

PENERAPAN TEKNOLOGI *AUGMENTED REALITY* BERBASIS ANDROID SEBAGAI PENGENALAN MAKET DI CV. MANDIRI EXPRES

Rifki Gian Nugraha¹, Dian Dharmayanti²

^{1,2} Teknik Informatika, Universitas Komputer Indonesia

Jalan Dipatiukur 114-116 Bandung 40132

E-mail : rifki.18031998@gmail.com¹, dian.dharmayanti@email.unikom.ac.id²

ABSTRAK

CV. Mandiri Expres merupakan perusahaan yang bergerak di bidang jasa pembuatan dan desain miniatur maket. Dari proses penerimaan proyek sampai dengan pembuatan maket, CV. Mandiri Expres sering mengalami kendala dalam hal kesesuaian antara rancangan maket dengan bentuk maket tiga dimensinya. Rancangan maket diberikan dahulu kepada pelanggan untuk dapat dikoreksi, namun kenyataannya pelanggan masih mengoreksi bentuk maket tiga dimensinya. Hal ini terjadi karena rancangan maket hanya ditampilkan dari beberapa sudut saja sehingga pelanggan tidak bisa melihat rancangan maket secara detail. Sehingga diperlukan teknologi yang dapat membantu dalam pengenalan rancangan maket. *Augmented Reality* (AR) merupakan sebuah teknik yang menggabungkan dunia maya ke dalam sebuah lingkup nyata. Penelitian ini penggunaan Teknologi *Augmented Reality* untuk menampilkan Objek 3D yang sesuai dengan denah. Metode yang dilakukan dalam proses pembangunan perangkat lunak adalah metode pengembangan perangkat lunak multimedia versi Luther. Luther mengungkapkan ada enam tahapan pada pengembangan multimedia, yakni concept, design, material collecting, assembly, testing, dan distribution. Berdasarkan hasil pengujian yang telah dilakukan pada aplikasi pengenalan maket di CV. Mandiri Expres, dapat disimpulkan bahwa aplikasi pengenalan maket ini membantu kegiatan pengenalan maket yang dilakukan bagian pemasaran dalam mengenalkan maket kepada pelanggan sehingga pelanggan lebih memahami bentuk maket dan bagian pemasaran memahami keinginan pelanggan.

Kata kunci : *Augmented Reality*, Metode Luther, Maket, Denah, Aplikasi Pengenalan, CV. Mandiri Expres

1. PENDAHULUAN

CV. Mandiri Expres merupakan perusahaan yang bergerak di bidang Jasa Pembuatan dan Desain Maket Miniatur, bertempat di Bandung

tepatnya di Jalan Saluyu B VII No. 14 RT.002 RW.009, Kelurahan Cipamokolan, Kecamatan Rancasari, Kota Bandung. CV. Mandiri Expres membuat suatu maket konstruksi bangunan seperti kantor dan perusahaan secara detail, lengkap dengan penunjangnya sesuai dengan tema proyek yang diminta oleh klien/pelanggan. Dengan wujud maket yang menggambarkan tampak tiga dimensi bangunan, tidak dipungkiri media maket sangat menarik untuk mempresentasikan sebuah perancangan bangunan. Dengan melihat langsung objek replika tiga dimensi, dapat diketahui bagaimana bentuk bangunan ketika telah berdiri, sehingga dapat dilihat tata letak atau denah, sirkulasi ruang, hingga pencahayaannya.

Dari proses penerimaan tema proyek sampai dengan pembuatan maket, CV. Mandiri Expres sering mengalami kendala dalam hal kesesuaian antara rancangan maket dengan bentuk maket tiga dimensinya. Rancangan maket dibuat terpisah antara tata letak / denah bangunan dengan objek / benda yang ada pada bangunan. Walaupun rancangan maket diberikan terlebih dahulu kepada pelanggan untuk dapat dikoreksi, namun kenyataannya pelanggan masih mengoreksi bentuk maket tiga dimensinya. Hal ini terjadi karena rancangan maket hanya ditampilkan dari beberapa sudut saja sehingga pelanggan tidak bisa melihat rancangan maket secara detail. Selain itu, warna objek sering menjadi permasalahan dalam membuat suatu maket tiga dimensi. Seperti yang terjadi pada tahun 2018, dari 10 tema yang dikerjakan dalam pembuatan maket, 4 tema diantaranya dilakukan perubahan. Permasalahan-permasalahan tersebut dapat merugikan perusahaan karena perubahan desain maket akan mengakibatkan penambahan waktu dan biaya dalam pembuatan maket. Oleh sebab itu, dibutuhkan suatu teknologi yang dapat membantu perusahaan dalam mengenalkan rancangannya, sehingga pelanggan lebih memahami rancangan maket sebelum diwujudkan ke dalam bentuk maket.

Berdasarkan uraian permasalahan yang ada, maka perlu dibangun sebuah aplikasi yang dapat menampilkan detail objek 3D maket yang sesuai

denah dan dapat merubah warna. Aplikasi ini menggunakan platform android. Android merupakan sistem operasi mobile berbasis kernel Linux yang bersifat open source sehingga programmer dapat membuat aplikasi dengan mudah. Android merupakan sistem operasi yang banyak digunakan [1]. Aplikasi ini memanfaatkan Teknologi *Augmented Reality* (AR). *Augmented Reality* (AR) merupakan teknik penggabungan antara benda maya dua dimensi maupun tiga dimensi ke dalam sebuah lingkup nyata tiga dimensi lalu memproyeksikan benda-benda maya tersebut dalam waktu nyata[2]. Penggunaan teknologi *Augmented Reality* ini bertujuan agar klien atau pelanggan dapat melihat langsung bentuk detail dari objek tiga dimensi maket yang sesuai dengan denah. Sehingga penulis mengangkat judul “Penerapan Teknologi *Augmented Reality* Berbasis Android Sebagai Pengenalan Maket Di CV. Mandiri Expres”.

1.1 Identifikasi Masalah

Berdasarkan latar belakang masalah yang telah dijelaskan sebelumnya, maka didapatkan identifikasi masalah sebagai berikut :

1. Tidak bisa melihat objek secara detail karena hanya menampilkan objek dari beberapa sudut.
2. Perubahan kemauan pelanggan terhadap warna rancangan maket yang diinginkan.

1.2 Maksud dan Tujuan

Berdasarkan permasalahan yang ada, maka maksud dari penelitian ini adalah untuk membangun sebuah aplikasi “PENERAPAN TEKNOLOGI *AUGMENTED REALITY* BERBASIS ANDROID SEBAGAI PENGENALAN MAKET DI CV. MANDIRI EXPRES”. Adapun tujuan yang ingin dicapai dari penelitian ini diantaranya sebagai berikut :

1. Mempermudah pelanggan dalam memahami rancangan maket yang sesuai denah bangunan secara detail.
2. Dengan dibangunnya aplikasi ini dapat mempermudah bagian pemasaran dalam menyesuaikan warna yang diinginkan pelanggan.

1.3 Batasan Masalah

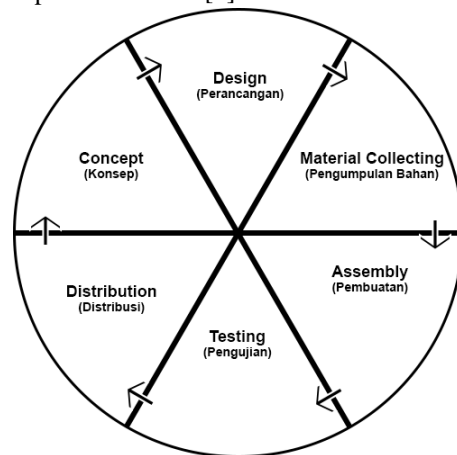
Mengingat permasalahan yang dikaji cukup luas dan supaya pengerjaan penelitian ini tidak menyimpang dari tujuan dan identifikasi masalah maka penelitian ini dibatasi dengan hal-hal dibawah ini :

1. Objek 3D ditampilkan menggunakan teknologi *Augmented Reality*.
2. Aplikasi yang dibangun berbasis *mobile android*.
3. Perubahan yang dapat digunakan pada aplikasi hanya perubahan warna.

4. Objek 3D yang dapat diubah ditentukan oleh kebijakan perusahaan.
5. Objek 3D menggunakan format file .FBX.

1.4 Metodologi Penelitian

Metode yang dilakukan dalam proses pembangunan perangkat lunak adalah metode pengembangan perangkat lunak multimedia versi Luther. Luther mengungkapkan ada enam tahapan pada pengembangan multimedia, yakni konsep (*concept*), perancangan (*design*), pengumpulan bahan (*material collecting*), pembuatan (*assembly*), pengujian (*testing*), dan distribusi (*distribution*), seperti pada Gambar 1 [3].



Gambar 1. Model Luther [3]

1. *Concept* (Konsep)

Tahap *concept* dilakukan penentuan tujuan dan spesifikasi secara umum pembuatan aplikasi. Setelah itu membaca literature dalam menentukan tahapan-tahapan pembuatan aplikasi yang tepat berdasarkan permasalahan yang ada.

2. *Design* (Perancangan)

Tahap *design* memiliki tujuan untuk membuat spesifikasi secara rinci mengenai arsitektur proyek serta gaya. Tahapan ini menggambarkan rangkaian yang mudah dimengerti oleh pengguna. Perancangan yang dilakukan meliputi perancangan struktur menu dan perancangan antarmuka yang akan diterapkan pada aplikasi.

3. *Material Collecting* (Pengumpulan Bahan)

Tahap *material collecting* merupakan tahap pengumpulan bahan yang sesuai dengan kebutuhan. Bahan-bahan yang dibutuhkan antara lain seperti denah, objek 3D, dan material-material sebagai penunjang aplikasi.

4. *Assembly*

Pada tahap ini merupakan tahap pembuatan aplikasi. Setelah mengumpulkan bahan yang diperlukan, masuk pada tahap pembuatan aplikasi *augmented reality* yang dapat menampilkan objek 3D dari denah dengan fitur perubahan warna.

5. *Testing* (Pengujian)

Testing dilakukan setelah semua tahap pembangunan aplikasi selesai. Pada pembangunan aplikasi ini, tahap *testing* dilakukan dengan menjalankan aplikasi dan melakukan pemeriksaan terhadap fungsional apakah berjalan sesuai dengan tujuan awal atau tidak.

6. *Distribution* (Distribusi)

Tahap *distribution* merupakan tahap evaluasi terhadap suatu produk multimedia dilakukan. Pada tahap ini dilakukan build aplikasi ke dalam package agar dapat diimplementasikan pada *smartphone* pengguna.

2. ISI PENELITIAN

2.1 Tinjauan Pustaka

Tinjauan pustaka bertujuan untuk memberikan penjelasan dari berbagai sumber dan teori-teori yang berkaitan dengan pembangunan Aplikasi Pengenalan Maket di CV. Mandiri Express.

2.1.1 Maket

Maket merupakan bentuk tiruan dari suatu objek yang dibuat menjadi kecil dengan skala tertentu. Maket bukan merupakan suatu yang bagus dan indah dalam sebuah ilustrasi suatu karya selain dalam bentuk gambar, namun ini masih dalam bentuk dua dimensi, padahal di sisi lain sebuah maket dapat ditampilkan dalam bentuk tiga dimensi dan itu sangat menarik untuk ditampilkan [4].

2.1.2 *Augmented Reality*

Augmented Reality merupakan variasi lingkungan virtual atau lebih dikenal virtual reality. Teknologi VR membawa pengguna ke dalam lingkungan virtual sehingga pengguna tidak dapat melihat dunia nyata disekitarnya. AR memungkinkan pengguna melihat dunia nyata dan benda-benda virtual yang digabungkan. Oleh karena itu, AR memiliki konsep melengkapi kenyataan daripada menggantikan sepenuhnya [2]. *Augmented Reality* dapat digunakan di beberapa bidang, salah satunya adalah sebagai media pengenalan seperti yang dilakukan oleh Zaid Arham yang mengenalkan produk kacamata [9]. Terdapat dua tipe *Augmented Reality* yaitu sebagai berikut [2]:

1. *Marker Based*

Berbagai jenis penanda *Augmented Reality* adalah gambar yang dapat dideteksi oleh kamera dan digunakan dengan perangkat lunak sebagai lokasi untuk aset virtual yang ditempatkan dalam sebuah *scene*. Sebagian besar hitam dan putih, meskipun warna dapat digunakan selama kontras di antara mereka dapat dikenali dengan baik oleh kamera.

2. *Markerless*

Salah satu metode *Augmented Reality* adalah menggunakan metode *Markerless Augmented Reality*, dengan metode ini pengguna tidak perlu menggunakan sebuah *marker* untuk menampilkan elemen-elemen digital. Teknologi *Markerless Augmented Reality* yang dikembangkan dalam perangkat android diharapkan dapat membuat implementasi *Augmented Reality* jauh lebih efisien, praktis, menarik, dan bisa digunakan dimanapun, kapanpun, oleh siapapun tanpa perlu mencetak *marker* [5].

2.1.3 Android

Android merupakan sebuah sistem operasi pada ponsel berbasis Linux yang mencakup sistem operasi dan middleware. Fasilitas opensource atau sistem operasi yang dapat dikembangkan dengan bebas bagi penggunanya membuat banyak orang untuk mengembangkannya dengan inovasi – inovasi yang semakin berkembang terhadap sistem operasinya maupun pada pembangunan aplikasi mobile nya tersebut [1].

2.1.4 Denah

Denah atau Plan merupakan penampang potongan horizontal dari suatu obyek/bangunan yang potongannya terletak pada ketinggian 1 meter dari atas lantai ruangan dalam bangunan. Denah mencerminkan skema organisasi kegiatan dalam bangunan yang merupakan unsur penentu bentuk bangunan. Denah berguna untuk mengungkapkan banyak hal seperti ruang sirkulasi dengan ruang untuk beraktivitas, dan hubungannya baik antar ruang di dalam bangunan maupun di luar bangunan yang masih terletak didalam tapak, secara keseluruhan memberi makna bagi bangunan tersebut [6]. Setiap denah memiliki skala, Skala adalah perbandingan ukuran linear pada gambar terhadap ukuran linera dari benda sebenarnya [10].

2.1.5 Unity3D

Unity merupakan software yang digunakan dalam membuat game. Unity telah menyediakan berbagai macam tool yang dapat digunakan dalam membuat game dan dapat menambahkan skrip untuk mengatur jalannya game. Unity berbasis cross-platform, unity dapat digunakan untuk membuat sebuah game yang bisa digunakan pada berbagai perangkat seperti komputer, *smartphone* Android, iPhone dan X-Box. Unity dikembangkan menggunakan bahasa pemrograman C/C++ dan dapat dengan baik mendukung bahasa pemrograman yang lainnya seperti C#, BOO, dan JAVASCRIPT [7].

2.1.6 Vuforia

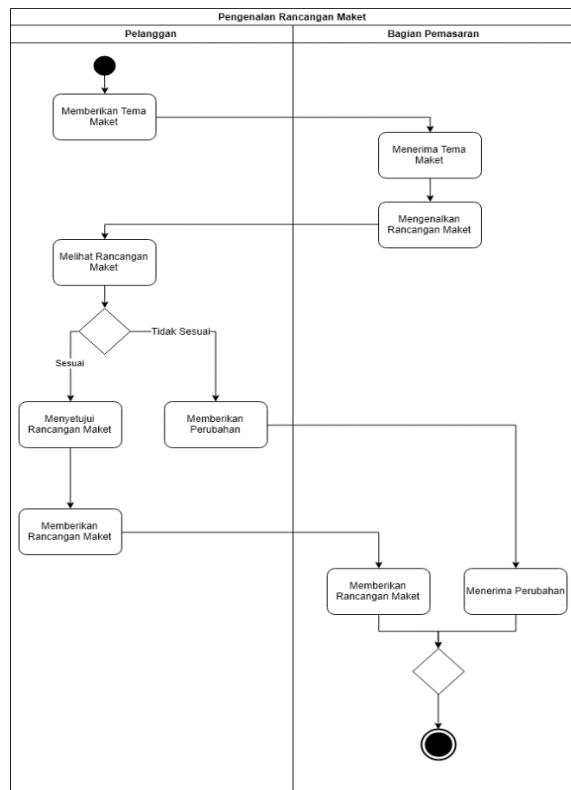
Vuforia merupakan Software Development Kit berbasis AR dengan menggunakan layar perangkat mobile sebagai lensa atau kaca untuk melihat

kedalam dunia *Augmented* dimana dunia nyata dan dunia virtual muncul secara berdampingan. Aplikasi ini membuat *preview* kamera secara langsung Nampak pada layar *smartphone* untuk mewakili pandangan dari dunia fisik. Objek 3D akan nampak secara langsung pada layar *smartphone*, sehingga akan terlihat Objek 3D berada di dalam dunia nyata. Vuforia terdiri dari 2 komponen utama yaitu library QCAR dan *target management system* [8].

2.2 Analisis Sistem Yang Sedang Berjalan

Analisis sistem yang sedang berjalan merupakan tahapan yang memberi gambaran tentang sistem yang sedang berjalan sekarang. Analisis ini memiliki tujuan untuk memberikan gambaran tentang cara kerja sistem yang sedang berjalan. Prosedur pengenalan rancangan maket adalah sebagai berikut :

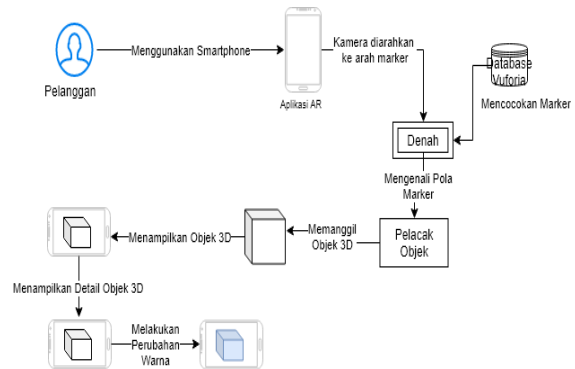
1. Pelanggan memberikan tema maket yang akan dibuat.
2. Bagian Pemasaran menerima tema dan kemudian mengenalkan rancangan maket kepada Pelanggan berdasarkan denah yang sesuai dengan tema.
3. Pelanggan melihat rancangan maket berupa gambar 2D dan denah yang sesuai dengan permintaan.
4. Jika rancangan maket sesuai dengan keinginan pelanggan, pelanggan menyetujui rancangan untuk dibuat. Jika tidak sesuai, Pelanggan memberikan perubahan terhadap rancangan maket.



Gambar 2. Analisis Sistem Yang Sedang Berjalan

2.3 Analisis Arsitektur Sistem

Sistem yang akan dibangun menggunakan teknologi *augmented reality* dengan denah sebagai *markernya*. Arsitektur sistem dapat dilihat pada Gambar 3.



Gambar 3. Analisis Arsitektur Sistem

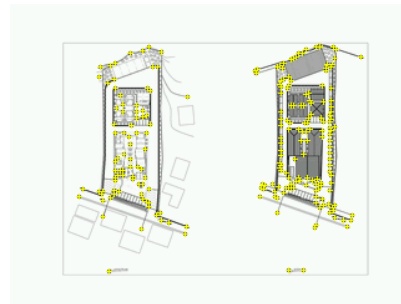
1. Pelanggan menggunakan *smartphone* yang sudah terinstalasi Aplikasi AR
2. Pelanggan mengarahkan kamera *smartphone* ke arah denah menggunakan aplikasi AR.
3. Denah akan dilacak untuk mengenali pola *marker* dan dicocokkan dengan *marker* yang ada pada database vuforia.
4. Pelacak Objek akan memanggil Objek 3D.
5. Objek 3D ditampilkan dilayar *smartphone*.
6. Pelanggan melihat tampilan detail Objek 3D
7. Pelanggan melakukan perubahan warna

2.4 Analisis Augmented Reality

Analisis *augmented reality* merupakan tahapan yang dilakukan dalam membangun sistem *augmented reality* pada aplikasi. Tahap-tahap yang harus dilakukan dalam pembangunan sistem *augmented reality* yaitu :

1. Pembuatan *Marker*

Proses pembuatan *marker* dilakukan di *web developer* yang disediakan oleh Vuforia. Proses dapat dilakukan jika sudah login ke dalam *web developer* Vuforia. Gambar denah yang di proses oleh Vuforia akan mendapatkan pola seperti Gambar 4.



Gambar 4. Pola *Marker* Gambar Denah

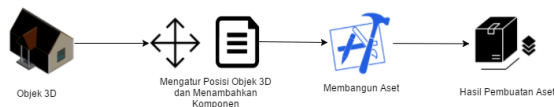
Alur Kerja Pembuatan *Marker* dapat dilihat pada Gambar 5.



Gambar 5. Alur Kerja Pembuatan *Marker*

2. Pembuatan Aset *Augmented Reality*

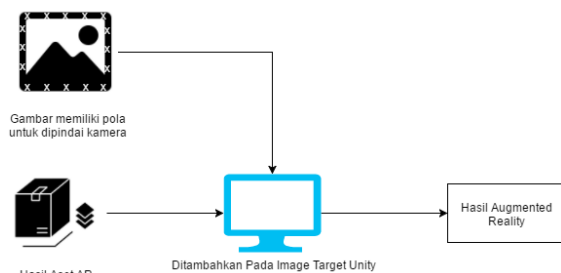
Pembuatan Aset *augmented reality* merupakan proses yang dilakukan untuk membuat objek 3D yang digunakan agar dapat dipanggil oleh sistem secara optimal. Objek 3D yang digunakan diatur posisi dan komponen kemudian dibangun kedalam aset yang akan menghasilkan file dan file manifest. Alur kerja pembuatan aset *augmented reality* dapat dilihat pada Gambar 6.



Gambar 6. Alur kerja Pembuatan Aset *Augmented Reality*

3. Tracking Objek

Tracking objek merupakan proses aplikasi melakukan pelacakan terhadap *marker* dengan tujuan untuk menampilkan objek *augmented reality* berupa objek 3D maket. Setiap *marker* yang digunakan dalam proses pelacakan akan dicocokkan dengan objek 3D maket. *Marker* dapat dibaca pada aplikasi dengan menggunakan Vuforia API dan Library Vuforia. Pola *marker* yang telah didapatkan akan dibaca oleh kamera yang digunakan untuk menampilkan objek 3D pada scene *augmented reality* sesuai dengan *marker* yang terbaca. Alur kerja dalam *Tracking* Objek dapat dilihat pada Gambar 7.



Gambar 7. Alur Kerja *Tracking* Objek

2.5 Analisis Fitur Pada Aplikasi

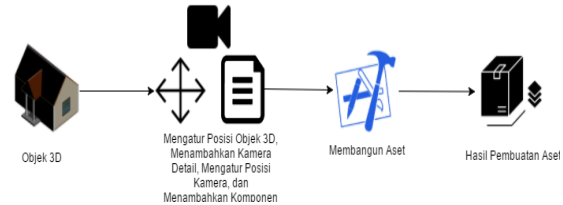
Analisis Fitur Pada Aplikasi merupakan tahapan yang harus dilakukan untuk membangun fitur-fitur yang ada pada aplikasi. Dalam pembangunan aplikasi ini terdapat tiga tahapan yang harus dilakukan untuk membangun fitur yang ada, yaitu :

1. Pembuatan Aset Detail Objek 3D

Pembuatan Aset detail objek 3D merupakan proses yang dilakukan untuk membuat objek 3D yang digunakan agar dapat dipanggil oleh sistem

secara optimal. Pembuatan aset detail objek 3D dilakukan pengaturan posisi, penambahan kamera, posisi kamera dan komponen kemudian dibangun menjadi aset yang akan menghasilkan file dan file manifest.

Alur kerja pembuatan aset dapat dilihat pada Gambar 8.



Gambar 8. Alur kerja pembuatan aset detail objek 3D

2. Menampilkan Detail Objek 3D

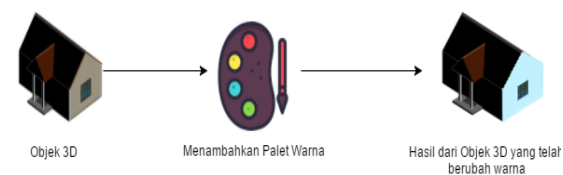
Menampilkan detail objek 3D dipicu oleh objek 3D hasil dari *tracking* objek *augmented reality*. Pada detail objek 3D terdapat beberapa kamera yang akan menampilkan sisi-sisi dari objek 3D. Alur kerja dari melihat detail objek 3D dapat dilihat pada Gambar 9.



Gambar 9. Alur Kerja Menampilkan Detail Objek 3D

3. Merubah Warna Objek 3D

Pada aplikasi ini menggunakan aset color picker yang dihubungkan langsung dengan objek 3D. Warna yang dipilih pada palet akan digunakan sebagai warna objek. Sehingga objek 3D yang dipilih akan berubah warnanya. Alur kerja perubahan warna objek dapat dilihat ada Gambar 10.



Gambar 10. Alur Kerja Perubahan Warna Objek 3D

2.6 Analisis Kebutuhan Non Fungsional

Analisis kebutuhan non fungsional merupakan analisis yang dilakukan untuk menentukan spesifikasi yang dibutuhkan sistem. Analisis ini mencakup kebutuhan perangkat lunak dan kebutuhan perangkat keras.

2.6.1 Analisis Kebutuhan Perangkat Lunak

Analisis kebutuhan perangkat lunak ditentukan berdasarkan kebutuhan minimum dalam membangun sistem ini. Spesifikasi perangkat lunak sistem untuk pengembang dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Spesifikasi Kebutuhan Perangkat Lunak Pengembang

Jenis Perangkat Lunak	Spesifikasi
Sistem Operasi	Windows 10 64bit
Tools Engine	a. Unity3D b. Vuforia
Software Pendukung	a. SkeethUp b. AutoCad

Spesifikasi perangkat lunak sistem untuk pengguna dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Spesifikasi Kebutuhan Perangkat Lunak Pengguna

Jenis Perangkat Lunak	Spesifikasi
Sistem Operasi	OS Android 6.0 Marshmallow

2.6.2 Analisis Kebutuhan Perangkat Keras

Analisis kebutuhan perangkat keras ditentukan berdasarkan kebutuhan minimum dalam membangun sistem ini. Spesifikasi perangkat keras sistem untuk pengembang dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Spesifikasi Kebutuhan Perangkat Keras Pengembang

Jenis Perangkat Keras	Spesifikasi
Processor	Intel Core i3-6006U 2.00 GHz
RAM	4 GB
Harddisk	500 GB
Monitor	1366 x 768
Mouse dan Keyboard	-

Spesifikasi perangkat keras sistem untuk pengguna dapat dilihat pada Tabel 4.

Tabel 4. Spesifikasi Kebutuhan Perangkat Keras Pengembang

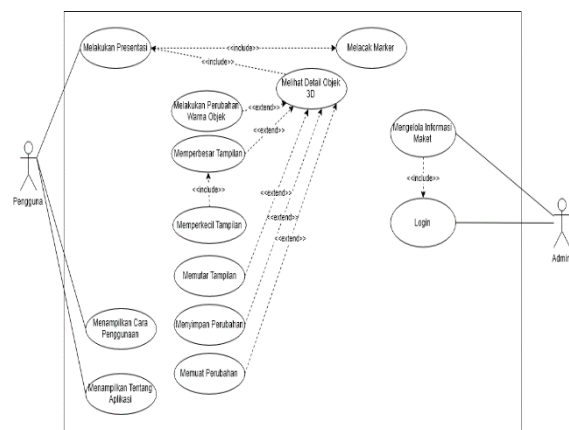
Jenis Perangkat Keras	Spesifikasi
Resolusi	1080x720
RAM	2 GB
Processor	1.4 GHz
Kamera	5 Megapixel

2.7 Analisis Kebutuhan Fungsional

Analisis kebutuhan fungsional merupakan analisis yang menggambarkan kebutuhan sistem yang akan dibangun. Analisis sistem dilakukan menggunakan model UML. Tahapan dalam analisis sistem terdiri dari *Use Case Diagram*, *Activity Diagram*, *Class Diagram*, dan *Sequence Diagram*.

2.7.1 Use Case Diagram

Use case diagram digunakan untuk mendeskripsikan fungsi dari sebuah sistem sehingga dapat menggambarkan kebutuhan pengguna. Use case diagram dapat dilihat pada Gambar 3.



Gambar 4. Use Case Diagram

2.8 Implementasi Sistem

Implementasi merupakan tahapan penerapan perancangan sistem dan hasil analisis. Tujuan implementasi sistem untuk menjelaskan tentang program yang telah dirancang kepada pengguna sehingga dapat memberikan masukan kepada pengembang sistem. Implementasi perangkat keras yang digunakan dapat dilihat pada Tabel 5.

Tabel 5. Implementasi Perangkat Keras

Jenis Perangkat Keras	Spesifikasi
Resolusi	1080x720
RAM	2 GB
Processor	1.4 GHz
Kamera	5 Megapixel

Implementasi perangkat lunak yang digunakan dapat dilihat pada Tabel 6.

Tabel 6. Implementasi Perangkat Lunak

Jenis Perangkat Lunak	Spesifikasi
Sistem Operasi	OS Android 6.0 Marshmallow

2.9 Pengujian Sistem

Pengujian merupakan tahapan yang dilakukan setelah sistem selesai diimplementasikan. Pengujian dilakukan dengan pengujian alpha dan pengujian beta.

2.9.1 Pengujian Alpha

Pengujian *alpha* digunakan untuk mengetahui pembangunan perangkat lunak sudah sesuai dengan kebutuhan yang diharapkan. Pengujian ini dilakukan menggunakan metode pengujian *Black-Box*. Skenario pengujian alpha dapat dilihat pada Tabel 7.

Tabel 7. Skenario Pengujian Alpha

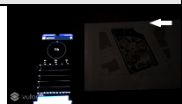


No	Komponen Yang Diuji	Metode Pengujian
1	Mulai Presentasi	<i>Black-Box</i>
2	Melacak <i>Marker</i>	<i>Black-Box</i>
3	Melihat Detail Objek 3D	<i>Black-Box</i>
4	Melakukan Perubahan Warna	<i>Black-Box</i>
5	Memperbesar Tampilan	<i>Black-Box</i>
6	Memperkecil Tampilan	<i>Black-Box</i>
7	Memutar Tampilan	<i>Black-Box</i>
8	Menyimpan Perubahan	<i>Black-Box</i>
9	Memuat Perubahan	<i>Black-Box</i>
10	Menampilkan Cara Penggunaan	<i>Black-Box</i>
11	Menampilkan Tentang Aplikasi	<i>Black-Box</i>
12	Login	<i>Black-Box</i>
13	Mengelola Informasi Maket	<i>Black-Box</i>



Berdasarkan hasil pengujian *alpha* yang telah dilakukan, dapat disimpulkan bahwa sistem sudah berjalan sesuai dengan kebutuhan sistem yang telah dirancang.

2.9.2 Pengujian Cahaya

Pengujian Cahaya dilakukan dengan melakukan pelacakan *marker* dengan berbagai cahaya. Pengujian dapat dilihat pada Tabel 8.

Tabel 8. Pengujian Cahaya

No	Intensitas Cahaya (lux)	Kondisi	Keterangan
1	1 lux		<i>Marker</i> Tidak Terbaca
2	11 lux		<i>Marker</i> Terbaca
3	22 lux		<i>Marker</i> Terbaca

4	59 lux		<i>Marker</i> Terbaca
5	168 lux		<i>Marker</i> Terbaca

2.9.3 Pengujian Beta

Pengujian *beta* bertujuan untuk mengetahui apakah sistem yang dibangun sudah sesuai dengan tujuan atau belum. Pengujian *beta* menggunakan pengujian *User Acceptance Test* (UAT) yang dilakukan dengan wawancara kepada bagian pemasaran perusahaan dan kuesioner kepada calon pelanggan.

1. Pengujian UAT Wawancara

Pengujian UAT wawancara dilakukan dengan melakukan tanya jawab kepada bagian pemasaran dari perusahaan CV. Mandiri Expres. Adapun pertanyaannya dapat dilihat pada Tabel 9.

Tabel 9. Daftar Pertanyaan Wawancara

No	Pertanyaan
1	Apakah aplikasi ini dapat membantu dalam pelaksanaan pengenalan maket ?
2	Apakah dengan adanya aplikasi ini membantu dalam memahami pelanggan?
3	Apakah Tampilan Aplikasi Pengenalan Maket ini menarik ?
4	Apakah Aplikasi Pengenalan Maket ini mudah digunakan ?
5	Apakah aplikasi pengenalan maket ini sudah layak digunakan untuk membantu dalam mengenalkan maket yang ada di CV. Mandiri Expres?

Berdasarkan hasil wawancara yang dilakukan, dapat disimpulkan bahwa aplikasi yang dibuat sudah sesuai dengan tujuan yaitu dapat membantu bagian pemasaran dalam memahami keinginan perubahan warna dari pelanggan.

2. Pengujian UAT Kuesioner

Pengujian UAT kuesioner dilakukan dengan memberikan kuesioner kepada *target* pengguna dalam kasus ini adalah calon pelanggan untuk mengetahui apakah sistem yang dibangun sesuai berdasarkan tujuan penelitian ini. Hasil persentase dari tiap pertanyaan yang diberikan kepada *target* memiliki 5 skala menggunakan skala Likert. Kriteria Skor dapat dilihat pada Tabel 10.

Tabel 10. Kriteria Skor Skala Likert

Skala Jawaban	Keterangan	Skor	Persentase
SS	Sangat Setuju	5	100% - 80%

ST	Setuju	4	79%-60%
RG	Ragu-ragu	3	59%-40%
TS	Tidak Setuju	2	39%-20%
STS	Sangat Tidak Setuju	1	19%-0%

Kuesioner yang diberikan kepada calon pelanggan terdiri dari 5 pernyataan. Adapun pernyataannya dapat dilihat pada Tabel 11.

Tabel 11. Daftar Pernyataan Kuesioner

No	Pernyataan
1	Tampilan Aplikasi Pengenalan Maket Ini Menarik.
2	Aplikasi Pengenalan Maket Ini Mudah Digunakan.
3	Cara Penggunaan Aplikasi Ini Mudah Dipahami.
4	Bentuk Maket Yang Ditampilkan Pada Aplikasi Pengenalan Maket Ini Mudah Dipahami.
5	Aplikasi ini memudahkan dalam menyesuaikan warna sesuai dengan yang diinginkan.

Berdasarkan hasil pengujian beta yang telah dilakukan pada aplikasi pengenalan maket kepada calon pelanggan, dapat disimpulkan bahwa aplikasi pengenalan maket membantu pelanggan dalam memahami bentuk maket dan memudahkan pelanggan dalam menyesuaikan warna yang diinginkan.

3. PENUTUP

Penutup merupakan penjelasan mengenai kesimpulan yang berisi hasil dari penelitian. Serta terdapat beberapa saran bagi pengembang agar penelitian selanjutnya lebih baik lagi.

3.1 Kesimpulan

Berdasarkan implementasi dan pengujian pada aplikasi pengenalan maket dapat diambil kesimpulan sebagai berikut :

1. Dibangunnya aplikasi pengenalan maket dengan penerapan teknologi *augmented reality* membantu pelanggan dalam memahami bentuk maket.
2. Aplikasi pengenalan maket ini membantu bagian pemasaran dalam memahami warna yang sesuai dengan keinginan pelanggan.

3.2 Saran

Berdasarkan semua hasil yang telah dicapai saat ini, bahwa Aplikasi Pengenalan Maket CV. Mandiri Expres mempunyai beberapa kekurangan. Maka dari itu, dibawah ini ada beberapa saran yang dapat diberikan untuk mendukung pengembangan aplikasi ini :

1. Bagian dinamis harus lebih mudah digunakan, misalkan dapat digunakan secara langsung tanpa menggunakan bantuan Unity3D.
2. Pembacaan *marker* harus dapat dilakukan dengan lebih baik lagi.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] J. Enterprise, Step by Step Ponsel Android, Jakarta: PT. Elex Media Komputindo, 2010.
- [2] A. K. Pamoedji, Maryuni and R. Sanjaya, Mudah Membuat Game *Augmented Reality* (AR) dan Virtual Reality (VR) dengan Unity 3D, Jakarta: PT Elex Media Komputindo, 2017.
- [3] I. Binanto, Multimedia Digital-Dasar Teori dan Pengembangannya, Yogyakarta: CV. Andi Offset, 2010.
- [4] Madjid, Teknik Singkat Membuat Maket, Yogyakarta: Kanisius, 2003.
- [5] Y. Rizki, M. Hariadi and Cristyowidiasmoro, "*Markerless Augmented Reality* Pada Perangkat Android," *Jurnal Teknik Elektro*, 2012.
- [6] A. Awen, "Mengkomunikasikan Gambar Denah, Potongan, Tampak, Dan Detail Bangunan," [Online]. Available: https://www.academia.edu/12106525/Mengkomunikasikan_Gambar_Denah_Potongan_Tampak_Dan_Detail_Bangunan. [Accessed 29 Maret 2019].
- [7] A. Zaki, E. Winarto, M.Eng and S. Community, Animasi Karakter dengan Blender dan Unity, Jakarta: Gramedia, 2016.
- [8] Vuforia, "Vuforia Developer Library," [Online]. Available: <https://library.vuforia.com/content/vuforia-library/en/features/overview.html>. [Accessed 13 April 2019].
- [9] Z. Arham and N. Indriani, "Pembangunan Virtual Mirror Eyeglasses Menggunakan Teknologi Augmented Reality," *Jurnal Ilmiah Komputer dan Informatika (KOMPUTA)*, vol. I, pp. 79-84, 2012.
- [10] M. D. Ferdiana, Dasar-Dasar Menggambar Bangunan, Yogyakarta: PT. Macananjaya Cemerlang, 2014.