khususnya bagi penulis secara pribadi.

Malang, 20 Desember 2018

Penulis

## DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	i
LEMBAR PERSETUJUAN.....	ii
LEMBAR PENGESAHAN.....	iii
MOTTO.....	iv
HALAMAN PERSEMBAHAN.....	v
PERNYATAAN KEASLIAN TULISAN.....	vi
KATA PENGANTAR.....	vii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR GAMBAR.....	xi
DAFTAR TABEL.....	xv
ABSTRAK.....	xvi
ABSTRACT.....	xvi
ملخص.....	xviii
BAB I.....	1
PENDAHULUAN.....	1
1.1. Latar Belakang.....	1
1.2. Rumusan Masalah.....	5
1.3. Tujuan Penelitian.....	5
1.4. Batasan Penelitian.....	5
BAB II.....	6
STUDI LITERATUR.....	6
2.1. Penelitian Terkait.....	6
2.2. Landasan Teori.....	8
2.2.1. Aplikasi <i>Mobile</i> .....	8
2.2.2. Multimedia.....	8
2.2.2.1. Definisi Multimedia.....	9
2.2.2.2. Elemen Multimedia.....	10
2.2.3. Pengolahan Citra <i>Digital</i> .....	14
2.2.4. Data dan Informasi.....	15
2.2.4.1. Data.....	15

2.2.4.2. Informasi .....	16
2.2.5. Landmark.....	17
2.2.5.1. Monumen.....	18
2.2.6. <i>Augmented Reality</i> (AR) .....	21
2.2.7. Metode Markerless <i>Augmented Reality</i> .....	22
2.2.8. Marker .....	23
2.2.9. Pengenalan Pola (Pattern Recognition).....	25
2.2.9.1. Proses Pengenalan Pola .....	26
2.2.9.2. Pencocokan Pola.....	28
2.2.10. Inisialisasi Model 3D.....	28
2.2.11. Unity .....	29
2.2.12. Vuforia.....	30
2.2.12.1. Arsitektur Vuforia .....	31
2.2.12.2. Target Manager .....	32
2.2.12.3. Augmentable Rating dan FAST Corner Detection .....	32
2.2.13. Android.....	33
2.2.14. SDK (Software Development Kit) .....	33
2.2.15. SketchUp .....	34
2.2.16. Black-box Testing .....	34
<b>BAB III.....</b>	<b>36</b>
<b>ANALISIS DAN PERANCANGAN .....</b>	<b>36</b>
3.1. Analisis Masalah.....	36
3.2. Analisis Aplikasi.....	38
3.2.1. Deskripsi Aplikasi .....	38
3.3. Analisis Kebutuhan.....	40
3.4. Desain Proses.....	40
3.4.1. Proses Pembentukan Marker .....	40
3.4.2. Algoritma FAST Corner Detection .....	42
3.4.2.1. Algoritma FAST Corner Detection.....	42
3.4.2.2. Deskripsi Fungsi Pada Vuforia .....	47
3.4.3. Perancangan <i>Augmented Reality</i> .....	49
3.4.3.1. Inisialisasi <i>Video Player</i> .....	50
3.4.3.2. Inisialisasi Objek 3D.....	51

3.4.3.3. Inisialisasi Teks Informasi .....	51
3.4.3.4. Inisialisasi Pola Lambang Negara.....	52
3.4.3.5. Menampilkan Objek.....	57
3.5. Diagram Alir ( <i>Flowchart</i> ).....	58
3.6. Perancangan Aplikasi .....	59
3.6.1. Perancangan Struktur Menu .....	59
3.6.2. Perancangan Antarmuka.....	60
3.6.2.1. Perancangan Antarmuka <i>Splashscreen</i> .....	60
3.6.2.2. Perancangan Antarmuka Menu Utama .....	61
3.6.2.3. Perancangan Antarmuka Jelajah .....	62
3.6.2.4. Perancangan Antarmuka Lanjut Jelajah.....	62
3.6.2.5. Perancangan Antarmuka Panduan .....	63
3.6.2.6. Perancangan Antarmuka Tentang .....	64
3.7. Rencana Pengujian.....	64
BAB IV.....	66
HASIL DAN PEMBAHASAN .....	66
4.1. Implementasi.....	66
4.1.1. Implementasi Perangkat Keras yang Digunakan Dalam Uji Coba ....	66
4.1.2. Implementasi Perangkat Lunak yang Digunakan Dalam Uji Coba ....	67
4.1.3. Implementasi Antarmuka .....	67
4.1.3.1. Tampilan Antarmuka <i>Splashscreen</i> .....	67
4.1.3.2. Tampilan Antarmuka Menu Utama .....	68
4.1.3.3. Tampilan Antarmuka Jelajah .....	68
4.1.3.4. Tampilan Antarmuka Lanjut Jelajah.....	69
4.1.3.5. Tampilan Antarmuka Panduan .....	70
4.1.3.6. Tampilan Antarmuka Tentang .....	70
4.1.4. Implementasi Marker dan Objek .....	71
4.1.4.1. Penerapan Marker Lambang Negara .....	71
4.1.4.2. Penerapan Objek 3D dan Teks.....	73
4.2. Pengujian Aplikasi.....	75
4.2.1. Pengujian Menu Jelajah.....	75
4.2.2. Pengujian Menu Panduan .....	77
4.2.3. Pengujian Menu Tentang.....	77

4.2.4. Pengujian Menu Exit .....	77
4.2.5. Pengujian Deteksi Berdasarkan Intensitas Cahaya .....	78
4.2.6. Pengujian Deteksi Oklusi .....	78
4.2.7. Pengujian Deteksi Akurasi .....	81
4.2.8. Pengujian FAST <i>Corner Detection</i> .....	82
4.3. Integrasi Sains Islam.....	88
BAB V.....	92
KESIMPULAN DAN SARAN .....	92
5.1. Kesimpulan .....	92
5.2. Saran .....	93
DAFTAR PUSTAKA.....	94



## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1	Alur proses data menjadi informasi.....	16
Gambar 2.2	Monumen Nasional salah satu landmark di Indonesia. ....	19
Gambar 2.3	Contoh kode QR ( <i>quick response</i> ).....	24
Gambar 2.4	Contoh fiducial marker.....	24
Gambar 2.5	Contoh markerless marker.....	25
Gambar 2.6	Proses pembentukan data objek 3D.....	29
Gambar 2.7	Struktur Vuforia.....	31
Gambar 2.8	Tampilan awal SketchUp.....	33
Gambar 3.1	Alur penyampaian informasi tanpa aplikasi.....	35
Gambar 3.2	Rancangan proses pengenalan landmark pada aplikasi .....	37
Gambar 3.3	Diagram blok arsitektur aplikasi .....	38
Gambar 3.4	Proses pembentukan marker.....	40
Gambar 3.5	Contoh marker gambar <i>lambang negara</i> .....	41
Gambar 3.6	Contoh rating augmentable di vuforia .....	42
Gambar 3.7	Contoh objek yang mengandung fitur .....	43
Gambar 3.8	Contoh perubahan kontras terhadap nilai deteksi.....	44
Gambar 3.9	Pengujian titik awal pada sebuah gambar.....	45
Gambar 3.10	Keempat titik koordinat .....	45
Gambar 3.11	Tiga titik yang memenuhi syarat FAST corner detection.....	46
Gambar 3.12	Alur sistem Augmented Reality.....	48
Gambar 3.13	Konfigurasi video pada Unity 3D.....	49
Gambar 3.14	Proses pembuatan model 3D pada SketchUp.....	50
Gambar 3.15	Alur pencarian titik poin.....	51
Gambar 3.16	Sourcecode proses resize.....	51
Gambar 3.17	Hasil resize.....	52
Gambar 3.18	Hasil matriks konversi citra asli ke HSV.....	52
Gambar 3.19	Komponen HSV dalam citra.....	53
Gambar 3.20	Hasil thresholding citra.....	53
Gambar 3.21	Hasil segmentasi citra.....	53

Gambar 3.22	Sourcecode pembuatan matrik mask pada matlab.....	54
Gambar 3.23	Sourcecode konvolusi citra.....	54
Gambar 3.24	Hasil konvolusi citra dalam grafik mesh.....	55
Gambar 3.25	Sourcecode filter gaussian.....	55
Gambar 3.26	Sourcecode konvolusi setelah filter gauss.....	55
Gambar 3.27	Sourcecode penentuan titik poin.....	56
Gambar 3.28	Hasil pencarian titik poin.....	56
Gambar 3.29	Proses pembuatan objek engine Unity.....	56
Gambar 3.30	Hasil pembuatan objek pada markerless.....	57
Gambar 3.31	Gambaran diagram alir sistem.....	58
Gambar 3.32	Perancangan struktur menu aplikasi.....	59
Gambar 4.1	Tampilan Splashscreen.....	64
Gambar 4.2	Tampilan menu utama.....	65
Gambar 4.3	Tampilan kamera AR.....	66
Gambar 4.4	Tampilan lanjut jelajah.....	66
Gambar 4.5	Tampilan panduan.....	67
Gambar 4.6	Tampilan tentang.....	67
Gambar 4.7	Grafik hasil pengujian deteksi intensitas cahaya.....	76
Gambar 4.8	Grafik hasil pengujian akurasi .....	77

PUSAT PERPUSTAKAAN

## DAFTAR TABEL

Tabel 3.1	Tampilan splashscreen.....	59
Tabel 3.2	Tampilan menu utama.....	59
Tabel 3.3	Tampilan jelajah.....	61
Tabel 3.4	Tampilan lanjut jelajah.....	62
Tabel 3.5	Tampilan panduan aplikasi.....	62
Tabel 3.6	Tampilan tentang aplikasi.....	63
Tabel 3.7	Skenario pengujian aplikasi.....	64
Tabel 4.1	Hasil video dari deteksi lambang negara.....	71
Tabel 4.2	Hasil pembuatan informasi landmark negara.....	73
Tabel 4.3	Hasil pengujian menu jelajah dengan metode blackbox.....	75
Tabel 4.4	Hasil pengujian menu panduan dengan metode blackbox.....	77
Tabel 4.5	Hasil pengujian menu tentang dengan metode blackbox.....	77
Tabel 4.6	Hasil pengujian menu exit dengan metode blackbox.....	77
Tabel 4.7	Hasil pengujian deteksi berdasarkan intensitas cahaya.....	78
Tabel 4.8	Hasil pengujian deteksi oklusi.....	80
Tabel 4.9	Hasil pengujian deteksi akurasi.....	81
Tabel 4.10	Jumlah titik poin yang terdeteksi pada tiap lambang.....	83
Tabel 4.11	Proses pendeteksian titik poin pada tiap lambang negara.....	85

## ABSTRAK

Nuridz Dzakiyyah, Hafshah. 2018. *Aplikasi Pengenalan Bangunan Ikonik Bersejarah Berbasis Augmented Reality Menggunakan Algoritma FAST Corner Detection Pada Unity 3D*. Skripsi. Jurusan Teknik Informatika Fakultas Sains Dan Teknologi Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang. Pembimbing : (I) Yunifa Miftachul Arif, M.T, (II) Dr. Muhammad Faisal, M.T

---

Kata Kunci : *Augmented Reality, FAST Corner Detection, Unity, Android, Sejarah, Landmark*

*Landmark* merupakan bangunan ikonik yang dibangun berdasarkan gambaran sosial budaya dari masyarakat sekitar, dimana seni arsitektural yang dimiliki menjadi ciri khas dan dianggap sebagai identitas suatu tempat. Adanya identitas dengan wujud visual tersebut berperan sebagai sarana pewarisan nilai tertentu yang hendak disampaikan dari generasi ke generasi selanjutnya. Dengan memanfaatkan teknologi *augmented reality* yang dapat menggabungkan dunia maya dengan dunia nyata, informasi dapat disampaikan secara virtual lewat objek 3D serta *pop up* video dan teks. Aplikasi ini berjalan pada *platform* android dan dibuat menggunakan *software game engine unity* dengan menerapkan *FAST corner detection* sebagai algoritma dalam proses penangkapan gambar. Berdasarkan hasil uji coba aplikasi ini berjalan dengan baik sesuai rancangan. Hasil pengujian deteksi gambar menunjukkan bahwa intensitas cahaya, persentase oklusi, jarak dan sudut mempengaruhi proses pendeteksian. Semakin rendah intensitas cahaya, maka proses pendeteksian semakin melambat. Pendeteksian berjalan dengan baik meskipun gambar tertutup 25%. Pendeteksian mulai melambat ketika gambar tertutup 50% dan saat mencapai 75% gambar tidak dapat terdeteksi. Hasil uji coba deteksi berdasarkan tingkat akurasi menunjukkan bahwa proses deteksi berjalan dengan baik ketika kamera ke gambar berada pada jarak minimum 7cm dan jarak maksimum 45cm dengan sudut pengambilan gambar terbaik berkisar pada kemiringan 45 ° hingga 90 °.

## ABSTRACT

Nuridz Dzakiyyah, Hafshah. 2018. *Application introduction of iconic building Historic-based Augmented Reality Using the FAST algorithm of Corner Detection In Unity 3D*. Thesis. Department Of Computer Engineering Faculty Of Science And Technology In The Islamic State University Maulana Malik Ibrahim Malang.  
Supervisor: (I) Yunifa Miftachul Arif, M.T, (II) Dr. Muhammad Faisal, M.T

---

Keywords : *Augmented Reality, FAST Corner Detection, Unity, Android, History, Landmark*

Landmark iconic building is built based on the description of the social culture of the local community, where the architectural art owned characterizes and is considered an identity somewhere. The existence of such a form of visual identity acts as the means of succession to certain values conveyed from generation to the next generation. By utilizing the technology of augmented reality that can incorporate the virtual world with the real world, the information can be delivered virtually via the 3D object as well as the pop up video and text. This application runs on the android platform and created using the unity game engine software by applying a FAST corner detection algorithm as in the process of capture of the image. Based on the results of testing this app runs well suit design. The test results show that the intensity of image detection of light, the percentages of occlusion, distance and angle affect the process of detection. The lower the light intensity, then the process of detecting increasingly slowing. Detection of running well despite the pictures covered 25%. Detection of began to wane when the pictures covered 50% and 75% of the time it reached the image cannot be detected. Detection is based on the trial results showed that the accuracy of detection process runs fine when the camera image is approximately the minimum 7cm and maximum distance 45 cm with angle best shooting range on a slope of  $45^{\circ}$  up to  $90^{\circ}$ .

### مجرده

نوردتزر دزاكوره ، حفصة .2018 تطبيق المبني الايقونيه الواقع المعزز القائم علي التاريخ التاريخي باستخدام اطروحه .قسم هندسه الحاسوب كليه العلوم .d.خوارزميه سريعة للكشف عن الزوايا في الوحدة 3 والتكنولوجيا في جامعه الدولة الاسلاميه مولانا مالك إبراهيم كان مؤسفا .المشرف) 1: (يونفا ميتاكتول عارف ، م .ت ، 2) (د .محمد فيصل ، م .ت

كلمات البحث: الواقع المعزز ,الكشف عن الزاوية السريعة ,الوحدة ,الروبوت ,الدولة لاندمارك

تم بناء المبني التاريخي الشهير بناء علي وصف الثقافة الاجتماعية للمجتمع المحلي ، حيث الفن المعماري الذي يملكه يميز ويعتبر هويه في مكان ما .ووجود مثل هذا الشكل من اشكال الهوية البصرية يعمل كوسيلة لخلافه قيم معينه تنقل من جيل إلى جيل قادم .من خلال الاستفادة من تكنولوجيا الواقع المعزز التي يمكن ان تدمج العالم فضلا عن البوب حتى ، d الافتراضي مع العالم الحقيقي ، يمكن تسليم المعلومات تقريبا عن طريق الكائن 3 الفيديو والنص . هذا التطبيق يعمل علي منصة الروبوت والتي تم إنشاؤها باستخدام البرنامج الوحدة محرك اللعبة عن طريق تطبيق خوارزميه الكشف عن الزاوية السريعة كما هو الأمر في عمليه التقاط الصورة .استنادا إلى نتائج اختبار هذا التطبيق يعمل بشكل جيد تصميم دعوى .تظهر نتائج الاختبار ان كثافة الكشف عن الصور من ، الضوء ، والنسب المئوية لانسداد ، والمسافة والزاوية تؤثر علي عمليه الكشف .كلما انخفضت كثافة الضوء ثم عمليه الكشف عن تباطؤ متزايد .الكشف عن تشغيل جيدا علي الرغم من الصور غطت 25 % .الكشف عن بدأت في التضائل عندما غطت الصور 50 % و 75 % من الوقت الذي وصلت إلى الصورة لا يمكن الكشف عنها .ويستند الكشف علي نتائج المحاكمة أظهرت ان دقه عمليه الكشف يعمل بشكل جيد عندما تكون صوره الحد الأدنى والحد الأقصى للمسافة 45 سم مع زاوية أفضل إطلاق النار علي cm الكاميرا ما يقرب من 7 ° .تصل إلى 90 ° منحدر من 45

## BAB I

### PENDAHULUAN

#### 1.1 Latar Belakang

Ilmu sejarah adalah ilmu yang digunakan untuk mempelajari peristiwa yang terjadi di masa lalu, dan perkembangan ilmu sejarah dalam dunia islam tidak bisa dipisah dari perkembangan budaya umum. Pembelajaran sejarah meliputi pengetahuan akan macam kejadian di masa lalu serta pengetahuan mengenai cara berfikir secara historis. Karena itu waktu adalah salah satu poin penting dalam memahami suatu kejadian (Yatim, 1997). Secara terminologis, kata sejarah diambil dari bahasa arab, *syajaratun* yang artinya pohon. Secara istilah, kata ini memberikan gambaran tentang pertumbuhan peradaban manusia dengan menggunakan kata ‘pohon’, yang berawal dari sebuah biji hingga tumbuh menjadi sebuah pohon berakar kokoh berdaun lebat dan memiliki batang yang berkesinambungan satu dengan lainnya. Dari petunjuk Al Qur’an, pengertian *syajarah* berkaitan erat dengan perubahan. Perubahan yang diartikan gerak di kehidupan manusia dalam artian menerima dan melaksanakan fungsinya sebagai *khalifah*. Kata fungsi bisa diartikan jabatan, kedudukan dan status, tapi tentu juga memiliki makna tugas, kewajiban dan hak, dimana fungsi hidup manusia di bumi adalah menciptakan perubahan sejarah (Alim, 2006).

Menurut Al-Qur’an paling tidak ada empat fungsi sejarah yang dirangkum dalam Al-Qur’an surat Hud ayat 120, adapun ayat tertulis seperti dibawah ini :

وَكُلًّا نَقُصُّ عَلَيْكَ مِنْ أَنْبَاءِ الرُّسُلِ مَا نُثَبِّتُ بِهِ فُؤَادَكَ ۚ وَجَاءَكَ فِي هَذِهِ الْحَقُّ وَمَوْعِظَةٌ

١٢٠

وَذِكْرًا لِلْمُؤْمِنِينَ

Artinya : *“Dan semua kisah rasul-rasul, kami ceritakan kepadamu (Muhammad), agar dengan kisah itu Kami teguhkan hatimu; dan di dalamnya telah diberikan kepadamu (segala) kebenaran, nasihat (pelajaran) dan peringatan bagi orang yang beriman”* (QS Hud : 120) .

Diterangkan pada kitab At-Tafsir Al-Muyassar yang ditafsirkan sebagai berikut, dan kami menceritakan kepadamu (wahai Rasul) berita para Rasul sebelum mu. Semua itu kamu butuhkan untuk menguatkan hatimu dalam menyampaikan tugas risalah. Dan telah datang kepadamu di dalam surat ini dan berita-berita yang terkandung didalamnya, penjelasan mengenai kebenaran yang engkau ada diatasnya. Juga terdapat peringatan terhadap orang-orang kafir dan pengajaran bagi orang-orang yang beriman kepada Allah dan para Rasul-Nya (Qarni, 2007).

Selain menjabarkan fungsi dari sejarah, Al-Qur'an juga menjelaskan akhir dari perjalanan sejarah. Menurut Al-Qur'an, nasib dari akhir sejarah adalah kemenangan keimanan atas kekafiran, dan kebajikan atas kemunkaran. Sejarah juga memiliki fungsi sebagai nakala, yaitu peringatan kepada generasi berikutnya melalui peristiwa yang terjadi pada generasi sebelumnya (Yatim,1997). Melihat karya arsitektur yang berkembang dari masa ke masa, dimana arsitektur lah yang menjadi saksi atas tingkat kemajuan kebudayaan manusia pada belahan waktu yang berbeda dengan tanda dan ciri tertentu. Dalam sejarah perkembangan arsitektur, karya yang dihasilkan dibagi dan dikelompokkan dalam kurun waktu atau periode tertentu seperti misalnya arsitektur era kebudayaan islam, kuno, klasik modern hingga post-modern (William, 2010).

Setidaknya terdapat tiga ciri utama dari arsitektur ikonik, yaitu (a) umumnya memiliki skala atau ukuran yang megah, (b) dilihat dari pemilihan bentuk atau sosok 3 dimensi bangunan tersebut, sebagian besar memiliki daya tarik dan unik secara visual dan (c) berkaitan dengan setting lokasi, dimana umumnya berada di lokasi strategis sehingga mudah dikenali oleh dan dari lingkungan sekitar. Bangunan ikonik erat kaitannya dengan *landmark* suatu wilayah, karena bangunan tersebut umumnya dibangun berdasarkan gambaran dari sosial budaya masyarakat sekitar sebagai sarana pewarisan nilai tertentu yang dianggap penting oleh kelompok dan generasi yang satu ke yang lainnya. Seni arsitektural yang ada merupakan identitas diri atau identitas suatu kota yang yang diwujudkan secara visualisasi agar tercipta komunikasi dengan public secara tidak langsung. Negara-negara maju maupun negara berkembang percaya bahwa bangunan ikonik berpotensi mempromosikan suatu kota (Ismagilova, 2015) .

Indonesia adalah “raksasa teknologi *digital* Asia yang sedang tertidur” tulis Indah Rahmayani di web resmi kementerian komunikasi dan informatika Republik Indonesia (Kominfo), dimana lembaga riset *digital marketing* Emarketer memperkirakan pada 2018 jumlah pengguna aktif *smartphone* di Indonesia lebih dari 100 juta orang. Dengan jumlah sebesar itu, Indonesia menjadi negara dengan pengguna aktif *smartphone* terbesar keempat di dunia setelah Cina, India, dan Amerika (Kominfo, 2015).

Bangunan ikonik mampu menembus setiap era perkembangan arsitektur dari masa ke masa dengan nilai historis dan estetis berdasarkan latar belakang pembangunannya (Ismagilova, 2015). Salah satu pengoptimalan pengenalan monumen / *landmark* adalah dengan menerapkan teknologi *augmented reality* (Chen,

2014), yaitu teknologi yang menggabungkan objek dunia maya dengan dunia nyata secara *realtime*. Sehingga selain sebagai media pengenalan untuk masyarakat, teknologi ini menjadi media pemasaran yang sangat baik karena dapat memberikan lebih banyak perspektif untuk pecinta wisata, keunggulan yang ditawarkan teknologi ini antara lain mampu memunculkan teks, suara, animasi, video dan *virtual reality* itu sendiri.

Metode *markerless augmented reality* sendiri merupakan pengembangan dari metode *marker based tracking* yang terpaku pada *marker* yang berwarna hitam dan putih saja, namun berbeda dengan metode *markerless augmented reality* yang telah dapat membaca berbagai macam warna *marker* bahkan tanpa *marker* sekalipun. Masyarakat pada umumnya mengetahui segala sesuatu hanya dari gambar, buku, atau foto yang masih berbentuk 2D. Untuk itu diperlukan suatu aplikasi yang dapat membantu untuk melihat objek secara *virtual*, dengan kata lain mereka dapat melihat dan mendapat informasi. Metode *markerless augmented reality* yang akan di gunakan dalam mengenalkan *landmark* dunia, memudahkan pengguna ponsel cerdas untuk mendapat informasi secara *virtual* mencakup sejarah dan penjelasan umum bangunan bersejarah hanya dengan mengambil gambar lambang negara.

## 1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah dijelaskan di atas, dapat dirumuskan beberapa permasalahan yaitu :

1. Bagaimana merancang dan membangun aplikasi media pengenalan *landmark* dunia dengan mengimplementasikan *augmented reality* pada *smartphone* android.

2. Seberapa besar keakuratan algoritma FAST *corner detection* pada *augmented reality* aplikasi pengenalan *landmark* dunia .

### 1.3 Tujuan Penelitian

Adapun tujuan dari pengimplementasian teknologi *augmented reality* dengan algoritma FAST *corner detection* pada aplikasi *landmark* dunia sebagai media pengenalan berbasis *real time* yang interaktif untuk pengguna dan dapat digunakan melalui *smartphone* android.

### 1.4 Batasan Masalah

Untuk mempermudah proses pengerjaan, maka sistem aplikasi yang dirancang akan dibatasi. Adapun beberapa masalah yang dibatasi diantaranya:

1. Marker yang dideteksi adalah gambar lambang negara yang memiliki tampilan dua dimensi (2D).
2. Lambang negara yang akan di deteksi oleh *database* adalah Negara Indonesia, Amerika, Italia, Jerman, Meksiko, Mesir, Rusia, Thailand, Turki, Uni Emirat Arab (UEA) dan Yunani.
3. Informasi yang disajikan dalam bentuk video, objek 3D, dan teks.

## BAB II

### STUDI LITERATUR

#### 2.1 Penelitian Terkait

Studi literatur dimaksudkan untuk menganalisis penelitian sebelumnya, yang sejalan dan mempunyai konsep yang hampir sama dengan penelitian saat ini. Beberapa penelitian terkait yang membahas teknologi *augmented reality* adalah sebagai berikut:

- a. Ratri dan Labellapansa (2017) dengan judul “Augmented reality bangunan bersejarah berbasis android (studi kasus : Isnana Siak Sri Indrapura)”. Penelitian ini bertujuan mengenalkan bangunan Istana Siak yang merupakan salah satu bangunan bersejarah yang berada di provinsi Riau, melalui objek 3D secara *realtime* berbasis android. Dalam penelitian ini, *marker* yang digunakan adalah *marker* hitam-putih yang telah terintegrasi.
- b. Pratiwi dan Lenurra (2017) dengan judul “Penerapan teknologi augmented reality sebagai media promosi apartemen dengan metode markerless” . Pengimplementasian AR pada penelitian ini berfokus sebagai media promosi, dengan menerapkan AR pada brosur apartemen , brosur dapat menampilkan objek 3D secara *virtual* yang mana model rancangan bangunan apartemen dibuat dengan *software* 3D Max. Dengan penerapan metode *markerless*, penulis tidak perlu membuat kode semacam *barcode* dalam pembuatan *marker*.
- c. Gerhana, dkk (2016) dengan judul “Implementasi teknologi Augmented Reality pada buku panduan wudhu berbasis mobile android”. Pada

penelitian ini *augmented reality* di implementasikan dalam bidang edukasi, dengan metode *markerless* yang diterapkan pada buku panduan wudhu yang menghasilkan simulasi animasi gerakan wudhu. Penulis menggunakan algoritma *FAST corner detection* untuk mendefinisikan seberapa baik gambar dapat dideteksi.

- d. Setiawan dan Setiadi (2016) dengan judul “Aplikasi penerjemah tablatur gitar menggunakan teknologi augmented reality pada platform android”. Dalam penelitian ini, untuk mempercepat waktu komputasi secara *real-time*, penulis menerapkan algoritma *FAST corner detection* yang di implementasikan pada *library vuforia* untuk pencocokan pola dan menampilkan objek *augmented reality* berupa teks dengan metode *markerless augmented reality*.
- e. Octaviyanti (2014) dengan judul “Augmented reality negara ASEAN menggunakan Openspace 3D”. Penelitian ini membahas tentang pembuatan aplikasi yang menampilkan informasi dari beberapa negara ASEAN menggunakan metode *markerless augmented reality* dimana menjadikan gambar sebagai marker dalam mengenali objek. Aplikasi hanya berjalan di PC.

*Literature* diatas merupakan beberapa penelitian yang memanfaatkan teknologi *augmented reality* menggunakan metode *marker* dan *markerless* dalam memperkenalkan sesuatu dari berbagai bidang, mulai dari bidang edukasi hingga komersial. Penelitian yang dilakukan saat ini adalah pembangunan aplikasi yang memanfaatkan *augmented reality* dalam bidang pariwisata dan sejarah . Aplikasi akan menampilkan informasi singkat negara dalam bentuk video, objek monumen

dalam bentuk 3D, dan teks. berisi informasi tentang monumen yang ditampilkan. *Marker* dibuat dari kartu bergambar lambang negara.

## 2.2 Landasan Teori

### 2.2.1 Aplikasi Mobile

Aplikasi *mobile* berasal dari kata *application* dan *mobile*. *Application* yang artinya penerapan, lamaran, penggunaan. Secara istilah aplikasi adalah program siap guna yang dirancang untuk melaksanakan suatu fungsi bagi pengguna atau aplikasi yang lain dan dapat digunakan oleh sasaran yang dituju, sedangkan *mobile* dapat di artikan sebagai perpindahan dari suatu tempat ke tempat yang lain. Dengan menggunakan aplikasi *mobile*, anda dapat melaukan berbagai macam aktifitas dengan mudah mulai dari hiburan, berjualan, belajar, berkomunikasi dengan siapa dan kapan saja, hingga mengerjakan pekerjaan kantor. Pemanfaatan aplikasi *mobile* untuk hiburan paling banyak di minati oleh hampir 70% pengguna telepon seluler, karena dengan memanfaatkan adanya fitur *game*, *music player*, sampai *video player* membuat kita menjadi semakin mudah menikmati hiburan meski ditengah kesibukan pekerjaan (Buyens, 2001).

### 2.2.2 Multimedia

Pada mulanya, multimedia hanya meliputi media yang menjadi konsumsi visual (gambar diam, teks, gambar bergerak atau video, dan gambar gerak rekaan atau animasi), dan konsumsi pendengaran (suara) (Vaughan, 2004). Multimedia telah mengalami kemajuan pesat seiring berkembangnya teknologi pembelajaran. Ketika teknologi komputer belum dikenal, konsep multimedia sudah diketahui dengan mengintegrasikan berbagai unsur media, seperti: cetak, audio, video dan

*slide* suara. Unsur-unsur tersebut dirangkap dan dikombinasikan untuk menyampaikan informasi dari materi pelajaran tertentu. Pada konteks ini, setiap unsur media dinilai memiliki kekuatan dan kelemahan. Salah satu kelebihan unsur media yaitu dapat dimanfaatkan untuk menarik indera dan minat, karena merupakan kombinasi antara pandangan, suara dan gerakan (Buyens, 2001).

### **2.2.2.1 Definisi Multimedia**

Multimedia terdiri dari dua kata yaitu multi dan media, dimana multi berarti banyak dan beraneka ragam, sedangkan media berarti suatu alat perantara untuk menyampaikan sesuatu. Multimedia juga merupakan perpaduan dari teks, grafik, suara, animasi dan video yang disampaikan dengan komputer atau peralatan elektronik dan digital. Ketika pengguna diizinkan mengontrol apa dan kapan unsur-unsur tersebut akan dikirimkan, maka multimedia akan disebut multimedia interaktif (Vaughan, 2004). Multimedia adalah pemanfaatan komputer untuk membuat dan menggabungkan teks, audio, gambar, bergerak (video dan animasi menggunakan peralatan yang memungkinkan pengguna dapat melakukan navigasi, interaksi, kreasi dan komunikasi, multimedia interaktif juga merupakan sesuatu sistem yang menggunakan lebih dari satu media presentasi (teks, suara, grafik, animasi dan video) secara bersamaan dan melibatkan keikutsertaan pengguna untuk memberi perintah dan kendali. Selain itu multimedia interaktif juga harus memiliki suatu antarmuka pengguna yang mencakup berbagai hal seperti : *menu*, *window*, *keyboard*, *mouse*, bunyi beep, dan suara komputer lainnya. Antarmuka pengguna juga harus memungkinkan pengguna dan komputer untuk saling berinteraksi dengan mudah (Suyanto, 2004).

Dari penjabaran tersebut dapat didefinisikan bahwa terdapat empat elemen yang harus ada dalam multimedia, yaitu pertama, harus ada sebuah komputer untuk mengkoordinasikan apa yang dapat dilihat dan didengar. Kedua, harus ada sebuah koneksi untuk keluar masuknya informasi. Ketiga, harus ada navigasi yang memungkinkan untuk mengakses informasi tersebut. Dan keempat, karena multimedia bukan hanya melihat, maka harus ada cara memperoleh, memproses dengan informasi dan ide (Hofstetter, 2001)

#### **2.2.2.2 Elemen Multimedia**

Pada umumnya multimedia merupakan gabungan beberapa media yang kemudian didefinisikan sebagai elemen-elemen dalam pembentukan multimedia. Multimedia terdiri dari lima elemen (Vaughan, 2004), yaitu :

##### **1. Teks**

Menggunakan teks atau simbol untuk komunikasi merupakan perkembangan manusia yang dimulai sejak 6000 tahun lalu di Lembah Mediterania, Mesir, Sumeria, dan Babilonia. Hanya anggota kelas penguasa dan biarawan yang diperbolehkan membaca dan menulis tanda dan tulisan kuno. Saat ini teks merupakan unsur terpenting yang digunakan dalam multimedia karena menjadi dasar untuk menyampaikan informasi dan merupakan data yang paling sederhana serta hanya membutuhkan tempat kecil untuk penyimpanan. Walaupun tidak mustahil untuk menciptakan sebuah multimedia tanpa teks, tetapi kebanyakan sistem multimedia menggunakan teks, karena teks adalah cara efektif untuk mengkomunikasikan ide instruksi bagi *user*. Adapun teks digolongkan menjadi :

**a. *Printed text***

Yaitu, teks biasa yang tercetak diatas kertas, dan merupakan komponen dasar dokumen multimedia. Biasanya digunakan untuk dokumentasi dari multimedia.

**b. *Scanned text***

Yaitu, *printed text* yang sudah diterjemahkan oleh sebuah *scanner* dalam bentuk yang dapat dibaca oleh komputer.

**c. *Electronic text***

Yaitu, teks dalam bentuk *digital* atau bentuk yang dapat dibaca dan dimengerti oleh komputer, yang biasa diinput menggunakan aplikasi *Word Processor*.

**d. *Hypertext***

Yaitu, sebuah teks yang terhubung (*link*), dimana informasi disimpan dengan cara saling terhubung satu dengan yang lainnya, sehingga pengguna dapat mencari dan mendapatkan informasi yang diinginkan dengan proses yang cepat.

## **2. Grafik**

Grafik atau disebut juga gambar dapat berupa layar dengan banyak warna, penuh dengan sudut-sudut tajam, atau dapat diperluas dengan anti-aliasing. Terkadang grafik juga muncul sebagai latar belakang dari teks. Selain itu gambar juga dapat berupa ikon yang digabungkan dengan teks, menampilkan pilihan, atau gambar dapat ditampilkan secara *full-screen* sebagai ganti dari teks, dengan bagian dari gambar sebagai objek atau *link* untuk menampilkan *event-event* atau objek-objek lain. Beberapa bentuk dari grafik (Vaughan, 2004), yaitu :

### a. Grafik *Bitmap*

*Bit* merupakan elemen paling kecil dalam dunia *digital*, benar (1) atau salah (0), ini menunjuk pada biner karena hanya menggunakan dua digit *map* merupakan matriks dua dimensi dari *bit* ini. Maka *bitmap* merupakan matriks sederhana dari titik-titik kecil yang membentuk sebuah gambar dan ditampilkan dilayar komputer atau dicetak. *Bitmap* digunakan untuk *image* foto *realistik* dan gambar kompleks yang membutuhkan detail halus.

### b. Grafik Struktur (*Vector*)

*Vector image* merupakan *image* yang paling sesuai untuk garis, kotak, lingkaran, poligon, dan bentuk grafis lain yang secara matematis dapat diekspresikan dalam sudut, koordinat, dan jarak. *Vector image* disimpan sebagai sebuah set dari operasi matematika atau algoritma yang mendefinisikan kurva, garis, dan bentuk dalam sebuah gambar. *Vector image* memiliki dua kelebihan dibandingkan *bitmap*. Pertama, *vector image* bisa diperkecil dan diperbesar lebih sempurna tanpa mengurangi kualitas gambar. Kedua, karena *vector image* memiliki ukuran *file* yang lebih kecil, maka mudah di *download* menggunakan internet.

### c. *Clip art*

Untuk menghemat waktu dalam pembuatan aplikasi multimedia, dapat menggunakan sebuah *library* yang berisi *clip art*. Sebuah koleksi *clip art* dapat memuat bermacam-macam *image* secara acak, atau memuat grafis, foto, suara, dan video yang berhubungan dengan satu topik.

#### d. *Digitized Pictures*

*Digitized Pictures* adalah gambar yang didapatkan dari sebuah *frame* dari rekaman kamera, VCR, VCD atau *live video* lain yang di *capture* dan dapat digunakan pada aplikasi multimedia.

### 3. Suara

Ketika sesuatu bergetar diudara dengan gerakan maju mundur, akan menghasilkan gelombang tekanan. Gelombang ini akan menyebar, dan mencapai gendang telinga, dan getaran tersebut sering disebut sebagai suara. Kebanyakan suara yang digunakan dalam produksi multimedia dapat berupa musik audio yang direkam secara digital ataupun MIDI (Vaughan, 2004).

### 4. Animasi

Animasi adalah tindakan membuat sesuatu menjadi hidup. Dengan animasi, serangkain gambar diubah secara perlahan kemudian menjadi sangat cepat, sehingga tampak berpadu ke dalam ilusi visual gerak. Efek visual seperti seperti *wipe*, *fade*, *zoom*, dan *dissolve* tersedia dalam banyak paket *authoring*, yang merupakan bentuk animasi sederhana. Terdapat pula animasi sel, yang merupakan suatu teknik animasi yang dipopulerkan oleh Disney, dengan menggunakan grafis progresif berbeda dalam setiap frame (Hofstetter, 2001)

### 5. Video

Video memiliki performa tinggi yang dituntut oleh setiap sistem komputer dan menyediakan sumber daya yang besar bagi aplikasi multimedia. Sedangkan video *digital* merupakan urutan/ perulangan dari gambar-gambar *digital* (Hofstetter, 2001)

### 2.2.3 Pengolahan Citra Digital

Data atau informasi tidak hanya disajikan dalam bentuk teks, tapi juga dapat berupa gambar, audio (bunyi, suara, musik) dan video. Keempat macam data atau informasi ini sering disebut multimedia. Citra (*image*) istilah lain untuk gambar sebagai satu komponen multimedia memegang peranan penting sehingga bentuk informasi visual. Citra mempunyai karakteristik yang tidak dimiliki oleh data teks, yaitu citra kaya dengan informasi. Ada sebuah peribahasa yang berbunyi “sebuah gambar akan lebih bermakna dari seribu kata” (*a picture is more than a thousand words*). Maksudnya tentu sebuah gambar dapat memberikan informasi yang lebih banyak dari pada informasi tersebut disajikan dalam bentuk kata-kata.

Istilah citra atau *image* yang pada umumnya digunakan dalam bidang pengolahan citra diartikan sebagai suatu fungsi kontinu dari intensitas cahaya  $f(x,y)$  dalam bidang dua dimensi dengan  $(x,y)$  menyatakan suatu koordinat dengan nilai  $f$  pada setiap titik menyatakan intensitas atau tingkatan kecerahan atau derajat keabuan (*brightness/gray level*). Suatu citra *digital* adalah suatu citra kontinu yang diubahs kedalam bentuk diskrit, baik koordinat maupun intensitas cahayanya. Kita dapat menganggap suatu citra digital sebagai suatu matriks, dimana indeks baris dan kolomnya menyatakan koordinat sebuah titik pada citra tersebut dan nilai masing-masing elemennya menyatakan intensitas cahaya pada titik tersebut. Suatu titik pada sebuah citra digital sering disebut sebagai elemen citra (*image-elemen*), elemen gambar (*picture-elemen*), piksel (*pixel / pel*). Pengolahan citra adalah pemrosesan citra, khususnya dengan menggunakan komputer menjadi citra yang kualitasnya lebih baik (Suyanto, 2004).

## 2.2.4 Data dan Informasi

Hubungan antara data dan informasi sangatlah erat sebagaimana hubungan antara sebab dan akibat. Bahwa data merupakan bentuk dasar dari sebuah informasi, sedangkan informasi merupakan elemen yang dihasilkan dari suatu bentuk pengolahan data (Jogiyanto, 1990).

### 2.2.4.1 Data

Secara konseptual, data adalah deskripsi tentang benda, kejadian, aktivitas dan transaksi, yang tidak mempunyai makna atau tidak berpengaruh secara langsung kepada pemakai. Data sering kali disebut sebagai bahan mentah informasi. Berikut adalah kutipan pengertian data dari sudut pandang yang berbeda:

1. Menurut kamus bahasa Inggris-Indonesia, data diterjemahkan sebagai istilah yang berasal dari kata “datum” yang berarti fakta atau bahan-bahan keterangan.
2. Dari sudut pandang bisnis, terdapat pengertian data bisnis sebagai berikut: “*Bussines data is an organization’s description of things (resources) and events (transactions) that it faces*”. Jadi data, dalam hal ini disebut sebagai data bisnis, merupakan deskripsi organisasi tentang sesuatu (resource) dan kejadian (transaction) yang terjadi.
3. Data merupakan bentuk jamak dari datum (kenyataan) yang berupa fakta-fakta, angka-angka, gambar-gambar yang dapat ditarik kesimpulannya.

4. Dalam bukunya *Management Informations System Conceptual Foundations, Structure, and Development* (Gordon B. Davis) menyebut data sebagai bahan mentah dari informasi, yang dirumuskan sebagai sekelompok lambanglambang tidak acak yang menunjukkan jumlah atau tindakan atau hal-hal lain.

Dari keempat pengertian diatas, dapat diambil kesimpulan bahwa data adalah bahan baku informasi, didefinisikan sebagai kelompok teratur simboisymbol yang mewakili kuantitas, tindakan, benda,dan sebagainya. Data terbentuk dari karakter, dapat berupa alphabet, angka, maupun simbol khusus seperti \*, \$, dan /. Data disusun untuk diolah dalam bentuk struktur data, struktur file, dan basis data (Jogiyanto, 1990).

#### 2.2.4.2 Informasi

Informasi adalah data yang telah diproses menjadi bentuk yang memiliki arti bagi penerima dan dapat berupa fakta, suatu nilai yang bermanfaat. Jadi ada suatu proses transformasi data menjadi suatu informasi ( input – proses – output).



Gambar 2.1 Alur proses data menjadi informasi

Definisi umum untuk informasi dalam sistem informasi: “Informasi adalah bentuk data yang dapat diolah yang lebih berguna dan berarti bagi yang menerimanya” (Jogiyanto, 1990). Selain itu, “Informasi adalah data yang telah diolah menjadi suatu bentuk yang berarti bagi penerimanya dan bermanfaat dalam pengambilan keputusan saat ini atau mendatang” (Kadir, 2001). Berikut pengertian informasi dari berbagai sumber:

1. Menurut Gordon B. Davis dalam bukunya “Management Informations System: Conceptual Foundations, Structures, and Development” menyebut informasi sebagai data yang telah diolah menjadi bentuk yang berguna bagi penerimanya dan nyata, berupa nilai yang dapat dipahami di dalam keputusan sekarang maupun masa depan.
2. Menurut Berry E. Cushing dalam bukunya ”Accounting Information System and Business Organization” dikatakan bahwa informasi merupakan sesuatu yang menunjukkan hasil pengolahan data yang diorganisasi dan berguna kepada orang yang menerimanya.
3. Menurut Robert N. Anthony dan John Dearden dalam bukunya “Managemet Control Systems”, menyebut informasi sebagai suatu kenyataan, data, item, yang menambah pengetahuan bagi penggunanya.
4. Menurut Stephan A. Moscovice dan Mark G. Simkin dalam bukunya “Accounting Information Systems: Concepts and Practise” mengatakan informasi sebagai kenyataan atau bentuk-bentuk yang berguna yang dapat digunakan untuk pengambilan keputusan bisnis.

Dari keempat pengertian seperti tersebut di atas dapat disimpulkan bahwa informasi hasil dari pengolahan data menjadi bentuk yang lebih berguna bagi yang menerimanya yang menggambarkan suatu kejadian-kejadian nyata dan dapat digunakan sebagai alat bantu untuk pengambilan suatu keputusan.

### **2.2.5 Landmark**

Markah tanah (landmark) atau tanda tempat adalah fitur geografis baik alami ataupun buatan manusia, yang digunakan oleh pengelana dan lainnya untuk

menemukan jalan mereka kembali atau untuk navigasi. Pada zaman modern, markah tanah merupakan sesuatu yang mudah dikenali, seperti monumen, bangunan atau struktur lainnya. Awalnya, sebuah markah tanah secara harfiah berarti fitur geografis yang digunakan oleh penjelajah untuk menemukan jalan mereka kembali atau melalui daerah tersebut. Misalnya Gunung Meja dekat Cape Town, Afrika Selatan, digunakan sebagai tanda untuk membantu pelaut untuk melayari ujung selatan Afrika selama Zaman Penjelajahan. Selain fitur geografis alami, struktur buatan manusia kadang-kadang dibangun untuk membantu pelaut dalam navigasi laut. Mercusuar Iskandariyah dan Kolosus di Rodos misalnya adalah struktur kuno dari zaman purba yang dibangun untuk tujuan ini, yaitu untuk memandu kapal menuju ke pelabuhan. Dalam penggunaan modern, tanda atau markah tanah meliputi apa saja yang mudah dikenali, seperti monumen, bangunan, atau struktur lainnya. Dalam bahasa Inggris Amerika, markah tanah adalah istilah utama yang digunakan untuk menunjuk tempat-tempat wisata yang dianggap menarik karena fitur fisik yang mencolok atau makna sejarahnya. Dalam studi perkotaan studi serta geografi, tanda ini selanjutnya didefinisikan sebagai titik acuan eksternal yang membantu berorientasi di lingkungan yang akrab atau asing. tanda sering digunakan dalam instruksi rute lisan dan seperti sebuah objek studi berdasarkan kebahasaan maupun di bidang-bidang studi lainnya (William, 2010).

#### **2.2.5.1 Monumen**

Monumen adalah jenis bangunan yang dibuat untuk memperingati seseorang atau peristiwa yang dianggap penting oleh suatu kelompok sosial sebagai bagian dari peringatan kejadian pada masa lalu (William, 2010). Seringkali monumen berfungsi sebagai suatu upaya untuk memperindah penampilan suatu

kota atau lokasi tertentu. Lokasi Monumen Washington dirancang untuk membentuk ruang publik yang rapi dan teratur. Bangunan fungsional yang menjadi semakin penting karena usianya, ukurannya, atau makna sejarahnya, dapat juga dianggap sebagai monumen. Dalam hal ini dapat karena ukurannya yang besar atau usianya yang tua seperti contohnya Tembok Besar. Beberapa negara menggunakan istilah "monumen purbakala" untuk merujuk pada situs arkeologi penting, seperti Borobudur. Atau bahkan situs purbakala yang dulunya merupakan kompleks permukiman, seperti situs Pompeii (Suherlan dan Setyawan, 2012).



Gambar 2.2 Menara Nasional salah satu landmark di Indonesia

Monumen sebagai salah satu bentuk karya yang memiliki banyak fungsi dan misi, tentu diwujudkan secara kongkrit melalui rekayasa simbolis agar tercipta suatu komunikasi dengan masyarakat luas. Monumen dapat berusia ribuan tahun sebagai simbol yang bertahan lama dalam suatu peradaban. Piramida Mesir Kuno, Parthenon Yunani Kuno, dan Moai di Pulau Paskah telah menjadi salah satu simbol dari peradaban purba tersebut. Di zaman yang lebih modern, Patung Liberty dan Menara Eiffel telah menjadi lambang negara dan kota modern. Istilah monumen berkaitan dengan status simbolik dan fisik (Dermawan, 2001). Jenis-jenis monument yaitu:

- A. Bangunan yang dirancang sebagai markah tanah. Contoh: Menara Petronas
- B. Tugu peringatan atau *memorial* untuk memperingati orang yang telah meninggal dunia, seperti pahlawan atau korban perang. Contoh: Gerbang India
- C. Kuil, Candi, Masjid atau bangunan keagamaan lainnya yang memiliki fungsi ritual keagamaan. Contoh: Borobudur, Kabah
- D. Pilar atau tiang, seringkali dimahkotai patung. Contoh: Pilar Nelson di London
- E. Nisan monumen kecil untuk orang yang telah meninggal dunia
- F. Makam untuk orang penting. Contoh: the Piramida Giza dan Taj Mahal
- G. Monolit didirikan untuk keperluan peringatan dan keagamaan. Contoh: Stonehenge
- H. Obelisk biasanya didirikan untuk memperingati tokoh penting atau peristiwa penting. Contoh: Monumen Washington, Monas
- I. Patung tokoh penting atau simbol penting. Contoh: Patung Liberty
- J. Gerbang atau Pelengkung kemenangan, biasanya dibangun untuk memperingati keberhasilan militer. Contoh: Arc de Triomphe
- K. Keseluruhan kawasan bekas medan perang untuk memperingati kebrutalan perang dan pertumpahan darah. Contoh: Oradour-sur-Glane medan perang Gettysburg dan Sekigahara
- L. Pada kesempatan lain, monumen alam juga merujuk pada kawasan yang memiliki keindahan alam yang istimewa.

### 2.2.6 Augmented Reality (AR)

Seiring berkembangnya teknologi, pemanfaatan *Augmented reality* (AR) mengalami perkembangan. Sebelumnya teknologi 3D hanya digunakan dalam pembuatan film ataupun iklan pada televisi, dan sekarang pemanfaatan tersebut telah dikembangkan untuk berbagai keperluan yang lebih luas seperti media promosi, media pembelajaran, pengenalan objek, sebuah *prototype modeling* ataupun presentasi rancang bangun. Pengguna memilih sudut pandang sesuai dengan kegiatan yang dilakukannya. *Augmented reality* memungkinkan pengguna secara *realtime* mendapatkan tentang informasi dari suatu objek melalui kamera ponsel. Hal ini membuat AR sesuai sebagai alat untuk membantu persepsi dan interaksi penggunanya dengan dunia nyata. Informasi yang ditampilkan oleh benda maya membantu pengguna melaksanakan kegiatan-kegiatan dalam dunia nyata. *Augmented reality* didefinisikan sebagai sistem yang memiliki karakteristik sebagai berikut (Azuma, 1997) :

1. Menggabungkan lingkungan nyata dan virtual.
2. Berjalan secara interaktif dalam waktu nyata.
3. Integrasi dalam tiga dimensi (3D).

*Augmented reality* adalah kombinasi antara dunia maya (virtual) dan dunia nyata (real) yang dibuat oleh computer (Kipper, 2013). Objek *virtual* dapat berupa teks, animasi, model 3D atau video yang digabungkan dengan lingkungan sebenarnya sehingga pengguna merasakan objek lingkungannya. AR merupakan cara baru dan menyenangkan dimana manusia berinteraksi dengan komputer, karena dapat membawa objek *virtual* kedalam lingkungan pengguna, memberikan pengalaman visualisasi yang alami dan menyenangkan. Dengan bantuan teknologi

*augmented reality* lingkungan nyata disekitar kita dapat berinteraksi dalam bentuk digital. Informasi-informasi tentang objek dan lingkungan disekitar kita adapt ditambahkan kedalam sistem *augmented reality* yang kemudian informasi tersebut ditampilkan diatas layar dunia nyata secara *realtime* seolah olah informasi tersebut adalah nyata. Pembuatan sistem *augmented reality* membutuhkan beberapa hal (Saphiro dan Stockman, 2011), yaitu :

- Model dari objek untuk digabungkan dengan dunia nyata.
- Korespondensi antara dunia nyata dengan model objek melalui kalibrasi.
- *Tracking* digunakan menentukan sudut pandangan pengguna terhadap dunia nyata.
- *Real-time display* yang digabungkan dengan citra asli dan juga grafik komputer yang dibuat berdasarkan model.
- Waktu respon terhadap gerakan dan akurasi antara gambar dan grafik sangat mempengaruhi keefektifan sistem .

### **2.2.7 Metode *Markerless Augmented Reality***

Salah satu metode *augmented reality* yang saat ini sedang berkembang adalah metode "*markerless augmented reality*", dengan metode ini pengguna tidak perlu lagi menggunakan sebuah target untuk menampilkan elemen-elemen digital. Seperti yang saat ini dikembangkan oleh perusahaan *augmented reality* terbesar didunia *Total Immersion* dan *Qualcomm*, mereka telah membuat berbagai macam teknik *markerless tracking* sebagai teknologi canggih mereka, seperti *Face*

*Tracking, 3D Object Tracking, Image Tracking* dan *Motion Tracking* (Kipper, 2013).

**a. *Face Tracking***

Teknik deteksi dengan cara mengenali posisi mata, hidung, dan mulut manusia, kemudian akan mengabaikan objek-objek lain di sekitarnya seperti pohon, rumah, dan benda-benda lainnya.

**b. *3D Object Tracking***

Teknik ini dapat mengenali semua bentuk benda yang ada disekitar, seperti mobil, meja, televisi, dan lain-lain.

**c. *Image Tracking***

Teknik mendeteksi pola pada suatu gambar dengan mendeteksi sudut-sudut tepi pada gambar seperti foto, lukisan, gambar dan lain-lain.

**d. *Motion Tracking***

Teknik dengan menangkap gerakan, digunakan secara ekstensif untuk memproduksi film-film yang mencoba mensimulasikan gerakan.

Pada *Markerless* yang digunakan dan dikembangkan oleh Vuforia, dalam perancangannya, seolah-olah menggabungkan objek virtual dengan objek nyata, dalam hal ini objek virtual berupa objek 2D atau 3D dan objek nyatanya berupa gambar dengan pola tertentu (*Markerless*) (Kipper, 2013).

### **2.2.8 Marker**

*Marker* adalah *real enviroment* berbentuk objek nyata yang akan menghasilkan *virtual reality*, *marker* ini digunakan sebagai tempat *Augmented*

*reality* muncul (Soegam, 2015). Berikut ini beberapa jenis *marker* yang digunakan pada aplikasi *Augmented reality* :

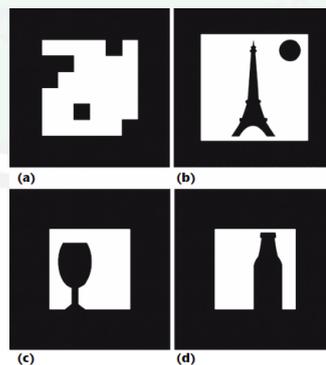
**a. Quick Response (QR)**

Kode dua dimensi kode yang terdiri dari banyak kotak diatur dalam pola persegi, Biasanya QR ini berwarna hitam dan putih, kode QR diciptakan di Jepang pada awal 1990-an dan digunakan untuk melacak berbagai bagian dalam manufaktur kendaraan. Dan saat ini QR digunakan sebagai link cepat ke *website*, *dial* cepat untuk nomor telepon, atau bahkan dengan cepat mengirim pesan SMS.



Gambar 2.3 Contoh kode QR (Quick Response)

**b. Fiducial Marker**



Gambar 2.4 Contoh fiducial marker

Adalah bentuk paling sering digunakan oleh teknologi AR karena *marker* ini digunakan untuk melacak benda-benda di *virtual reality* tersebut.

kotak hitam dan putih digunakan sebagai titik referensi atau untuk memberikan skala dan orientasi ke aplikasi. Bila penanda tersebut deteksi dan dikenali maka *Augmented reality* akan keluar dari *marker* (Kipper, 2013).

### c. *Markerless Marker*

Berfungsi sama seperti *fiducial marker* yang namun bentuk *markerless marker* tidak harus kotak hitam putih, *markerless* ini bisa berbentuk gambar yang mempunyai banyak warna.



Gambar 2.5 Contoh markerless marker

### 2.2.9 Pengenalan Pola (Pattern Recognition)

Pola adalah suatu entitas yang terdefinisi (mungkin secara samar) dan dapat diidentifikasi serta diberi nama (Theodoridis dan Koutroumbas, 2006). Pola bisa merupakan kumpulan hasil pengukuran atau pemantauan dan bisa dinyatakan dalam notasi vektor. Contoh : sidik jari, raut wajah, gelombang suara, tulisan tangan dan lain sebagainya. Dalam pengenalan pola data yang akan dikenali biasanya dalam bentuk citra atau gambar, akan tetapi ada pula yang berupa suara.

Secara umum pengenalan pola (pattern recognition) adalah suatu ilmu untuk mengklasifikasikan atau menggambarkan sesuatu berdasarkan pengukuran

kuantitatif fitur (ciri) atau sifat utama dari suatu obyek. Pengenalan pola (pattern recognition) dapat diartikan sebagai proses klasifikasi dari objek atau pola menjadi beberapa kategori atau kelas yang bertujuan untuk pengambilan keputusan. Pengenalan pola (pattern recognition) merupakan teknik yang bertujuan untuk mengklasifikasikan citra yang telah diolah sebelumnya berdasarkan kesamaan atau kemiripan ciri yang dimilikinya. Bagian terpenting dari teknik pengenalan pola adalah bagaimana memperoleh informasi atau ciri penting yang terdapat dalam sinyal (Theodoridis dan Koutroumbas, 2006).

### **2.2.9.1 Proses Pengenalan Pola**

Pada umumnya pengenalan pola dilakukan dengan beberapa proses (Theodoridis dan Koutroumbas, 2006) diantaranya:

1. Mengambil gambar dari kamera (pemerolehan data) . Pengenalan pola dilakukan dengan memperoleh data dari sensor pada kamera yang dipakai untuk menangkap objek dari dunia nyata. Kemudian menghasilkan citra digital dengan melakukan proses binarisasi citra masukan untuk membantu memudahkan sistem mengenali pola pada gambar yang diterima.
2. Mengenali dan mendeteksi pola pada *feature* gambar (ekstraksi ciri). Setelah proses pengambilan data melalui sensor kamera, maka sistem akan mengenali dan mendeteksi pola pada *feature* gambar sebagai bentuk. Ekstraksi ciri yang nantinya akan dijadikan pengenalan pola. Hal ini berkaitan dengan pengenalan data yang akan menyesuaikan pola dan memunculkan data objek.

3. Penyesuaian pola (pengenalan data/klasifikasi). Pada bagian ini, fitur gambar yang telah dikenali dan dideteksi sebagai pola akan disesuaikan dengan pola yang terdapat pada sistem. Vuforia menganalisa citra yang berada pada gambar dan membandingkan polanya dengan sekumpulan pola yang telah ditentukan. Apabila nilai *keypoint* (titik sudut) pada pola tidak melebihi dan mendekati nilai *threshold* maka polanya dinyatakan sesuai dan akan memunculkan objek teks dan video.

Namun dalam proses pembacaan terhadap *marker* ada beberapa kendala yang mungkin akan terjadi (Theodoridis dan Koutroumbas, 2006), diantaranya :

**a. Pencahayaan**

Dalam proses pendeteksian *marker* sangat tergantung pada pencahayaan yang digunakan. *Marker* akan sulit dideteksi jika pencahayaan yang digunakan terlalu gelap atau pencahayaan yang digunakan terlalu terang sehingga menyebabkan kesulitan pendeteksian.

**b. Jarak**

Jarak pandang juga berpengaruh terhadap pendeteksian. Jika *marker* terlalu jauh maka *marker* akan menjadi buram dan sulit dideteksi.

**c. Oklusi / Terhalang**

Maksudnya adalah jika *marker* terhalang atau tertutupi oleh sesuatu menyebabkan *marker* tidak berada pada bentuk aslinya sehingga membuat pendeteksian menjadi gagal.

**d. Kamera**

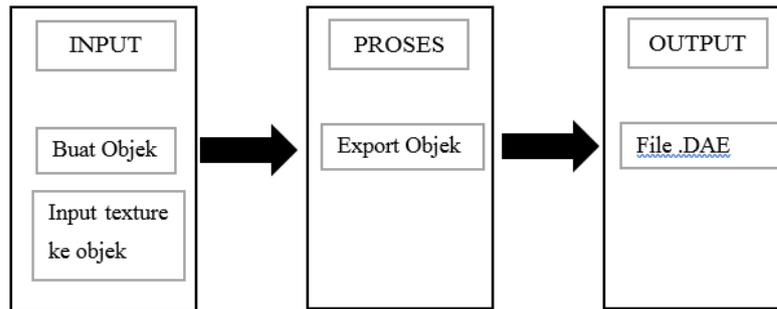
Perangkat kamera dengan resolusi yang tinggi sangat berpengaruh terhadap pembacaan *marker*. Dengan resolusi yang baik membuat penangkapan *marker* menjadi jelas.

#### **2.2.9.2 Pencocokan Pola**

Setelah semua area persegi dan pola-pola gambar ditandai, Unity menganalisa citra yang berada di dalam persegi dan membandingkan polanya dengan sekumpulan pola yang telah ditentukan (pencocokan pola). Unity mengekstrak pola didalam persegi menggunakan transformasi *homography*. Pembuatan Target dilakukan oleh pihak Unity dengan cara *convert* melalui target *engine* yang disediakan oleh pihak Unity, setelah gambar di *convert* menghasilkan *file* dengan format *.ass*. *File* tersebut kemudian dijadikan masukan pada *coding* untuk mendeteksi gambar yang di jadikan target (Theodoridis dan Koutroumbas, 2006).

#### **2.2.10 Inisialisasi Model 3D**

Model 3D yang akan ditampilkan di-*load* terlebih dahulu. Agar aplikasi dapat menampilkan objek 3D tertentu tanpa merubah atau membangun ulang aplikasi, diperlukan sebuah *file* konfigurasi untuk menentukan objek 3D yang akan di-*load* sesuai dengan pola target yang dideteksi. Dalam proses pemodelan terdiri dari 3 langkah. Pertama kita buat objek 3D. Kedua, memasukan teksture sesuai dengan objek 3D dan ketiga mengexport objek yang sudah dirancang dan dibuat kedalam format collada (\*.DAE) (Vanadi, 2012).



Gambar 2.6 Proses pembentukan data objek 3D

### 2.2.11 Unity

*Unity* merupakan ekosistem pengembangan *game*: mesin *render* yang kuat terintegrasi dengan satu set lengkap alat intuitif dan alur kerja yang cepat untuk membuat konten 3D interaktif, penerbitan *multiplatform* yang mudah, ribuan kualitas, aset siap pakai di *Asset Store* dan berbagi pengetahuan di komunitas. *Unity* merupakan suatu aplikasi yang digunakan untuk mengembangkan *game multiplatform* yang didesain untuk mudah digunakan. *Unity* itu bagus dan penuh perpaduan dengan aplikasi yang profesional (Rahardianto, 2012) .

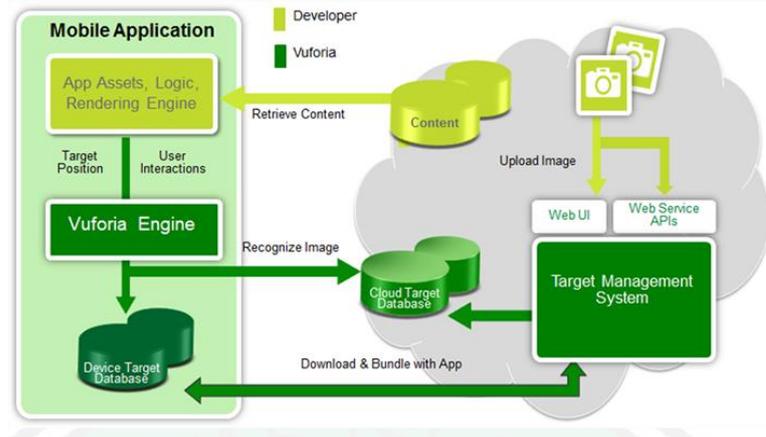
*Editor* pada *Unity* dibuat dengan *user interface* yang sederhana. *Editor* ini dibuat setelah ribuan jam yang mana telah dihabiskan untuk membuatnya menjadi nomor satu dalam urutan ranking teratas untuk *game editor*. Grafis pada *unity* dibuat dengan grafis tingkat tinggi untuk OpenGL dan DirectX. *Unity* mendukung semua format *file*, terutamanya format umum seperti semua format dari *art applications*. *Unity* cocok dengan versi 64-bit dan dapat beroperasi pada Mac OS x dan windows dan dapat menghasilkan *game* untuk Mac, Windows, Wii, iPhone, iPad dan Android Server aset dari *Unity* dapat digunakan semua *scripts* dan *aset game* sebagai solusi dari versi kontrol dan dapat mendukung proyek yang terdiri atas banyak *gigabytes* dan ribuan dari *file multi-megabyte*. *Editor Unity* dapat

menyimpan metadata dan versi mereka, itu dapat berjalan , pembaharuan dan didalam perbandingan versi grafis. *Editor Unity* dapat diperbaharui dengan sesegera mungkin seperti file yang telah dimodifikasi. *Server aset Unity* juga cocok pada Mac, Windows dan Linux dan juga berjalan pada PostgreSQL, *database server opensource* (Arief. 2006).

### 2.2.12 Vuforia

Vuforia merupakan *software* untuk *augmented reality*, yang menggunakan sumber yang konsisten mengenai *computer vision* yang fokus pada .Vuforia mempunyai banyak fitur-fitur dan kemampuan, yang dapat membantu pengembang untuk mewujudkan pemikiran mereka tanpa adanya batas secara teknikal. Dengan *support* untuk iOS, Android, dan Unity 3D, platform Vuforia mendukung para pengembang untuk membuat aplikasi yang dapat digunakan di hampir seluruh jenis *smartphone* dan tablet (Vanadi, 2012). Pengembang juga diberikan kebebasan untuk mendesain dan membuat aplikasi yang mempunyai kemampuan antara lain :

- Teknologi *computer vision* tingkat tinggi yang mengijinkan *developer* untuk membuat efek khusus pada *mobile device*.
- Terus-menerus mengenali *multiple image*.
- *Tracking* dan *Detection* tingkat lanjut.
- Dan solusi pengaturan *database* gambar yang fleksibel.



Gambar 2.7 Struktur Vuforia

Target pada vuforia merupakan objek pada dunia nyata yang dapat dideteksi oleh kamera, untuk menampilkan objek virtual (Vanadi, 2012). Beberapa jenis target pada vuforia adalah :

1. *Image targets*, contoh : foto, papan permainan, halaman majalah, sampul buku, kemasan produk, poster, kartu ucapan. Jenis target ini menampilkan gambar sederhana dari *augmented reality*.
2. *Frame markers*, tipe *frame* gambar 2D dengan *pattern* khusus yang dapat digunakan sebagai potongan permainan di permainan pada papan.
3. *Multi-target*, contohnya kemasan produk atau produk yang berbentuk kotak ataupun persegi. Jenis ini dapat menampilkan gambar sederhana *augmented* 3D.
4. *Virtual buttons*, yang dapat membuat tombol sebagai daerah kotak sebagai sasaran gambar.

#### 2.2.12.1 Arsitektur Vuforia

Beberapa komponen penting agar vuforia SDK dapat bekerja dengan baik, antara lain (Vanadi, 2012) :

1. Kamera

Menangkap frame dan meneruskan ke tracker.

2. *Image Converter*

Mengkonversi format kamera kedalam format yang dapat dideteksi oleh OpenGL dan untuk *tracking*.

3. *Tracker*

Mengandung algoritma *computer vision* yang dapat mendeteksi dan melacak objek dunia nyata.

4. *Video Background Renderer*

Me-render gambar dari kamera yang tersimpan didalam *state object*.

5. *Application Code*

6. *Target Resources*

Dibuat menggunakan *on-line target management system*. *Assets* yang diunduh berisi sebuah konfigurasi xml - *config.xml*, yang memungkinkan *developer* untuk mengkonfigurasi beberapa fitur dalam *trackable* dan *binary file* yang berisi *database trackable*.

#### **2.2.12.2 Target Manager**

Target manager adalah suatu fitur web Vuforia Qualcomm yang menjadikan foto ataupun gambar sebagai image target atau penanda (marker) kemudian yang terintegrasi dan siap digunakan oleh aplikasi Augmented Reality (Vanadi, 2012).

#### **2.2.12.3 Augmentable Rating dan FAST Corner Detection**

Teknik yang digunakan library vuforia adalah deteksi natural features atau lebih spesifik dengan FAST Corner Detection. Tinggi rendahnya peringkat

dari marker yang berasal dari gambar yang di upload dilakukan oleh FAST Corner Detection . semakin tidak adanya deteksi sudut atau titik minat yang ada di dalam gambar marker maka semakin rendah peringkat (augmentable rating) marker (image target) tersebut(Vanadi, 2012).

Feature Form Accelerated Segment Test atau disingkat FAST merupakan suatu algoritma yang dikembangkan Reid Porter, Tom Drummond dan Edward Rosten dimana algoritma FAST corner detection dibuat bertujuan untuk mempercepat waktu dalam komputasi realtime melalui konsekuensi penurunan tingkat ketepatan suatu deteksi sudut

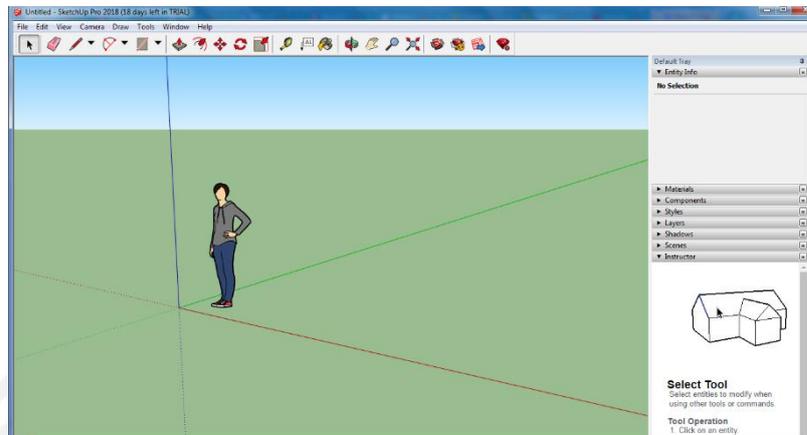
### **2.2.13 Android**

Android adalah mobile operating system yang memodifikasi sistem operasi Linux yang dibuat oleh Google dan Open Handset Alliance(OHA). Sistem operasi ini pertama kali diperkenalkan dengan nama yang sama yaitu Android,inc, Pada tahun 2005, Google berencana untuk memasuki dunia *mobile*, Google membeli android dan mengambil alih pengembangannya. Google menginginkan agar android bersifat bebas dan gratis. Sebagai *open source* dan bebas dalam memodifikasi, di dalam android tidak ada ketentuan yang tetap dalam konfigurasi *software* dan *hardware* (Nazruddin, 2011).

### **2.2.14 SDK (Software Development Kit)**

SDK adalah suatu kumpulan dari *library* dan *toolkit* seperti *emulator* untuk mengembangkan atau meniptakan aplikasi untuk suatu perangkat lunak, perangkat komputer, sistem operasi atau *platform*. Di dalam SDK terdapat *tools* yang dibutuhkan dalam pengembangan android (Nazruddin, 2011)

### 2.2.15 SketchUp



Gambar 2.8 Tampilan awal SketchUp

Sketchup merupakan sebuah aplikasi CAD yang memungkinkan anda untuk mendesain objek 3 dimensi dengan lebih cepat dan mudah. Aplikasi Sketchup pun sering digunakan dalam dunia pekerjaan, terutama pada sektor arsitektur dan desain grafis. SketchUp saat ini dimiliki oleh *trimble navigation*, pemetaan, survei, dan perusahaan peralatan navigasi. penulis program ini menggambarkannya sebagai mudah digunakan. Ada adalah *online open source library* model gratis rakitan (misalnya jendela, pintu, mobil), Gudang 3D, yang pengguna dapat berkontribusi model. Program ini mencakup menggambar fungsi tata letak, memungkinkan rendering permukaan di “gaya” variabel, mendukung pihak ketiga “plug-in” program host di sebuah situs yang disebut ekstensi gudang untuk memberikan kemampuan lainnya (misalnya di dekat render foto-realistic), dan memungkinkan penempatan model dalam waktu *Google Earth* (Manullang, 2017).

### 2.2.16 Black-box Testing

Metode pengujian *blackbox* memfokuskan pada keperluan fungsional dari *software*. Dengan demikian, pengujian *blackbox* memungkinkan perekayasa

perangkat lunak mendapatkan kondisi input yang sepenuhnya menggunakan persyaratan fungsional untuk suatu program (Pressman, 2002). Pengujian *blackbox* berusaha menemukan kesalahan dalam kategori sebagai berikut :

- a. Fungsi-fungsi yang tidak benar atau hilang.
- b. Kesalahan *interface*.
- c. Kesalahan dalam akses *eksternal*.
- d. Kesalahan kinerja.
- e. Batasan dari suatu data.
- f. Inisialisasi dan kesalahan terminasi.

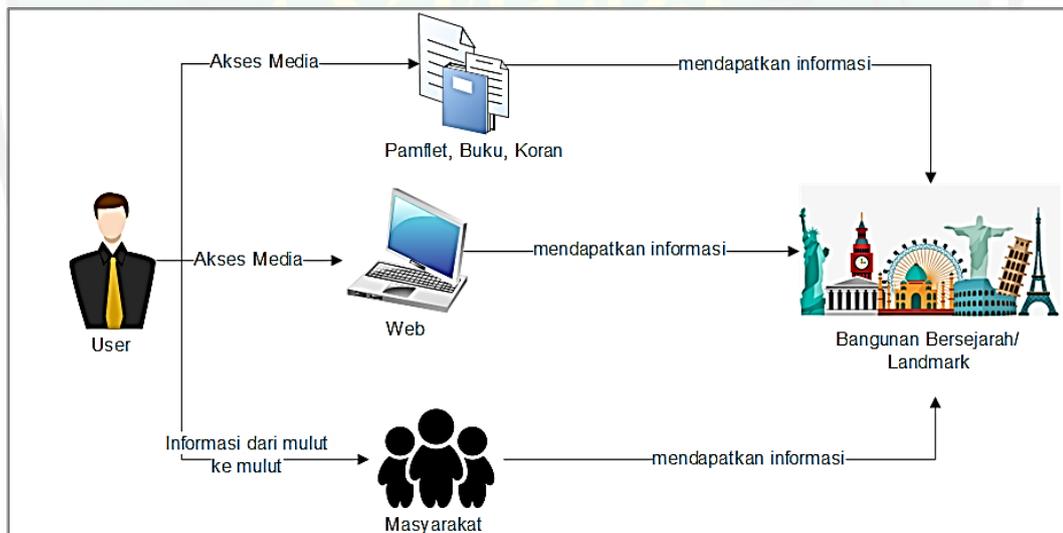


## BAB III

### ANALISIS DAN PERANCANGAN

#### 3.1 Analisis Masalah

Analisis masalah merupakan langkah awal dari pembuatan aplikasi. Langkah ini diperlukan untuk mengetahui permasalahan apa saja yang terjadi. Penyampaian informasi yang minim dan kurang informatif pada *landmark* atau bangunan bersejarah membuat masyarakat harus mengakses internet terlebih dulu atau dengan cara mengetahui info dari mulut ke mulut, sebagian masyarakat kadang tidak mengerti momen bersejarah yang ada pada bangunan dan hanya dianggap sebagai objek foto atau bangunan hiasan saja.



Gambar 3.1 Alur penyampaian informasi tanpa aplikasi

Keterangan alur prosedur penyampaian informasi yang digambarkan pada gambar

3.1 adalah sebagai berikut :

1. *User* merupakan masyarakat yang ingin mengetahui informasi mengenai bangunan bersejarah / *landmark* tersebut.

2. Pamflet, koran, buku, merupakan media cetak yang berisi informasi baik berupa teks maupun gambar pada media tersebut. Media ini cukup *compatible* untuk mengetahui informasi sejarah bangunan tersebut, namun terkadang tidak semua orang bisa mendapatkan pamflet, atau kurang menariknya tampilan lembaran media cetak yang ada sehingga masyarakat terkadang mengabaikan info yang ada dalam lembaran tersebut.
3. Web merupakan media yang terkoneksi dengan internet dan untuk mengaksesnya diperlukan perangkat *hardware* yang cukup atau layer akses cukup besar seperti komputer atau laptop, serta diperlukan alamat web yang singkat dan mudah diingat oleh banyak orang agar mempermudah akses web tersebut.
4. Masyarakat atau bagian informasi, informasi yang disampaikan dari mulut ke mulut membuat sebagian masyarakat hanya mengetahui dan mengenal nama bangunan bersejarah tersebut namun tidak mengetahui secara detail akan sejarah bangunan tersebut.

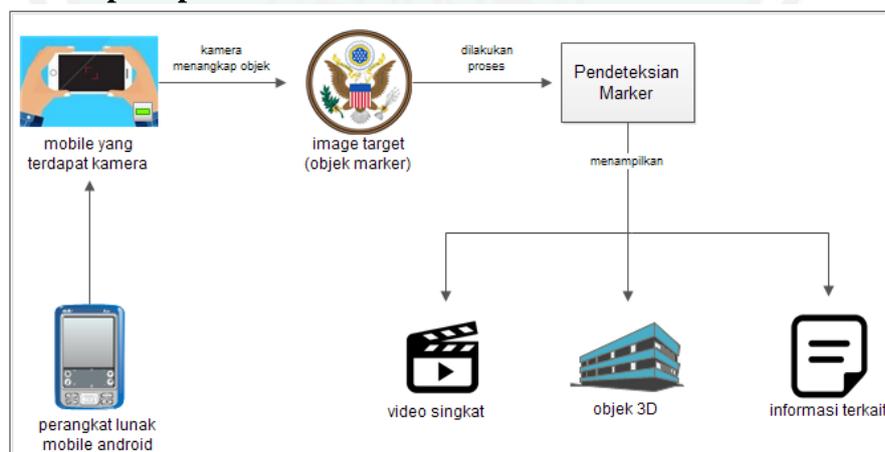
Dengan memanfaatkan teknologi yang berkembang saat ini, khususnya teknologi *mobile* yang unggul dengan sisi mobilitasnya, *user friendly*, serta praktis, sehingga dapat menutupi kekurangan yang terdapat pada media saat ini. Berdasarkan permasalahan yang ada, teknologi *markerless augmented reality* yang dapat mengenalkan dan menampilkan suatu informasi memberikan solusi dari permasalahan yang ada. Dengan demikian, tujuan dari pembangunan aplikasi pengenalan bangunan bersejarah atau *landmark* yaitu memberikan suatu aplikasi berbasis teknologi *markerless augmented reality* dalam menampilkan kilas informasi negara dan bangunan bersejarah sesuai dari *marker* lambang negara yang

terdeteksi. Sehingga informasi akan disampaikan secara menarik dan lengkap kepada masyarakat dengan memberikan fasilitas tambahan *pattern recognition* berupa pengenalan metode deteksi pengenalan pola. Dengan menerapkan teknologi ini, penyampaian informasi yang didapat akan lebih menarik dan interaktif dengan menampilkan video dan objek 3D dari bangunan bersejarah. Sistem yang akan dibuat merupakan program untuk mendeteksi sebuah *markerless* untuk menampilkan video, objek tiga dimensi dan teks.

### 3.2 Analisis Aplikasi

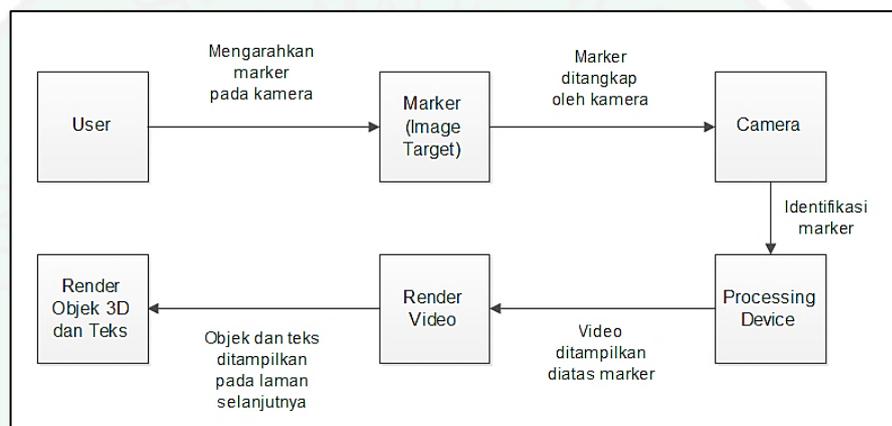
Aplikasi yang akan dibangun merupakan sebuah aplikasi pengenalan bangunan bersejarah / *landmark* pada suatu negara. Teknologi *augmented reality* yang digunakan pada aplikasi ini dapat menampilkan video singkat profil negara, bangunan bersejarah dan informasi terkait. Ketiga *output* tersebut akan muncul saat kamera AR diarahkan ke *marker* yang dituju. Objek yang keluar sesuai dengan *marker* yang terdeteksi. Pada aplikasi ini terdapat 11 *marker* lambang negara yang akan menampilkan informasi yang berbeda-beda tiap negaranya.

#### 3.2.1 Deskripsi Aplikasi



Gambar 3.2 Rancangan proses pengenalan landmark pada aplikasi

Ketika kamera AR pada aplikasi dijalankan, lambang negara sebagai marker akan menentukan informasi yang akan ditampilkan. Saat marker terdeteksi oleh sistem maka akan muncul video singkat negara sesuai lambang negara, namun jika video tidak muncul, maka marker yang dideteksi tidak terdapat pada *database*. Setelah video selesai diputar akan terdapat tombol lanjut jelajah dimana akan menuju laman tampilan landmark beserta informasinya. Blok diagram dari arsitektur aplikasi dapat dilihat pada gambar 3.3.



Gambar 3.3 Diagram blok arsitektur aplikasi

Menurut Professor Michael R. Lyu komponen inti dari QCAR Lin adalah sebagai berikut :

1. *Camera*

Mengambil gambar untuk melacak *marker* kemudian melakukan registrasi *marker*.

2. *Image Converter*

Gambar akan dikonversi dari format YUV 12 ke format RGB565 untuk OpenGL ES, kemudian mengatur pencahayaan untuk pelacakan *marker*.

3. *Tracker*

Menggunakan algoritma komputer vision untuk mendeteksi dan melakukan pelacakan obyek nyata yang diambil dari kamera.

#### 4. *Renderer*

*Rendering* hasil objek.

#### 5. *Target Resources*

Dihasilkan dari *target management system*. *Output* yang dihasilkan dari sistem berupa file *binary* yang menyimpan pola *marker* dan file konfigurasi XML.

### 3.3 Analisis Kebutuhan

Analisis kebutuhan bertujuan untuk menganalisis apa saja kebutuhan yang diperlukan mengenai sistem yang dibangun. Disini digunakan analisis kebutuhan non fungsional yang dilakukan untuk mengetahui spesifikasi kebutuhan sistem. Spesifikasi kebutuhan seperti analisis perangkat keras/*hardware*, analisis perangkat lunak/*software*, analisis pengguna/*user*.

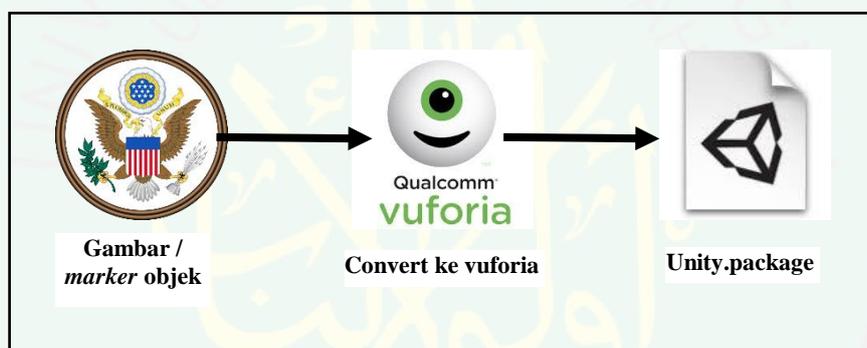
### 3.4 Desain Proses

Pada bagian ini, aplikasi akan dihubungkan dengan tampilan kamera untuk memulai proses pendeteksian *marker*. Kemudian sistem akan melakukan inisialisasi *marker*, status pengecekan, serta informasi yang akan ditampilkan.

#### 3.4.1 Proses Pembentukan *Marker*

*Marker* digunakan sebagai penanda sebuah pola yang terekam dalam sebuah kamera *real-time*. *Marker* biasanya identik dengan ilustrasi hitam dan putih dalam sebuah persegi dengan batas hitam tebal dan latar belakang putih. Penanda dilakukan dengan cara *markerless*, dimana *tracking* jenis ini menggunakan objek

gambar sebagai *markernya*. Proses *tracking* ini menggunakan tekstur gambar (berkas jenis gambar) yang disimpan dalam *library* vuforia sebagai sumber referensinya, dan membandingkan tekstur yang tertangkap oleh kamera dengan tekstur gambar yang ada di sistem *markernya*. Dalam perancangan aplikasi dengan teknologi AR, menggabungkan objek virtual dengan objek nyata, dalam hal ini objek virtual berupa video, objek 3D dan teks, dan objek nyatanya berupa gambar dengan pola tertentu (*markerless*). Adapun proses pembuatan *image target* ditunjukkan pada gambar 3.4.



Gambar 3.4 Proses pembentukan marker

Pada sistem *markerless* ini tidak perlu adanya *marker* yang identik dengan daerah kotak hitam putih, namun target *marker* dapat berupa objek langsung atau gambar. *Image target* dari sebuah gambar yang akan dijadikan target *marker* sebagai pengenalan pola pada vuforia akan dikenali dan dideteksi keberadaan polanya. Proses pembuatan *image target* dilakukan dengan meng-*upload* gambar pada web vuforia ([www.developer.vuforia.com](http://www.developer.vuforia.com)) sebagai penyedia fasilitas untuk menghasilkan *target.package*. Setelah gambar di-*convert* menghasilkan *file* dengan format *.package file* ini nantinya akan dijadikan masukan pada sistem untuk mendeteksi gambar yang akan dijadikan *marker* yang telah dibuat seperti pada

gambar 3.5 . Pola target minimal harus memiliki lebar 100 pixel dan format gambar yang dikirimkan berupa .jpg dan .png.



Gambar 3.5 Contoh marker gambar lambang negara

### 3.4.2 Perancangan Algoritma Pelacak

Algoritma ini menjelaskan algoritma yang digunakan vuforia dalam mendeteksi objek *markerless* yaitu lambang negara.

#### 3.4.2.1 Algoritma FAST *Corner Detection*

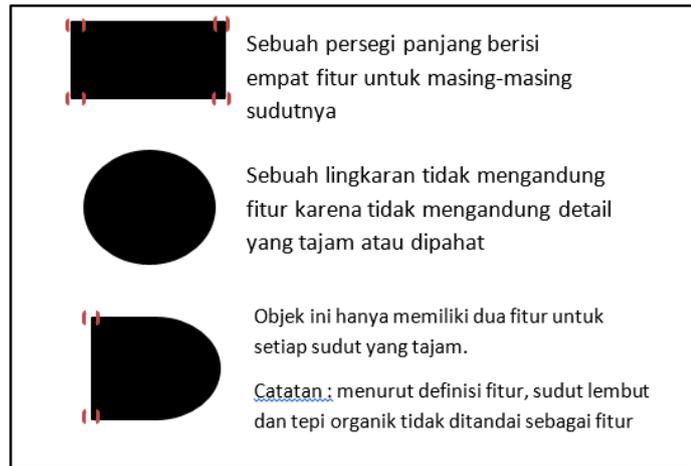
FAST (*Feature Form Accelerated segment Test*) adalah suatu algoritma yang dikembangkan oleh Edward Rosten, Reid Porter, dan Tom Drummond. FAST *corner detection* ini dibuat dengan tujuan mempercepat waktu komputasi secara *real-time* dengan konsekuensi menurunkan tingkat akurasi pendeteksian sudut. 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 intensitas di titik  $p$  bernilai lebih besar atau lebih kecil daripada intensitas sedikitnya tiga titik di sekitarnya 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.



Gambar 3.6 Contoh rating augmentable di vuforia

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* bernilai nol menunjukkan bahwa target tidak terlacak sama sekali oleh sistem *augmented reality*, sedangkan rating bintang 5 menunjukkan bahwa sebuah gambar dapat dilacak dengan mudah oleh sistem *augmented reality*.



Gambar 3.7 Contoh objek yang mengandung fitur

Baik atau buruknya kontras dapat mempengaruhi deteksi fitur, dengan meningkatkan kontras gambar secara umum atau memilih gambar dengan detail rinci bulat, kabur dan gambar yang dikompresi berlebihan maka tidak akan memberikan cukup rincian untuk dideteksi dan ilacak dengan benar. Sebuah fitur itu tajam dan seringkali berupa sudut seperti yang ada pada benda berstruktur. Gambar 3.7 merupakan contoh struktur gambar yang memiliki fitur. Adapun komponen-komponen dalam proses pelacakan adalah sebagai berikut :

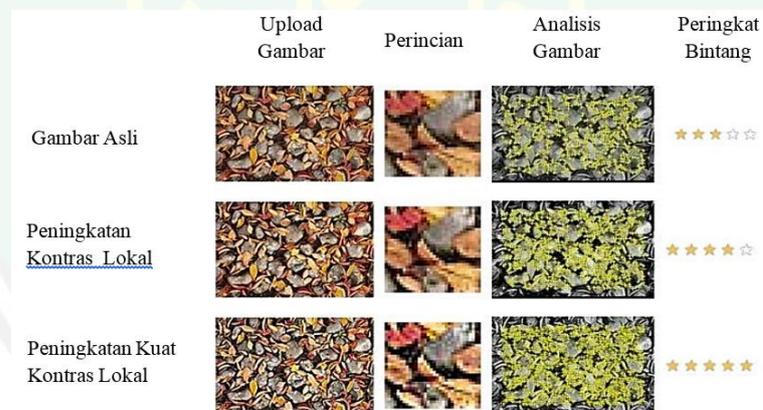
1. *Trackable* Tipe
  - a. UNKNOWN\_TYPE : Pelacakan yang tidak diketahui
  - b. IMAGE\_TARGET : Pelacakan berdasarkan gambar
  - c. MULTI\_TARGET : Pelacakan gabungan
  - d. MARKER : Pelacakan marker
2. *Trackable* Nama

Sebuah kalimat unik yang digunakan untuk mengidentifikasi pelacakan dari *database*. Untuk penulisan nama hanya diperbolehkan maksimal 64 karakter dan hanya mengandung karakter (a-z, A-Z, 0-9, [-\_]).

### 3. Trackable Status

Ketika status *trackable* *DETECTED*, *TRACKED*, dan *EXTENDED\_TRACKED* maka akan memanggil fungsi *OnTrackingFound()* yang berisikan fungsi untuk *me-render output* objek.

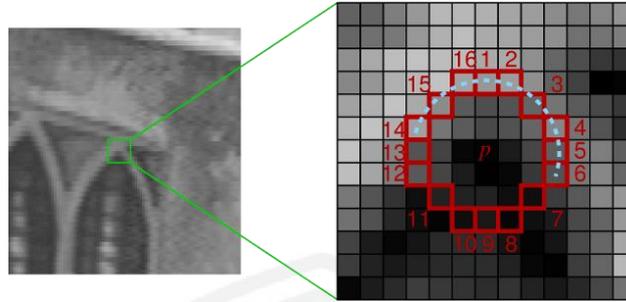
Gambar 3.8 adalah contoh yang lebih praktis tentang bagaimana meningkatkan kontras lokal target. Gambar yang digunakan adalah gambar dengan dua lapisan. Di latar depan adalah beberapa daun multi-warna. Latar belakang adalah permukaan bertekstur. Lapisan hanya ada dalam editor grafis yang kami gunakan, ketika meng-*upload* ke *target manager*, gambar yang digunakan selalu gambar pipih misalnya dengan format PNG. Semakin seimbang distribusi fitur dalam gambar, semakin baik pula gambar dapat dideteksi dan dilacak.



Gambar 3.8 Contoh perubahan kontras terhadap nilai deteksi

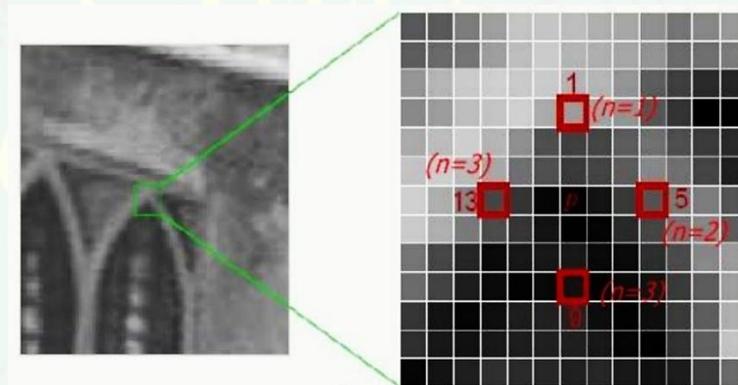
*FAST corner detection* bekerja pada suatu citra sebagai berikut :

1. Tentukan sebuah titik  $p$  pada citra dengan posisi awal  $(x_p, y_p)$ , lihat pada gambar 3.9



Gambar 3.9 Pengujian titik awal pada sebuah gambar

2. Tentukan keempat titik. Titik pertama ( $n=1$ ) terletak pada koordinat  $(x_p, y_{p+3})$ , titik kedua ( $n=2$ ) terletak pada koordinat  $(x_{p+3}, y_p)$ , titik ketiga ( $n=3$ ) terletak pada koordinat  $(x_p, y_{p-3})$ , titik keempat ( $n=4$ ) terletak pada koordinat  $(x_{p-3}, y_p)$ .



Gambar 3.10 Keempat titik koordinat

3. Bandingkan intensitas titik pusat  $p$  dengan keempat titik disekitar. Jika terdapat paling sedikit 3 titik yang memenuhi syarat maka titik pusat  $p$  adalah titik sudut.
4. Untuk menentukan titik suatu sudut, seluruh pixel akan dibagi dengan tiga subset yaitu : *Pixel dark*, *Pixel similar* dan *P brighter*.

$$C = \begin{cases} |I_p - I_n| < t & \dots \text{ Normal} \\ I_n - I_p > t & \dots \text{ Brighter} \\ I_p - I_n > t & \dots \text{ Darker} \end{cases}$$

Keterangan :

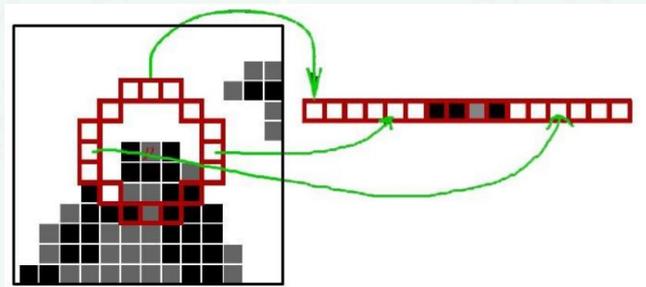
$C$  : Keputusan titik  $p$  sebagai sudut. Nilai 1 dinilai bahwa titik merupakan sudut sedangkan nilai 0 tidak dinilai sebuah sudut .

$I_p$  : Intensitas titik pusat

$I_n$  : Titik intensitas tetangga ke- $n$

$t$  : Threshold

5. Ulangi proses sampai seluruh titik pada citra sudah dibandingkan intensitasnya.



Gambar 3.11 Tiga titik yang memenuhi syarat FAST corner detection

### 3.4.2.2 Deskripsi Fungsi Pada Vuforia

Adapun beberapa anggota fungsi pada Vuforia (Developer Vuforia, 2014), yaitu sebagai berikut :

1. *Class CameraDevice*

**CameraDevice**

Menyediakan akses ke kamera dan properti.

2. *Class QCARBehaviour*

**QCARBehaviour**

Menangani pelacakan dan memicu *background rendering* pada kamera.

3. *Class DataSetLoadBehaviour*

**DataSetLoadBehaviour**

Fungsi ini memungkinkan untuk secara otomatis memuat dan mengaktifkan satu atau lebih *dataset* ketika *startup* pada *image target*.

#### 4. *TrackableBehaviour*

**TrackableBehaviour.Trackable [get]**

Pelacakan pada saat *runtime*.

#### 5. *RegisterTrackableEventHandler*

**TrackableBehaviour.RegisterTrackableEventHandler**

Sebagai *register* baru Tracker Event Handler. Penanganan ini dilakukan segera setelah semua *Trackables* telah diperbarui.

#### 6. *UnregisterTrackableEventHandler*

**TrackableBehaviour.UnregisterTrackableEventHandler**

Sebagai *unregisters* sebuah Tracker Event Handler. *Returns* “false” jika *event handler* tidak ada.

#### 7. *Class QCARAbstractBehaviour*

Status **TrackableBehaviour.CurrentStatus [get]**

Class yang berisikan metod – metod yang menangani pelacakan.

#### 8. *Class QCARBehaviour*

Status **TrackableBehaviour.CurrentStatus [get]**

Status pelacakan dari *TrackableBehaviour*.

#### 9. *TrackableName*

**String TrackableBehaviour.TrackableName [get]**

Pelacakan nama yang ada pada *TrackableBehaviour*.

#### 10. *OnTrackerUpdate*

**Void TrackableBehaviour.OnTrackerUpdate (Status newStatus) [inline, virtual]**

Dipicu oleh *TrackableBehaviour* setelah itu diperbarui.

#### 11. *ITrackableEventHandler*

**ITrackableEventHandler**

Fungsi ini berisikan antarmuka untuk menangani perubahan yang dilacak.

## 12. *OnTrackableStateChanged*

### **DefaultTrackableEventHandler.OnTrackableStateChanged**

Sebuah *handler custom* yang mengimplementasikan *ITrackableEventHandler* antarmuka.

## 13. *ImageTargetAbstractBehaviour*

### **ImageTargetAbstractBehaviour**

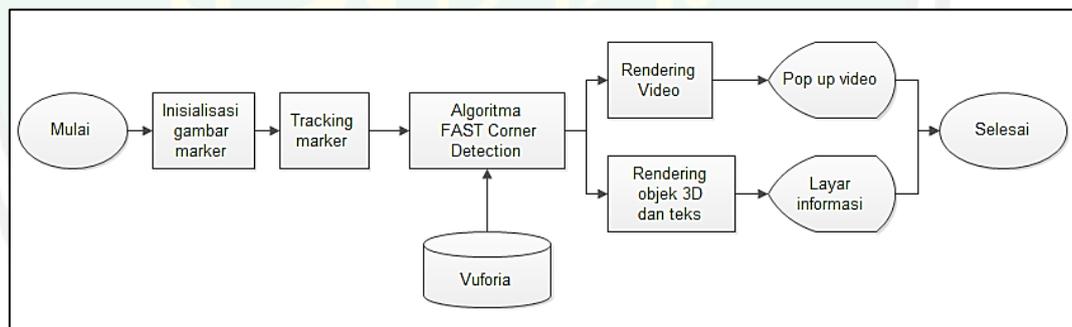
*Class* ini berfungsi sebagai definisi sasaran *image target* ketika dilacak pada saat *runtime*.

## 14. *ImageTarget*

### **ImageTarget**

Fungsi yang berisikan perilaku pelacakan untuk mewakili natural feature target.

### 3.4.3 Perancangan *Augmented Reality*



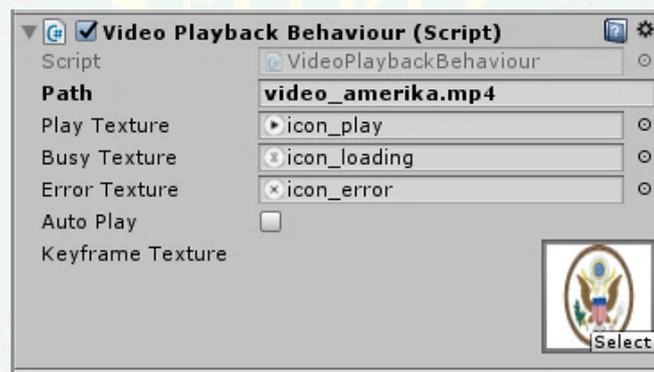
Gambar 3.12 Alur sistem Augmented Reality

Dalam perancangan aplikasi dengan teknologi AR, menggabungkan objek virtual dengan objek nyata, dalam hal ini objek virtual berupa objek 3D dan objek nyatanya berupa lambang negara dalam bentuk 2D dengan pola tertentu (*markerless*). Secara garis besarnya, dalam perancangan ada tiga bagian utama yaitu :

1. Inisialisasi
2. *Tracking Markerless*
3. *Rendering* objek dan video

### 3.4.3.1 Inisialisasi *Video Player*

*Videoplay* yang akan ditampilkan di *load* terlebih dahulu di *engine* Unity 3D. agar sistem dapat menampilkan video tertentu tanpa merubah atau membangun ulang. Video hanya akan muncul saat kamera mendeteksi objek AR. Proses untuk memainkan video (saat memutar) diperlukan tambahan karakteristik baru ke target gambar (video) yaitu *script* *VideoPlaybackBehaviour.cs* dan didalamnya terdapat *keyframe* tekstur dengan ikon putar.



Gambar 3.13 Konfigurasi video pada Unity 3D

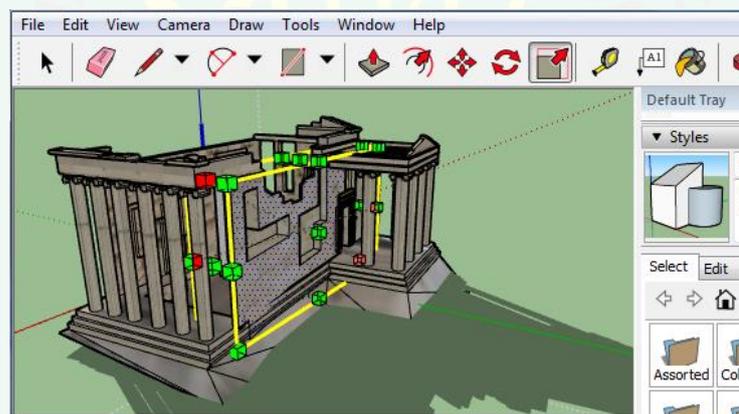
Pada konfigurasi video pada gambar 3.13 terdapat beberapa fungsi konfigurasi yang berasal dari *script*, berikut penjelasannya :

1. *Path* : Nama dan jenis format video
2. *Play texture* : Ikon *play* yang akan muncul pada layar *Augmented reality*. Saat ditekan maka video akan mulai memutar.
3. *Busy texture* : ikon ini akan muncul saat perangkat dalam proses akan memuat video.
4. *Error Texture* : ikon ini akan muncul saat video tidak dapat diputar.

5. *Auto Play* : jika di ceklist maka video akan dimainkan tanpa harus menyentuh ikon *play*

### 3.4.3.2 Inisialisasi Objek 3D

Model 3D yang akan ditampilkan di-*load* terlebih dahulu pada engine unity 3D. agar sistem dapat menampilkan objek 3D tertentu tanpa merubah atau membangun ulang, diperlukan sebuah file format .DAE, .FBX atau .OBJ untuk menentukan objek 3D yang akan di-*load* di unity 3D. Pembuatan objek 3D menggunakan engine SketchUp ditunjukkan pada gambar 3.14, setelah dibuat diekspor ke format .DAE agar dapat di *import* pada unity 3D.



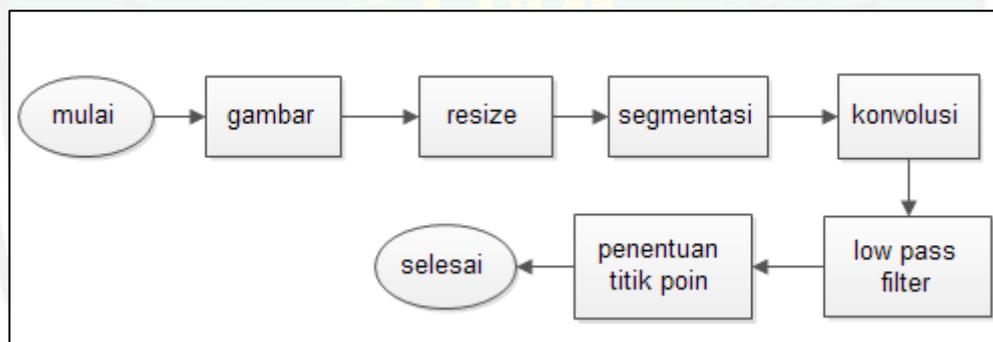
Gambar 3.14 Proses pembuatan model 3D pada SketchUp

### 3.4.3.3 Inisialisasi Teks Informasi

Setelah seluruh objek 3D telah di inisialisasi maka selanjutnya adalah menyisipkan teks disamping objek 3D untuk menampilkan informasi dari bangunan objek 3D . penyisipan yang digunakan adalah dengan cara membuat *text gui* yang disediakan oleh engine unity 3D, sehingga ketika objek 3D muncul maka informasi berupa teks juga muncul.

### 3.4.3.4 Inisialisasi Pola Lambang Negara

Penanda yang digunakan pada analisis ini didapatkan dari hasil gambar lambang negara. Proses pembuatan gambar menjadi penanda dilakukan oleh pihak vuforia yaitu dengan cara meng-*upload* gambar penanda pada situs *online developer vuforia*. Setelah di *convert* maka akan dapat diunduh. Setelah gambar di *convert* menghasilkan file dengan *format .unitypackage*, *file* tersebut kemudian dijadikan masukan pada engine unity 3D untuk mendeteksi gambar yang dijadikan penanda *markerless*. Berikut penjabaran tahapan alur pada gambar 3.15 dalam pencarian titik-titik poin dalam suatu gambar.



Gambar 3.15 Alur pencarian titik poin

#### 1. *Resize*

Pada tahapan pertama yang perlu dilakukan adalah merubah ukuran gambar yang akan dijadikan penanda. Pada gambar 3.16 menunjukkan *sourcecode* proses perubahan citra ke ukuran 320 x 320 pixel sedangkan hasil dari proses *resize* dapat dilihat pada gambar 3.17.

```
normal = imresize(gambar, [320, 320]);
```

Gambar 3.16 Sourcecode proses *resize*



Gambar 3.17 Hasil resize

## 2. Segmentasi Citra

Merupakan proses pemisahan antara objek dengan *background* berdasarkan ciri warna tertentu dari objek tersebut. Salah satunya dapat dilakukan dengan cara mengkonversi ruang warna citra RGB menjadi ruang warna HSV. Pada gambar 3.18 tampak perubahan citra matriks asli ke HSV dengan *size* 3 x 3 , sedang gambar 3.19 merupakan contoh hasil ekstraksi masing-masing komponen citra HSV.

0.4078	0.4157	0.3961	0	1	0
0.2784	0.1725	0.2784	1	0	1
0.7961	0.5569	0.7961	109	42	109
Matriks Citra HSV			Matriks Citra Asli		

Gambar 3.18 Hasil matriks konversi citra asli ke HSV



Gambar 3.19 Komponen HSV dalam citra

Setelah konversi HSV selesai maka dilakukan proses *thresholding* pada nilai *saturation* sehingga diperoleh citra biner yang ditunjukkan pada gambar 3.20 . Pada gambar 3.21 menunjukkan citra hasil proses segmentasi.



Gambar 3.20 Hasil thresholding



Gambar 3.21 Hasil segmentasi citra

Gambar 3.22 menunjukkan *listing sourcecode* untuk proses ekstraksi dari tiap komponen HSV, *thresholding* hingga menampilkan hasil citra hasil segmentasi.

```

hsv = rgb2hsv(normal);
h = hsv(:,:,1);
s = hsv(:,:,2);
v = hsv(:,:,3);

r = normal(:,:,1);
g = normal(:,:,2);
b = normal(:,:,3);

bw = im2bw(s,.4);
im = double(bw(:,:,1));

r(~bw) = 0;
g(~bw) = 0;
b(~bw) = 0;

rgb = cat(3,r,g,b);

```

Gambar 3.22 Sourcecode segmentasi citra

### 3. Konvolusi

Adalah proses penempelan matrik *masking* dengan ukuran tertentu pada permulaan citra, pembuatan *mask* dapat dilihat pada gambar 3.22 yang mana matriks akan berjalan sepanjang proses dan digunakan untuk menghitung nilai representasi lokal dari tiap piksel pada citra.

```

rad = 2;
dx=[-1 1 1; -1 0 1; -1 1 1];
dy=dx;

```

Gambar 3.22 Sourcecode pembuatan matrik mask pada matlab

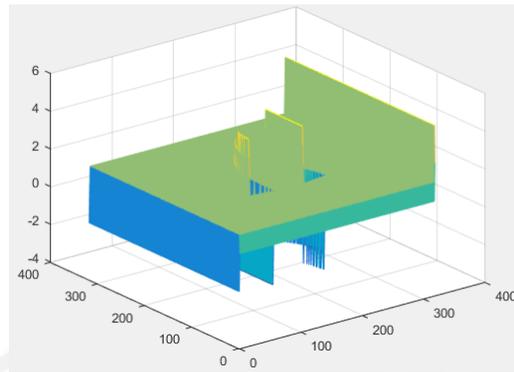
Konvolusi pada pengolahan citra matlab mempunyai fungsi dasar  $C = \text{conv2}(A,B)$ , dimana A dan B merupakan matrik yang kita masukkan. Implementasi dan hasil konvolusi citra ditunjukkan pada gambar 3.23 dan 3.24.

```

Ix = conv2(m,dx,'same');
Iy = conv2(m,dy,'same');

```

Gambar 3.23 Sourcecode konvolusi citra



Gambar 3.24 Hasil konvolusi citra dalam grafik mesh

#### 4. Low Pass Filter

Adalah suatu proses pada gambar / citra dari bentuk filter yang mengambil data pada frekuensi rendah dan membuang frekuensi tinggi yang mempunyai tujuan mengurangi noise pada suatu gambar. *Filter gaussian* adalah salah 1 varian dari *low pass filter*. Hasil *filter* diproses untuk menentukan letak poin *marker*, ditunjukkan oleh gambar 3.25. Dan di lakukan proses konvolusi selanjutnya yang ditunjukkan oleh gambar 3.26.

```
sigma = 0.5;
s_I = sigma;
g = fspecial('gaussian',max(1,fix(6*s_I)),s_I);
```

Gambar 3.25 Sourcecode filter

```
Ix2 = conv2(Ix.^2,'gaussian');
Iy2 = conv2(Iy.^2,g,'same');
Ixy = conv2(Ix.*Iy,g,'same');
```

Gambar 3.26 Sourcecode konvolusi setelah filter gauss

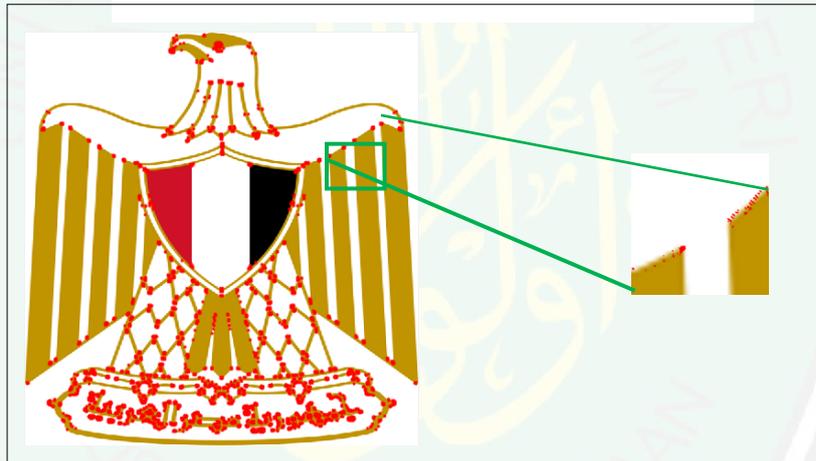
#### 5. Penentuan poin poin *marker*

Gambar dari hasil *filter* diproses untuk menentukan letak poin *marker* dan dari bentuk hasil konvolusi maka selanjutnya menyimpan titik poin, yang bertujuan menentukan jumlah dari titik. Semakin banyak poin yang terdapat pada *marker*, maka semakin baik pola tersebut dijadikan *marker*, sehingga

kamera *handphone* dapat dengan cepat mendeteksi *marker*. *Sourcecode* penentuan titik poin ditunjukkan oleh gambar 3.27 dimana makin kecil *threshold* yang ditentukan, makin banyak titik poin yang didapat. Hasil dari titik-titik poin ditumpuk dengan gambar hasil normalisasi ditunjukkan oleh gambar 3.28.

```
fastcd = (Ix2.*Iy2-Ixy.^2)./(Ix2 + Iy + eps);
tresh = 12;
max = ordfilt2(fastcd, ukuran^2, ones(ukuran));
[row, col] = find(max);
points = [col, row];
```

Gambar 3.27 Sourcecode penentuan titik poin



Gambar 3.28 Hasil pencarian titik poin

### 3.4.3.5 Menampilkan Objek



Gambar 3.29 Proses pembuatan objek pada engine Unity

Transformasi matriks yang dikalkulasikan di step sebelumnya yang digunakan vuforia dan menampilkan objek yang sesuai dengan *library*. Proses pelacakan dan orientasi hingga mengenali target sebagai tempat memunculkan obyek dilakukan dengan QCAR (*Qualcom Augmented Reality*). Sedangkan Unity 3D berperan dalam menciptakan objek maya 3D (tunjukkan pada gambar 3.29) dan proses sama seperti yang dilakukan pada lingkungan antarmuka unity 3D. Gambar 3.30 merupakan hasil akhir dari proses pembuatan objek terhadap *markerless* pada Unity 3D.

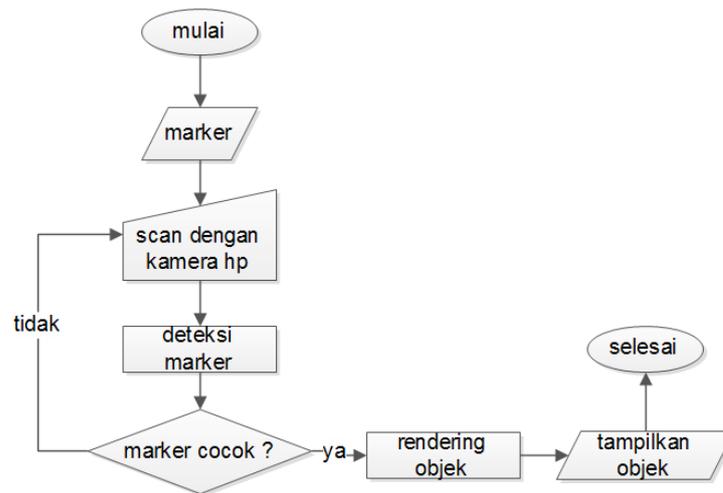


Gambar 3.30 Hasil pembuatan objek pada markerless

### 3.5 Diagram Alir (*Flowchart*)

Diagram alir dari alir kerja gambaran aplikasi ini menggambarkan proses kerja pada menu utama saat aplikasi menggunakan kamera sebagai alat bantu mencari *marker*, ditunjukkan pada gambar 3.31. Mulai dari inputan *marker* sampai menampilkan objek. menunjukkan Pertama-tama *marker* akan di scan menggunakan kamera pada handphone, setelah itu *marker* berupa lambang negara yang tadinya di deteksi kamera akan diproses apakah sesuai dengan *marker* yang sudah dikofigurasi sebelumnya pada saat pembuatan. Setelah itu dilakukan

pengecekan dengan algoritma FAST *corner detection*. Jika cocok, maka aplikasi akan me-*render* objek yang akan ditampilkan dan menampilkan objek berupa video yang sesuai dengan *marker* lambang negara tersebut. Jika tidak cocok, maka aplikasi akan kembali *scanning marker* kembali.



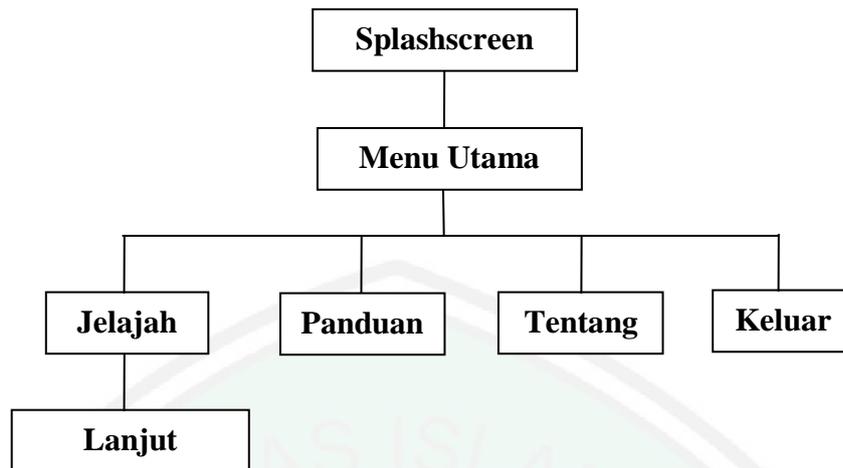
Gambar 3.31 Gambaran diagram alir sistem

### 3.6 Perancangan Aplikasi

Perancangan akan dimulai setelah tahap analisis terhadap aplikasi selesai dilakukan. Perancangan dapat didefinisikan sebagai proses aplikasi berbagai teknik dan prinsip bagi tujuan pendefinisian suatu perangkat, suatu proses atau sistem dalam detail yang memadai untuk memungkinkan realisasi fisiknya.

#### 3.6.1 Perancangan Struktur Menu

Struktur menu adalah bentuk umum dari suatu rancangan program untuk memudahkan pemakai dalam menjalankan program komputer. Sehingga saat menjalankan program, pengguna tidak mengalami kesulitan dalam memilih menu-menu yang diinginkan. Berikut ini perancangan struktur menu pada aplikasi pengenalan landmark bangunan bersejarah yang ditunjukkan pada gambar 3.32 .



Gambar 3.32 Perancangan struktur menu aplikasi

### 3.6.2 Perancangan Antarmuka

Antar muka merupakan tampilan dari suatu program yang berperan sebagai media komunikasi yang digunakan sebagai sarana berdialog antara program dengan pengguna. Sistem yang akan dibangun diharapkan menyediakan *interface* yang mudah dipahami dan digunakan oleh pengguna.

Perancangan antarmuka mendeskripsikan rencana tampilan dari setiap form yang akan digunakan pada aplikasi AR *Landmark*. Perancangan antarmuka pada aplikasi ini terdiri dari perancangan splashscreen, menu utama, jelajah, panduan dan tentang.

#### 3.6.2.1 Perancangan Antarmuka *Splashscreen*

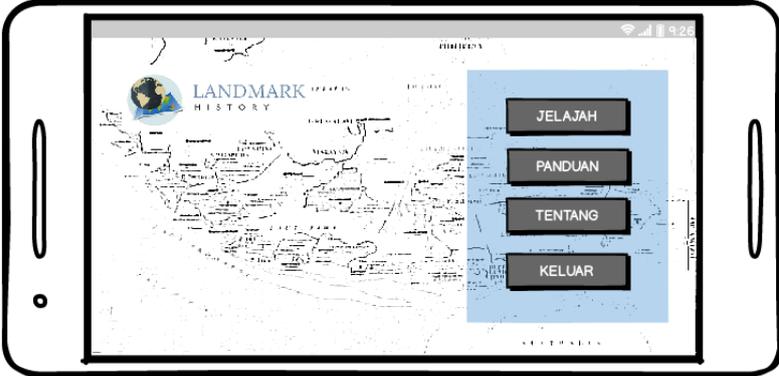
Tabel 3.1 Tampilan splashscreen

Tampilan : <i>Splashscreen</i>

<p>Deskripsi tampilan :</p> <p>Bagian ini akan menampilkan <i>splashscreen</i> berisi tampilan gambar ilustratif dan judul aplikasi AR dengan <i>background</i> warna putih.</p>

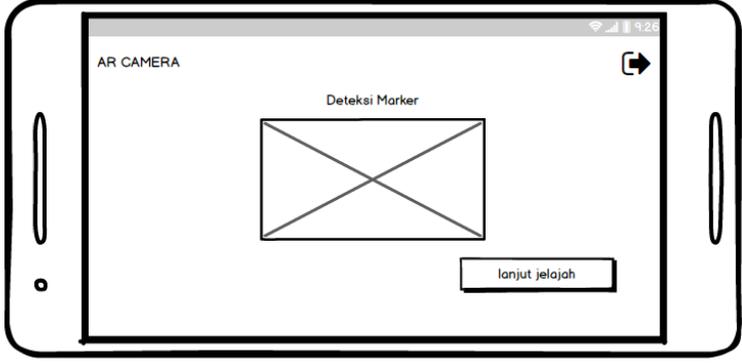
### 3.6.2.2 Perancangan Antarmuka Menu Utama

Tabel 3.2 Tampilan menu utama

Tampilan : Menu Utama

<p>Deskripsi tampilan :</p> <p>Terdapat 4 tombol pada menu utama. Tombol jelajah, panduan, tentang dan keluar dimana tiap tombol akan menuju tampilan antarmuka yang berbeda satu sama lain. Pada tampilan menu utama terdapat logo aplikasi pada sebelah kiri layar.</p>

### 3.6.2.3 Perancangan Antarmuka Jelajah

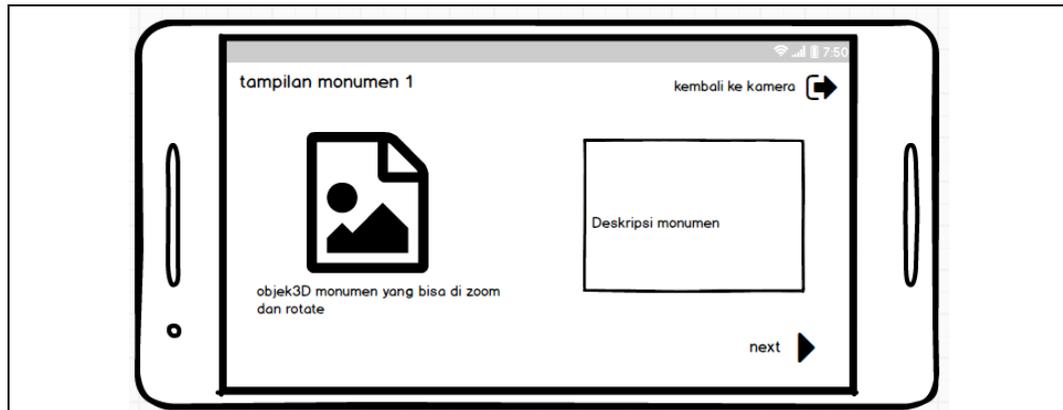
Tabel 3.3 Tampilan jelajah

Tampilan : Jelajah

<p>Deskripsi tampilan :</p> <p>Pada tampilan jelajah, kamera <i>augmented reality</i> aktif dan proses pendeteksian <i>marker</i> gambar lambang negara dilakukan sehingga muncul video singkat negara yang sesuai. Pada bagian kanan bawah layar terdapat tombol lanjut jelajah dimana tampilan ini akan menuju tampilan selanjutnya. Sedangkan pada pojok kanan atas terdapat tombol yang berarti keluar dari tampilan jelajah dan kembali menuju tampilan menu utama.</p>

### 3.6.2.4 Perancangan Antarmuka Lanjut Jelajah

Tabel 3.3 Tampilan lanjut jelajah

Tampilan : Lanjut Jelajah
---------------------------

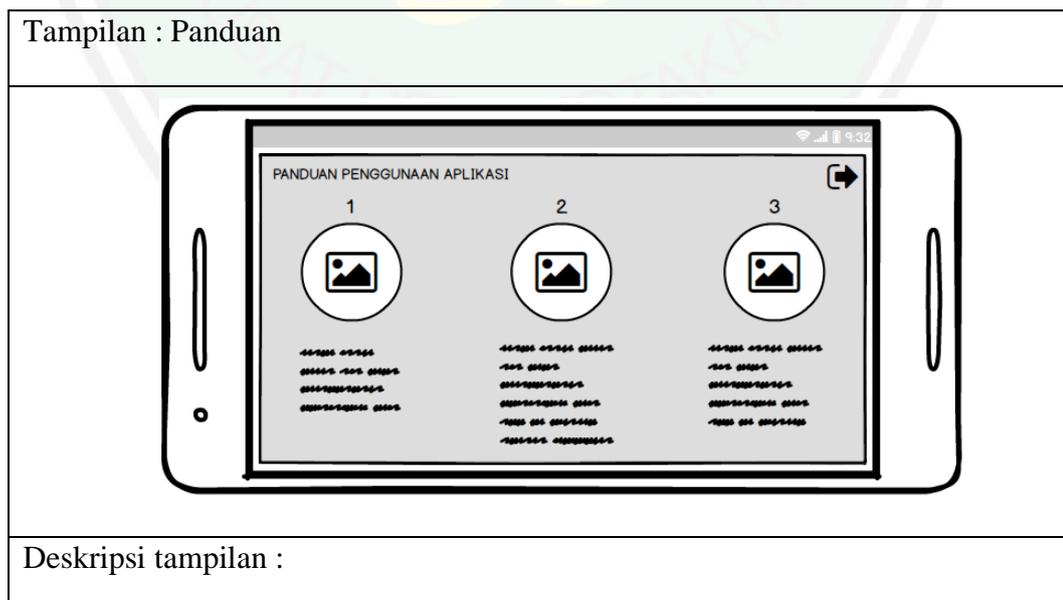


Deskripsi tampilan :

Pada bagian ini terdapat objek 3D bangunan *landmark* beserta informasi atau deskripsi bangunan tersebut. Pada pojok kanan bawah terdapat tombol untuk lanjut ke halaman monument selanjutnya, sedang pada pojok kanan atas terdapat tombol untuk kembali pada tampilan kamera *augmented reality*.

### 3.6.2.5 Perancangan Antarmuka Panduan

Tabel 3.4 Tampilan panduan aplikasi



Pada tampilan panduan akan terdapat penjelasan penggunaan aplikasi dan proses *augmented reality* dalam pendeteksian marker. Di pojok kanan atas layar terdapat tombol untuk kembali ke tampilan menu utama

### 3.6.2.6 Perancangan Antarmuka Tentang

Tabel 3.5 Tampilan tentang aplikasi

Tampilan : Tentang

<p>Deskripsi Tampilan :</p> <p>Bagian ini menampilkan sekilas mengenai aplikasi augmented reality landmark bangunan bersejarah serta informasi singkat mengenai pembuat aplikasi.</p>

### 3.7 Rencana Pengujian

Pada tahap ini dilakukan pengujian awal aplikasi *augmented reality* pengenalan *landmark* dunia. Sebelum aplikasi diujikan ke pengguna, terlebih dahulu dilakukan pengujian aplikasi terhadap *device* pada sistem operasi android. Pengujian selanjutnya yaitu dilakukan untuk menguji *input* dan hasil *output* pada sistem. Setelah itu dilakukan pengujian aplikasi pada *user* untuk mengetahui

keefektifan aplikasi sebagai media pengenalan bangunan *landmark* dunia. Perencanaan pengujian dapat dilihat pada tabel 3.7

Tabel 3.7 Skenario pengujian aplikasi

Item Uji	Detail Uji	Jenis Uji
Menu Jelajah	1. Tracking Lambang Negara 1.1 Tombol flash 1.2 Tampil background video 1.3 Play Video 1.4 Pause Video 1.5 Zoom Video 1.6 Tombol keluar 2. Lanjut Jelajah 2.1 Zoom Objek 3D 2.2 Tombol Next dan Previous 2.3 Tombol keluar	Blackbox
Menu Panduan	Menampilkan alur cara menggunakan aplikasi	Blackbox
Menu Tentang	Menampilkan informasi aplikasi dan pembuat aplikasi	Blackbox
Menu Exit	Pengujian keluar dari aplikasi	Blackbox
Cahaya	Pengujian intensitas cahaya dalam mendeteksi, dengan lux meter	Blackbox
Oklusi	a. 25%	Blackbox

	b. 50% c. 75%	
Sudut	a. 15° b. 30° c. 45° d. 90°	Blackbox
Jarak	a. 5cm b. 10cm c. 20cm d. 30cm e. 40cm	Blackbox

## BAB IV

### HASIL DAN PEMBAHASAN

Dalam bab ini akan dibahas serangkaian uji coba dan evaluasi hasil pembuatan aplikasi pengenalan *landmark* dunia dengan mengimplementasikan algoritma *FAST corner detection* pada *markerless augmented reality*. Uji coba dilakukan untuk mengetahui apa saja yang dapat dilakukan oleh user setelah algoritma dan metode diterapkan dalam program. Hal tersebut bertujuan untuk menghasilkan saran dan kesimpulan yang nantinya dapat digunakan sebagai acuan untuk pengembangan aplikasi.

#### 4.1 Implementasi

Implementasi merupakan tahap penerjemahan perancangan aplikasi agar sesuai dengan hasil analisis yang telah dilakukan. Setelah implementasi akan dilakukan pengujian sistem. Pengujian sistem dilakukan untuk mengetahui apakah aplikasi tersebut telah berjalan sesuai dengan tujuan penelitian yang ingin dicapai.

##### 4.1.1 Implementasi Perangkat Keras yang Digunakan Dalam Uji Coba

Perangkat keras yang digunakan dalam mengimplementasikan perangkat lunak aplikasi *augmented reality* ini, yaitu sebagai berikut :

1. *Smartphone* Android
2. OS Android 5.0 Lollipop
3. Memori *internal* 16/32 GB
4. Ram 2/3 GB
5. Kamera 13 MP dengan *flash*

6. Baterai yang cukup untuk melakukan *running* aplikasi

#### 4.1.2 Implementasi Perangkat Lunak yang Digunakan Dalam Uji Coba

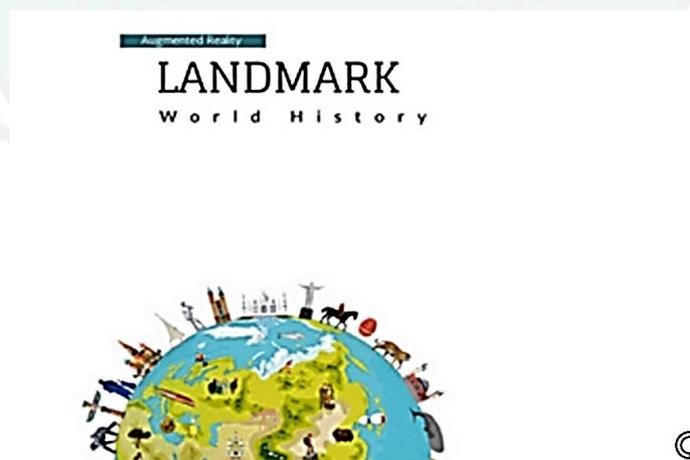
Adapun perangkat lunak yang digunakan dalam menjalankan aplikasi *augmented reality* ini yaitu sebagai berikut :

1. Sistem operasi Windows 7 / 10
2. Unity 5
3. Vuforia SDK
4. Sketch Up

#### 4.1.3 Implementasi Antarmuka

Implementasi antarmuka merupakan pengaplikasian tampilan dari perancangan aplikasi yang telah dibuat. Dalam pengimplementasian antarmuka pada aplikasi ini, dibutuhkan beberapa *scene* untuk menangani tiap-tiap prosesnya. Setiap proses memiliki fungsi sendiri namun saling memiliki kaitan satu sama lain.

##### 4.1.3.1 Tampilan Antarmuka *Splashscreen*

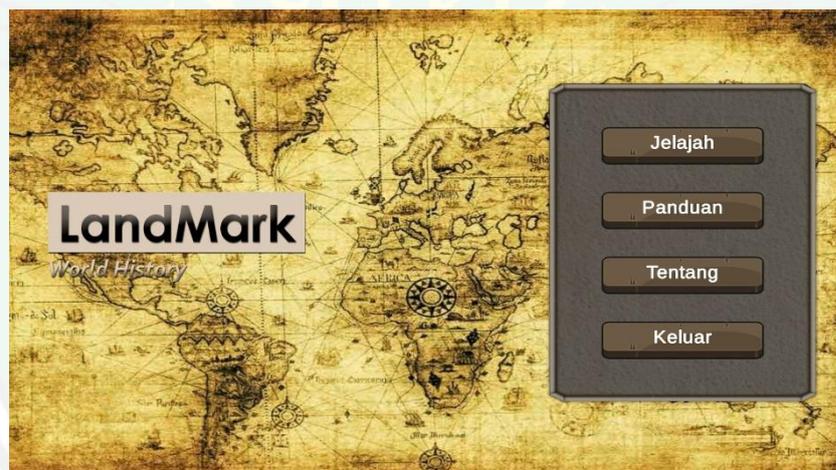


Gambar 4.1 Tampilan splashscreen

Tampilan *splashscreen* digunakan sebagai pembuka sebelum masuk ke menu utama. Halaman ini ditampilkan untuk mengenalkan aplikasi pada pengguna. Tampilan ditunjukkan pada gambar 4.1. Dimana pada proses *splashscreen* terdapat efek *fade in* dan *fade out*, dan setelah *fade out* tampilan akan menuju halaman menu utama.

#### 4.1.3.2 Tampilan Antarmuka Menu Utama

Tampilan menu utama muncul setelah *splashscreen*, dimana pada halaman ini berisi menu-menu yang ada aplikasi. Terdapat 4 tombol dalam halaman ini yaitu tombol jelajah, tombol tentang, tombol panduan dan tombol keluar.



Gambar 4.2 Tampilan menu utama

#### 4.1.3.3 Tampilan Antarmuka Jelajah

Sesuai dengan rancangan *interface* pada bab 3, saat *user* melakukan pengidentifikasian *marker* pada saat kamera *augmented reality* dijalankan. Dimana fitur tersebut akan berjalan otomatis saat mengakses tampilan jelajah. Sehingga saat

kamera mengidentifikasi gambar sesuai *database* maka akan muncul tampilan video.



Gambar 4.3 Tampilan kamera AR

Saat pertama kali kamera dijalankan akan terdapat gambar panduan singkat bagaimana cara menampilkan objek dari *marker*. Selain itu terdapat fitur senter di pojok kanan tampilan kamera AR yang berfungsi untuk menambah pencahayaan saat memindai *marker*.

#### 4.1.3.4 Tampilan Antarmuka Lanjut Jelajah



Gambar 4.4 Tampilan lanjut jelajah

Tampilan ini akan muncul setelah mengakses tombol lanjut jelajah pada halaman jelajah. Halaman ini menampilkan informasi beberapa landmark sesuai *marker* yang teridentifikasi, dimana informasi ditampilkan dalam bentuk 3D dan teks. Masing – masing *marker* memiliki 3 informasi bangunan *landmark* yang akan ditampilkan.

#### 4.1.3.5 Tampilan Antarmuka Panduan

Tampilan ini berisi gambaran singkat arahan untuk menjalankan aplikasi, sehingga orang awam pun dapat menggunakan aplikasi dengan baik.



Gambar 4.5 Tampilan panduan

#### 4.1.3.6 Tampilan Antarmuka Tentang



Gambar 4.6 Tampilan tentang

Tampilan tentang berisikan informasi pengembang aplikasi dan penjelasan singkat kegunaan aplikasi..

#### 4.1.4 Implementasi Marker dan Objek

##### 4.1.4.1 Penerapan Marker Lambang Negara

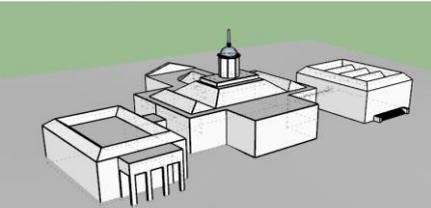
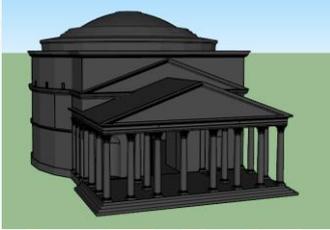
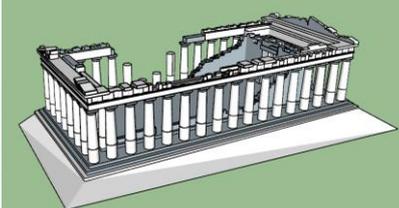
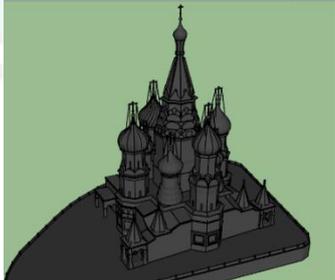
Tabel 4.1 Hasil video dari deteksi lambang negara

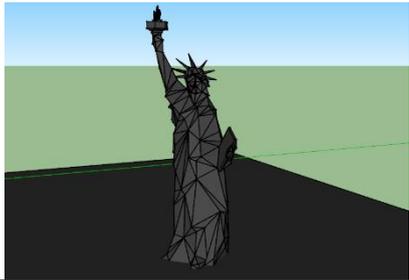
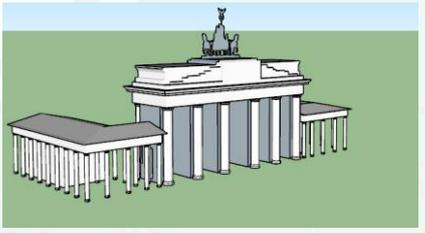
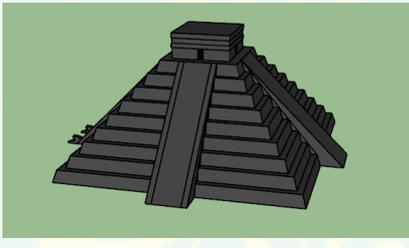
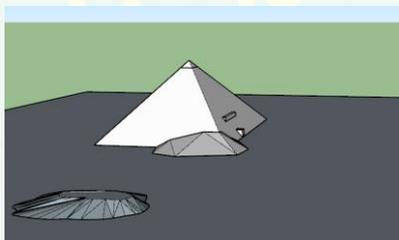
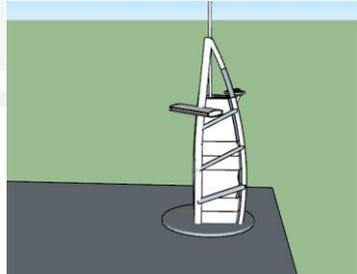
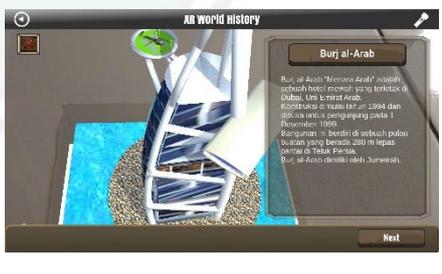
Negara	Citra Lambang Negara	Hasil Deteksi
Indonesia		
Italia		
Yunani		
Rusia		

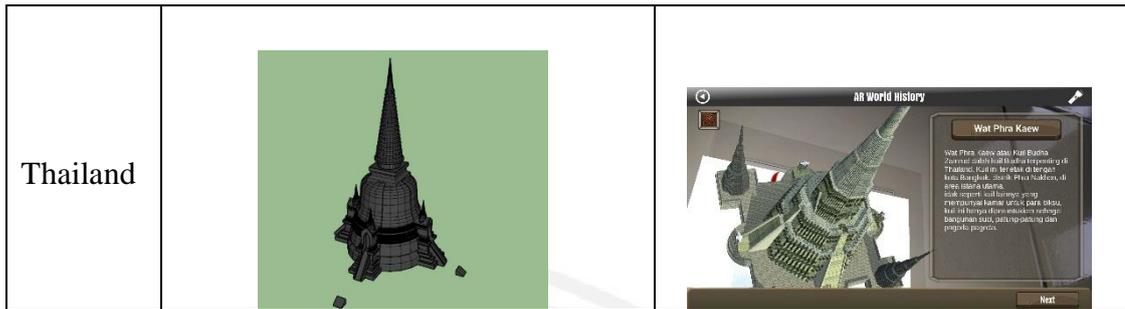
Amerika		
Jerman		
Meksiko		
Mesir		
Uni Emirat Arab		
Thailand		

#### 4.1.4.2 Penerapan Objek 3D dan Teks

Tabel 4.2 Hasil pembuatan informasi landmark negara

Negara	Objek 3D	Tampilan Informasi pada Aplikasi
Indonesia		
Italia		
Yunani		
Rusia		

<p>Amerika</p>		 <p><b>Patung Liberty</b></p> <p>Patung Liberty adalah suatu patung berwujud simbolis yang terletak di Pulau Liberty, di muara Sungai Hudson di New York Harbor Amerika Serikat. Patung ini didedikasikan sebagai simbol Amerika Serikat pada akhir abad ke-19 dan merupakan simbol nasional dalam rangka pengalangan imigran dan orang Amerika yang kembali. Patung Liberty melambangkan kemerdekaan dan kebebasan dari keseranan.</p> <p>Next</p>
<p>Jerman</p>		 <p><b>Gerbang Brandenburg</b></p> <p>Gerbang Brandenburg dibangun sebagai simbol kemenangan Perancis dan Prusia atas Napoleon Bonaparte pada tahun 1815. Gerbang ini merupakan simbol persatuan Jerman dan merupakan simbol persatuan Jerman yang pertama kali yang dibangun pada tahun 1815. Gerbang ini merupakan simbol persatuan Jerman yang pertama kali yang dibangun pada tahun 1815.</p> <p>Next</p>
<p>Meksiko</p>		 <p><b>Chichen Itza</b></p> <p>Chichen Itza adalah suatu situs peradaban Maya di Meksiko pada abad ke-10. Situs ini merupakan simbol persatuan Maya dan merupakan simbol persatuan Maya yang pertama kali yang dibangun pada tahun ke-10.</p> <p>Next</p>
<p>Mesir</p>		 <p><b>Piramida</b></p> <p>Piramida adalah bangunan berbentuk kerucut yang terbuat dari batu. Piramida ini merupakan simbol persatuan Mesir dan merupakan simbol persatuan Mesir yang pertama kali yang dibangun pada tahun ke-10.</p> <p>Next</p>
<p>Uni Emirat Arab</p>		 <p><b>Burj al-Arab</b></p> <p>Burj al-Arab "Menara Arab" adalah sebuah hotel mewah yang terletak di Dubai, Uni Emirat Arab. Menara ini merupakan simbol persatuan Arab dan merupakan simbol persatuan Arab yang pertama kali yang dibangun pada tahun ke-10.</p> <p>Next</p>



## 4.2 Pengujian Aplikasi

Dalam penelitian ini pengujian yang dilakukan terhadap aplikasi yaitu pengujian secara fungsional (Alpha) . Metode yang digunakan dalam pengujian ini adalah pengujian *blackbox* yang berfokus pada persyaratan fungsional dari aplikasi yang dibuat. Metode ini digunakan untuk mengetahui apakah perangkat lunak berfungsi dengan benar atau tidak.

### 4.2.1 Pengujian Menu Jelajah

Merupakan pengujian fungsionalitas tombol-tombol yang berada pada halaman menu utama, dimana terdapat tombol jelajah, panduan, tentang dan keluar.

Tabel 4.3 Hasil pengujian menu jelajah dengan metode blackbox

Aksi	Hasil		Keterangan
	Sukses	Gagal	
Klik tombol Jelajah	✓		Berhasil menuju tampilan scanning kamera AR
Mengarahkan kamera ke marker	✓		Berhasil
Klik tombol flash	✓		Berhasil menyalakan flash kamera hp

Klik play video	✓		Berhasil memutar video
Klik pause video	✓		Berhasil memberhentikan video
Perbesar dan perkecil video dengan 2 jari	✓		Berhasil membuat video lebih besar dan kecil sesuai keinginan
Klik tombol keluar	✓		Berhasil keluar dari tampilan deteksi kamera dan kembali ke menu utama
Klik tombol lanjut jelajah	✓		Berhasil menuju tampilan informasi landmark negara
Perbesar bangunan 3D dengan 2 jari	✓		Berhasil memperbesar dan memperkecil bangunan sesuai keinginan
Klik tombol next dan previous	✓		Berhasil menuju laman sebelum dan selanjutnya dalam menampilkan landmark dalam 1 negara
Klik tombol silang	✓		Berhasil menuju tampilan deteksi kamera AR

#### 4.2.2 Pengujian Menu Panduan

Tabel 4.4 Hasil pengujian menu panduan dengan metode blackbox

Aksi	Hasil		Keterangan
	Sukses	Gagal	
Klik Menu Panduan	✓		Berhasil menuju tampilan berisi gambar alur cara menggunakan aplikasi

#### 4.2.3 Pengujian Menu Tentang

Tabel 4.5 Hasil pengujian pada menu tentang menggunakan metode blackbox

Aksi	Hasil		Keterangan
	Sukses	Gagal	
Klik Menu Tentang	✓		Berhasil menuju tampilan berisi informasi singkat aplikasi dan pembuat aplikasi

#### 4.2.4 Pengujian Menu Exit

Tabel 4.6 Hasil pengujian pada menu exit menggunakan metode blackbox

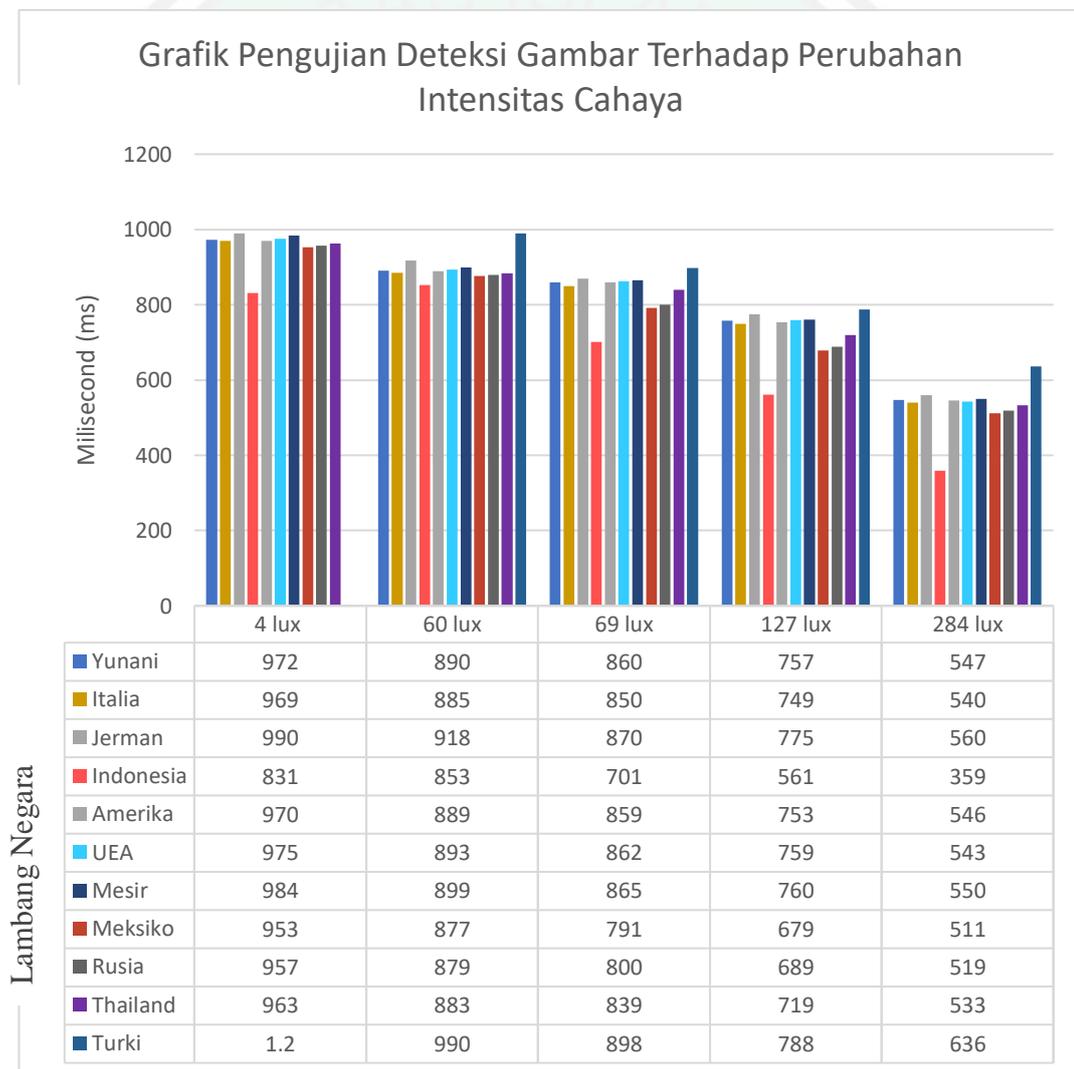
Aksi	Hasil		Keterangan
	Sukses	Gagal	
Klik Menu Exit	✓		Berhasil keluar dari aplikasi

#### 4.2.5 Pengujian Deteksi Berdasarkan Intensitas Cahaya

Tabel 4.7 Hasil pengujian deteksi berdasarkan intensitas cahaya

Kondisi Pencahayaan	Hasil Uji	
	Gambar	Keterangan
Di dalam ruangan tertutup (tanpa jendela) dan tanpa bantuan cahaya dari aplikasi		Proses pendeteksian gambar berjalan lambat
Di dalam ruangan tertutup (tanpa jendela), dengan bantuan cahaya dari aplikasi		Proses pendeteksian gambar berlajam cepat
Di ruangan ber-jendela dan tanpa bantuan cahaya dari aplikasi		Proses pendeteksian gambar berlajam cepat
Di ruangan ber-jendela, dengan bantuan cahaya dari aplikasi		Proses pendeteksian gambar berlajam cepat
Di Luar Ruangan		Proses pendeteksian gambar berlajam sangat cepat

Pengujian dilakukan pada siang hari, meski begitu pengujian mulai lakukan dari kondisi pencahayaan paling buruk, yakni dengan nilai intensitas cahaya 4 lux sehingga dapat disamakan dengan kondisi cahaya pada malam hari. Selain itu aplikasi di lengkapi dengan fasilitas penambahan cahaya berupa senter dari flash kamera *smartphone* sehingga pendeteksian dapat dilakukan dalam kondisi ruangan minim cahaya sekalipun.



Gambar 4.7 Grafik hasil pengujian intensitas cahaya

#### 4.2.6 Pengujian Deteksi Oklusi

Pengujian deteksi oklusi dilakukan bertujuan untuk mengetahui apakah *marker* tetap terdeteksi dengan kondisi tidak normal dalam artian *marker* terhalang sesuatu. Pengujian deteksi dilakukan dengan cara menutup *marker* 25% bagian, 50% bagian dan 75% bagian.

Tabel 4.8 Hasil pengujian deteksi oklusi

Kondisi	Hasil Pengujian	
	Gambar	Keterangan
Tertutup 25%		<i>Marker</i> dapat di deteksi dan video dapat ditampilkan
Tertutup 50%		<i>Marker</i> masih dapat di deteksi namun lebih lambat dan video dapat ditampilkan
Tertutup 75%		<i>marker</i> tidak terdeteksi dan video tidak dapat ditampilkan

#### 4.2.7 Pengujian Deteksi Akurasi

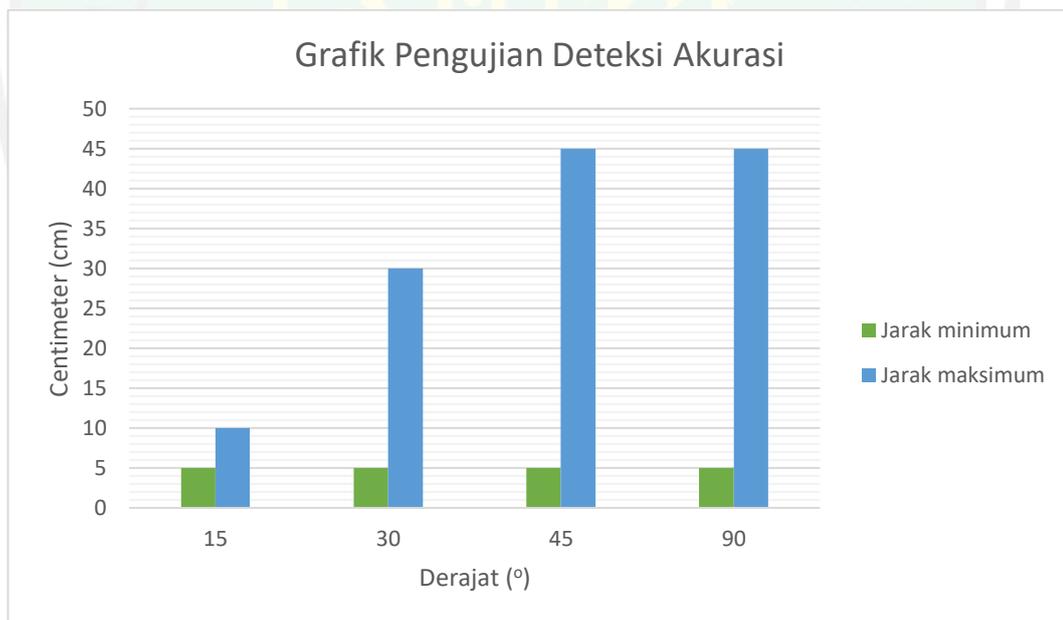
Pengujian deteksi akurasi dilakukan dengan memindai objek *marker* pada sudut tertentu yaitu pada sudut : 15°, 30°, 45°, 90° dan pada jarak tertentu yaitu pada jarak : 5cm, 10cm, 20cm, 30cm, 40cm, 50cm dari kamera.

Tabel 4.9 Hasil pengujian deteksi akurasi

Intensitas Cahaya	Sudut	Jarak	Keterangan
Min. 50 lux	15°	0 cm - 4 cm	Tidak Berhasil
		5 cm – 10 cm	Berhasil
		11 cm – 20 cm	Tidak Berhasil
		21 cm – 30 cm	Tidak Berhasil
		31 cm – 40 cm	Tidak Berhasil
		40 cm – 50 cm	Tidak Berhasil
		>50 cm	Tidak Berhasil
	30°	0 cm - 4 cm	Tidak Berhasil
		5 cm – 10 cm	Berhasil
		11 cm – 20 cm	Berhasil
		21 cm – 30 cm	Berhasil
		31 cm – 40 cm	Tidak Berhasil
		40 cm – 50 cm	Tidak Berhasil
		>50 cm	Tidak Berhasil
	45°	0 cm - 4 cm	Tidak Berhasil
		5 cm – 10 cm	Berhasil
		11 cm – 20 cm	Berhasil
		21 cm – 30 cm	Berhasil
31 cm – 40 cm		Berhasil	
40 cm – 50 cm		Berhasil	
90°	>50 cm	Tidak Berhasil	
	0 cm - 4 cm	Tidak Berhasil	
	5 cm – 10 cm	Berhasil	
	11 cm – 20 cm	Berhasil	
	21 cm – 30 cm	Berhasil	
	31 cm – 40 cm	Berhasil	

		40 cm – 50 cm	Berhasil
		>50 cm	Tidak Berhasil

Hasil pengujian pada tabel menunjukkan bahwa pada jarak  $< 5$  cm *marker* tidak dapat terdeteksi.. Hal ini dikarenakan sebagian besar *marker* melebihi *frame* kamera sehingga kamera tidak dapat fokus pada *marker* tersebut. Pada sudut  $15^\circ$  *marker* tidak dapat terdeteksi pada setiap jarak yang di uji. Pada sudut  $30^\circ$  dengan jarak 5cm – 40cm *marker* berhasil dideteksi. Pada jarak  $>40$ cm mulai terjadi kelambatan proses deteksi *marker*, sehingga dengan jarak  $>50$ cm *marker* terkadang tidak dapat terdeteksi. Hal ini dikarenakan *marker* tampak sangat kecil, sehingga *interest point* tidak terlalu jelas terdeteksi.



Gambar 4.8 Grafik hasil pengujian deteksi akurasi

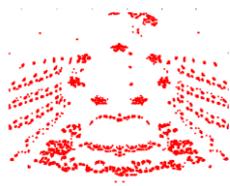
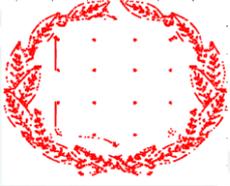
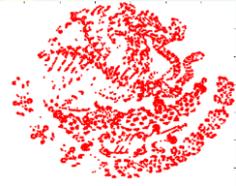
#### 4.2.8 Pengujian *FAST Corner Detection*

Proses *Corner Detection* dimulai dengan menentukan suatu titik P pada koordinat  $(x_p, y_p)$  pada citra dan membandingkan intensitas titik P dengan titik-titik

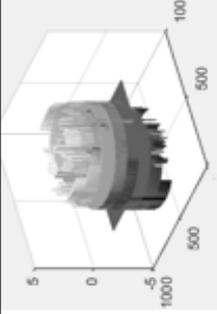
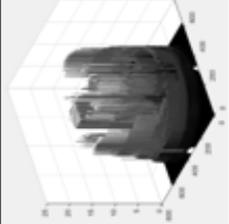
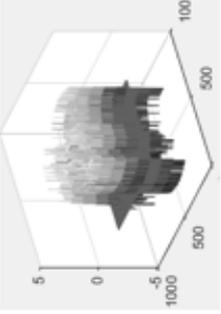
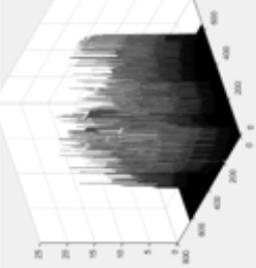
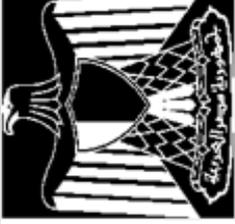
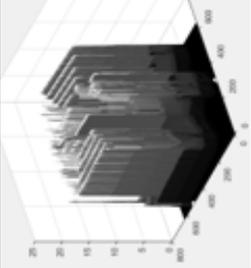
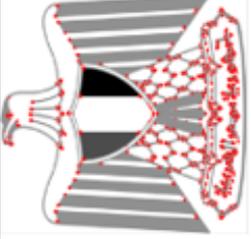
di sekitarnya. Kemudian dilakukan perbandingan nilai intensitas di titik P, apakah bernilai lebih besar atautkah lebih kecil daripada intensitas titik di sekitarnya ditambah dengan batas ambang (gambar hasil proses *threshold* di proses untuk menentukan letak titik point pada *marker*), jika iya maka dapat dikatakan bahwa titik P adalah sudut. Setelah itu titik P akan digeser ke posisi selanjutnya dan melakukan perbandingan intensitas disekitarnya lagi. Iterasi ini terus dilakukan sampai semua titik pada citra sudah dibandingkan.

Tabel 4.10 Jumlah titik poin yang terdeteksi pada tiap lambang

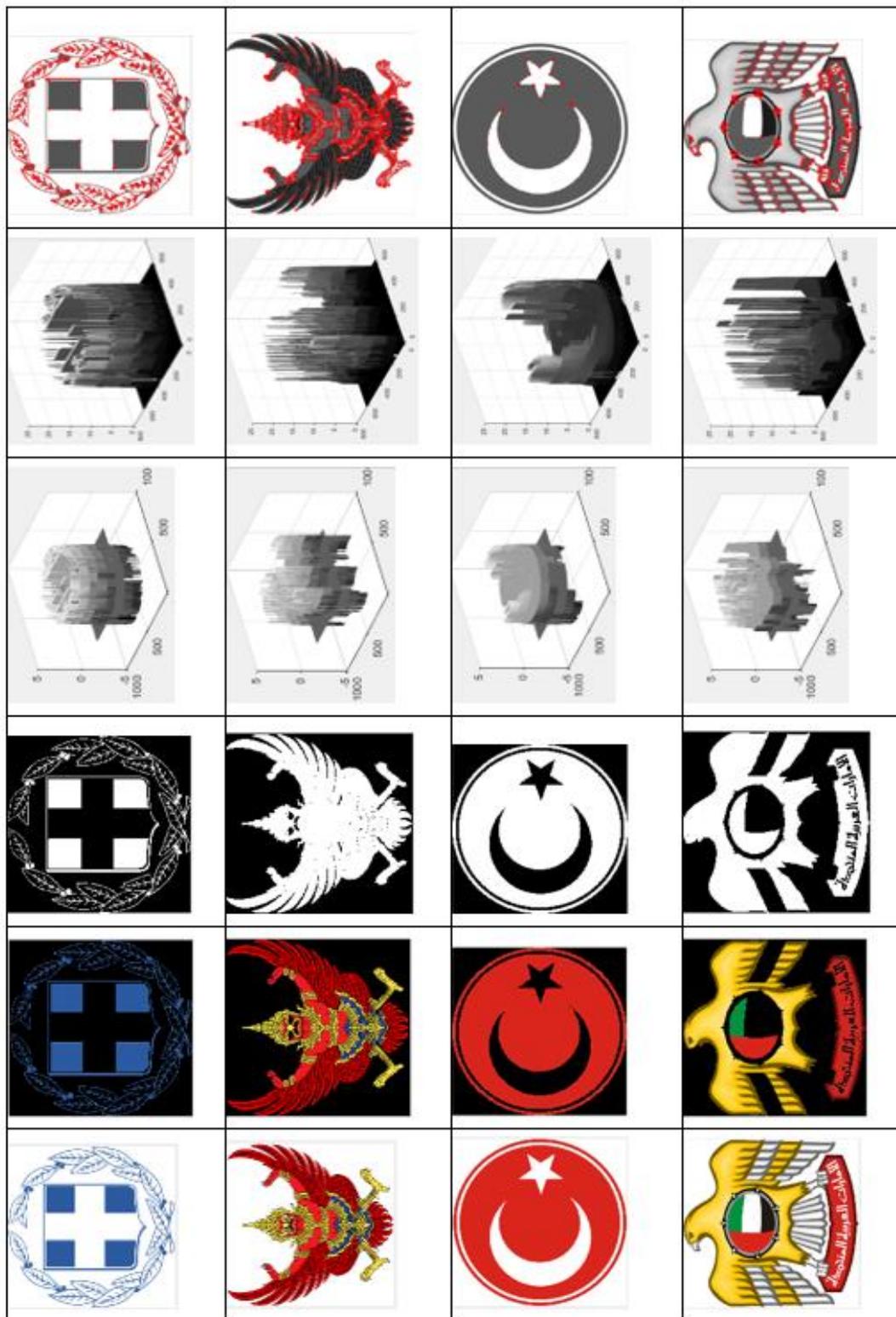
No	Nama Negara	Jumlah titik poin	Hasil Gambar
1	Indonesia	8524	
2	Turki	139	
3	Amerika	4642	
4	Mesir	2835	

5	UEA	4451	
6	Yunani	4539	
7	Thailand	6395	
8	Meksiko	7794	
9	Italia	5056	
10	Jerman	1305	
11	Rusia	7479	

Tabel 4.11 Proses pendeteksian titik poin pada tiap lambang negara

Citra Asli	Segmentasi	Binerisasi	Konvolusi	Low Pass Filter	FCD
					
					
					





### 4.3 Integrasi Sains Islam

Pada hakekatnya sejarah adalah catatan umat manusia. Dimana sejarah itu sendiri identik dengan peradaban manusia, revolusi, dan pemberontakan oleh golongan tertentu yang pada akhirnya menciptakan berbagai macam tingkatan atau hirarki dalam lingkungan kerajaan dan negara. Sejarah tidak cukup jika hanya diungkap secara faktual, yang lebih penting yaitu hukum kausalitas sejarah itu sendiri. Sebuah peristiwa sejarah harus dilihat dari berbagai aspek, baik itu aspek ekonomi, politik, sosial, agama dan lain-lain (Khaldun, 2000).

Kisah-kisah dalam sejarah dan bangunan atau bukti peninggalan masa lalu tentunya bukan hanya sekedar menjadi sebuah hiburan dan tontonan saja. Sudah menjadi keharusan bagi seseorang untuk mempelajari sejarah sejak dini, memahami bagaimana leluhur kita datang dan kemudian berkembang sejak beberapa abad yang lalu. Allah berfirman dalam surat Al-Hajj ayat 46 :

طَفَلَمْ يَسِيرُوا فِي الْأَرْضِ فَتَكُون لَهُمْ قُلُوبٌ يَعْقِلُونَ بِهَا أَوْ آذَانٌ يَسْمَعُونَ بِهَا  
فَإِنَّهَا لَا تَعْمَى الْأَبْصَارُ وَلَكِنْ تَعْمَى الْقُلُوبُ الَّتِي فِي الصُّدُورِ ﴿٤٦﴾

Artinya : *“Maka apakah mereka tidak berjalan di muka bumi, lalu mereka mempunyai hati yang dengan itu mereka dapat memahami atau mempunyai telinga yang dengan itu mereka dapat mendengar ? karena sesungguhnya bukanlah mata itu yang buta, tetapi yang buta ialah hati yang di dalam dada”* (Q.S Al-Hajj : 46)

Menurut kitab tafsir jalalain surat Al-Hajj ayat 46 diatas di tafsirkan sebagai berikut : (maka apakah mereka tidak berjalan) mereka orang-orang kafir mekkah itu (di muka bumi, lalu mereka mempunyai hati yang dengan itu mereka dapat memahami) apa yang telah menimpa orang-orang yang mendustakan sebelum

mereka (atau mempunyai telinga yang dengan itu mereka dapat mendengar?) berita-berita tentang dibinasakannya mereka dan hancurnya mereka dan hancurnya negeri-negeri tempat tinggal mereka, oleh sebab itu mereka mengambil pelajaran darinya. (karena sesungguhnya) kisah yang sesungguhnya (bukanlah mata itu yang buta, tetapi yang buta ialah hati yang didalam dada) kalimat ayat ini berfungsi mengukuhkan makna sebelumnya (Al-Mahally, 1990)

Dalam penafsiran diatas telah dijelaskan bahwa melakukan perjalanan adalah perintah Allah, barang siapa yang mematuhi perintah-Nya , tergolong orang yang beriman. Maka berpergian untuk mengetahui sejarah adalah sebagian dari iman, selama bukan untuk maksiat. Pendapat tersebut juga di ungkapkan oleh Ir. H. Bambang Pranggono, MBA, IAI di bukunya yang berjudul “Percikan Sains dalam Al-Qur’an menggali inspirasi ilmiah” (Bambang, 2006) .

Dalam surat Ar-Rum (30) ayat 9 Allah berfirman :

أَوَلَمْ يَسِيرُوا فِي الْأَرْضِ فَيَنْظُرُوا كَيْفَ كَانَ عَاقِبَةُ الَّذِينَ مِنْ قَبْلِهِمْ

Artinya : *“Dan apakah mereka tidak mengadakan perjalanan di muka bumi dan memperhatikan bagaimana akibat (yang diderita) oleh orang-orang sebelum mereka?”* (Q.S Ar-Rum : 9) .

Yang mana dalam kitab tafsir ibnu katsir surat Ar-Rum ayat 9 diatas di tafsirkan bahwasanya apakah mereka tidak mengadakan perjalanan di muka bumi, lalu menggunakan pemahaman dan akal serta penalaran mereka, juga menggunakan pendengaran mereka untuk mendengar kisah-kisah umat terdahulu (Abdullah, 2008). “Makna tujuan perjalanan dalam ayat ini agar manusia bisa mengambil

pelajaran dari kesalahan orang zaman sebelumnya. Instruksi Allah ini relevan sepanjang zaman. Setiap generasi harus berusaha mengunjungi, melihat bekas kesuksesan atau kehancuran akibat perilaku generasi terdahulu. Bekas-bekas penginggalan orang-orang terdahulu – kafir atau muslim – harus dipelihara, dilestarikan untuk bisa dikunjungi. Itu esensi dari perintah Al Qur'an” (Bambang, 2006) .

Dari sejarah kita mengetahui bahwa sains dan teknologi yang sekarang dijuluki peradaban barat , tidak seluruhnya berasal dari barat. Jauh sebelum sains dan teknologi meluas kuat di bumi barat, bagian-bagian dunia lain seperti india dan cina telah berkembang dengan maju, yang mana wujud kemajuan tersebut saat ini disebut teknologi tradisional. Tetapi dalam perkembangan berikutnya kemajuan tersebut tiba-tiba berhenti, dunia timur bagai air surut yang tidak pernah naik ke permukaan lagi. Dari penjabaran diatas terlihat jelas bahwa unsur manusia yang berperan sebagai individu ataupun masyarakat memiliki pengaruh yang mendominasi efektifitas teknologi secara umum. Transformasi kebudayaan melalui teknologi tentu harus disesuaikan dengan kondisi masyarakat tempat teknologi itu berkembang. Konflik kebudayaan yang terjadi karena upaya pengenalan teknologi asing bagi masyarakat adalah hal yang wajar, karena teknologi itu sendiri adalah bentuk nyata dari kebudayaan. (Tohjiwa, 2014) .

Terdapat tiga kekuatan yang dominan (Tilaar, 2012) , yaitu :

1. Ilmu pengetahuan
2. Teknologi sebagai penerapan ilmu pengetahuan

3. Informasi, yang bisa berhembus tanpa batas dan tidak ada yang dapat menghentikan atau menghambat.

Inovasi dalam dunia pendidikan akan terus terjadi dan berkembang . salah satu bentuk nyata dari perubahan yang bisa kita rasakan saat ini adalah lebih mudah dalam mencari sumber pengetahuan dan mempelajari hal baru, terdapat banyak pilihan untuk menggunakan dan memanfaatkan ICT, dan makin meningkatnya peran media dan multimedia dalam kegiatan pembelajaran. Dalam skripsi ini penulis sendiri tengah membahas tentang ilmu sejarah dan memadukan dengan teknologi digital berupa *mobile*. Dimana peran teknologi menjadi alat pengenalan sejarah secara efektif karna dapat digunakan dimana dan kapan saja, dan interaktif karena disini teknologi yang dipakai adalah berbasis *augmented reality* , dimana pengguna akan dapat mendapat informasi secara *realtime* dan pengguna *smartphone* dapat melihat replika bangunan monumen bersejarah yang ada di beberapa negara hanya dengan mengambil gambar lambang negara tersebut.

## BAB V

### KESIMPULAN DAN SARAN

#### 5.1 Kesimpulan

Kesimpulan yang didapat berdasarkan penelitian yang telah dilakukan yaitu pembuatan aplikasi dimulai dengan melakukan analisis masalah dimana kurangnya informasi mengenai sejarah dari bangunan ikonik di tiap negara. Kemudian dilanjutkan dengan menganalisis sistem yang akan dibangun pada aplikasi, dengan bantuan library vuforia yang nantinya akan diakses menggunakan engine unity 3D. Dengan implementasi teknologi augmented reality menghasilkan informasi virtual berupa pop up video, bangunan 3D dan teks penjelasan tiap bangunan sesuai dengan lambang negara yang terdeteksi kamera.

Berdasarkan hasil pengujian, aplikasi menunjukkan bahwa setiap proses pada aplikasi berhasil berjalan sesuai dengan rancangan. Pada pengujian intensitas cahaya, oklusi, dan akurasi menunjukkan bahwa proses pendeteksian mempengaruhi hasil deteksi *marker*. Semakin rendah intensitas cahaya maka semakin lambat proses pendeteksian. Kemudian saat gambar penanda tertutup, sistem tetap dapat mendeteksi dengan baik saat *marker* tertutup 25%, diatas itu proses deteksi melambat, dan saat mencapai oklusi 75% *marker* tidak dapat dideteksi. Pada pengujian akurasi, didapat jarak minimum pendeteksian kurang lebih adalah 7 cm dan jarak maksimum kurang lebih 45 cm. Sudut terbaik untuk melakukan deteksi adalah  $45^{\circ}$  hingga  $90^{\circ}$

### 5.1 Saran

Adapun saran untuk pengembangan penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Penambahan jumlah negara yang di kenalkan pada aplikasi.
2. Penambahan jumlah bangunan bersejarah yang di sajikan pada tiap negara.
3. Adanya video dari tiap bangunan bersejarah yang di informasikan.
4. Adanya penambahan lagu kebangsaan saat lambang negara tertentu terdeteksi.



## DAFTAR PUSAKA

- Abdullah. 2008. Tafsir Ibnu Katsir Jilid 7. Jakarta: Pustaka Imam Syafi'i.
- Alim, Muhammad. 2006. *Pendidikan Agama Islam*. Bandung: PT Remenaja Rosdakarya
- Al-Mahally, Imam Jalaluddin dan Imam Jalaluddin As-suyutti, 1990. *Tafsir Jalalain Berikut Asbab An-nujulnya*, Jilid I Bandung : Sinar Baru.
- Arief, Mudzakir. 2006. *RPUL (Rangkuman Pengetahuan Umum Lengkap) New Global*. Semarang : Penerbit Aneka Ilmu.
- Astridefi, A., Sasmita, G.M.A., and Rusjyanthi, N.K.D. (2016). *Aplikasi Pengenalan Profil Negara di ASEAN Berbasis Augmented Reality*. *Merpati 4*, 155–162
- Azuma, Ronald T. 1997. *A Survey of Augmented Reality*. Presence: Teleoperators and Virtual Environments.
- Bambang, P. 2006. Percikan sains dalam al Qur'an, menggali inspirasi ilmiah, Bandung: Khasanah Intelektual.
- Buyens, Jim. 2001. *Web Database Development*. Jakarta : Elex Media Komputindo.
- Chen, W.. b .2014. *Historical Oslo on a handheld device -a mobile augmented reality application*. In *Procedia Computer Science*, pp. 979–98
- Dermawan, T. A. 2001. *Tanda-tanda Tempat yang Bernama Landmark*. Katalog Gelar Karya Sayembara Landmark Ancol. Jakarta: P.T.Pembangunan Jaya Ancol.
- Hofstetter, Fred T. 2001. *Multimedia Literacy*. Third Edition. McGraw-Hill International Edition, New York.
- Ismagilova, G., Safiullin, L., and Gafurov, I. 2015. *Using Historical Heritage as a Factor in Tourism Development*. *Procedia - Social and Behavioral Sciences 188*, 157–162.
- Jogiyanto H. M.,. 1990. *Analisis Dan Desain Sistem Informasi : Pendekatan Terstruktur Teori dan Praktek Aplikasi Bisnis*. Yogyakarta : Andi Offset.
- Kadir, A. (2001). *Konsep dan Tuntunan Praktis Basis Data*. Yogyakarta : Penerbit ANDI.
- Khaldun, Ibnu. 2000. *Muqaddimah Ibnu Khaldun*. Terjemahan Ahmadie Thoha. Jakarta: Pustaka Firdaus.
- Kipper, Gregory. 2013. *Augmented Reality: An Emerging Technologies Guide to AR*. Elsevier.Inc. Waltham, USA
- Labellapansa, A., Restu, M., Ratri, A., Studi, P., Informatika, T., Teknik, F., and Riau, U.I. (2017). *Augmented Reality Bangunan Bersejarah Berbasis*

- Android ( Studi Kasus : Istana Siak Sri Indrapura )*. IT Journal Research and Development 1, 1–12.
- Manullang, R. 2017. *Mudah Membuat Desain 3D dengan Google SketchUp*. Elex Media Komputindo.
- Nazruddin, Safaat H. 2011. *Pemrograman Aplikasi Mobile Smartphone dan Tablet PC Berbasis Android*. Bandung : Informatika.
- Octaviyanti, Putri. 2014. *Augmented Reality Negara Asean Menggunakan Openspace3d Markerless*. Jurnal. Jurusan Sistem Informasi. Depok : Universitas Gunadarma.
- Pressman, Roger S. 2002. *Rekayasa Perangkat Lunak Pendekatan Praktisi (Buku I)*. Yogyakarta : Penerbit ANDI.
- Qarnī, 'A'id. 2007. *At-Tafsir Al-Muyassar*. Riyadh: Maktabat al 'Ubaykān,
- Rahardianto, M I. 2012. *Membuat Game 3D Berbasis Web menggunakan Unity*. Jawa Tengah : Penerbit Interactify.
- Rahmayani, Indah. *Indonesia Raksasa Teknologi Digital Asia*. 02 Oktober 2015. [https://kominfo.go.id/content/detail/6095/indonesia-raksasa-teknologi-digital-asia/0/sorotan\\_media](https://kominfo.go.id/content/detail/6095/indonesia-raksasa-teknologi-digital-asia/0/sorotan_media)
- Saphiro, Linda G dan Stockman George C. 2001. *Computer Vision*. New Jersey: Prentice Hall.
- Soegam, Muhammad H. 2015. *Implementasi Metode Template Matching Menggunakan Teknologi Augmented Reality untuk Pengenalan Alat Musik Tradisional Jawa Barat pada Perangkat Android*. Bandung : Jurnal Jurusan Teknik Informatika. Universitas Islam Negeri Sunan Gunung Djati.
- Suherlan, Y. dan Setyawan, Agus N. 2012. *Analisis Estetika Kota dan Citra Pesona Pariwisata Surakarta Melalui Keberadaan Monumen Bersejarah*. Surakarta : FSSR Universitas Sebelas Maret. Vol 15: 1-5.
- Suyanto, M. 2004. *Analisis dan Desain Aplikasi Multimedia Untuk Pemasaran*. Yogyakarta : Penerbit ANDI.
- Theodoridis dan Konstantinos, Koutroumbas. 2006. *Pattern Recognition Third Edition*. Academic Press. UK.
- Tohjiwa, A. D. 2014. *Peran Sains Dan Teknologi Dalam Percepatan Pembangunan*. Depok : Universitas Gunadarma.
- Vanadi, V. 2012. *Membangun AR dengan Vuforia* . Bandung : Penerbit ANDI.
- Vaughan, Tay. 2004. *Multimedia : Making It Work, Edisi ke-6*. Yogyakarta : Tim Penerjemah ANDI, Tim Penerbit ANDI.
- Williams, Gareth. 2010 : *What is 'Iconic Architecture? And Which Buildings Are Relevant to It?*, Polyark-bd-online, Manchester, United Kingdom.

Yatim, Badri. 1997. *Historiografi Islam*. Jakarta : Logos Wacana Ilmu,

