

**APLIKASI MOBILE AUGMENTED REALITY KATALOG KAOS**

**SKRIPSI**

**Untuk memenuhi sebagian persyaratan mencapai gelar Sarjana Komputer**



**ADITYO NUGROHO**

**NIM. 0810963002**

**KEMENTERIAN RISET TEKNOLOGI DAN PENDIDIKAN TINGGI**

**UNIVERSITAS BRAWIJAYA**

**PROGRAM TEKNOLOGI INFORMASI DAN ILMU KOMPUTER**

**PROGRAM STUDI INFORMATIKA / ILMU KOMPUTER**

**MALANG**

**2015**



**LEMBAR PERSETUJUAN**

**APLIKASI *MOBILE AUGMENTED REALITY* KATALOG KAOS**

**SKRIPSI**

Sebagai salah satu syarat untuk memperoleh  
gelar sarjana dalam bidang komputer



Disusun oleh :

**ADITYO NUGROHO**

**NIM. 0810963002**

Telah diperiksa dan disetujui oleh :

Pembimbing I,

Pembimbing II,

**Wibisono Sukmo Wardhono, S.T, MT.**

**NIK. 82040406110091**

**Issa Arwani, S.Kom, M.Sc**

**NIP. 198309222012121003**



LEMBAR PENGESAHAN

**APLIKASI *MOBILE AUGMENTED REALITY* KATALOG KAOS**

**SKRIPSI  
KONSENTRASI GAME**

Diajukan untuk memenuhi persyaratan memperoleh gelar Sarjana Komputer

Disusun Oleh :  
**Adityo Nugroho**  
**NIM. 0810963002**

Skripsi ini telah diuji dan dinyatakan lulus pada  
Tanggal 12 Agustus 2015

**Penguji I**

**Penguji II**

**Eriq Muhammad Adams J,ST.,M.Kom**  
**NIP. 19850410 2012121001**

**Fajar Pradana, S.ST.,M.Eng**  
**NIK. 87112116110371**

**Penguji III**

**Eko Sakti Pramukantoro, S.Kom.,M.Kom**  
**NIK. 860805 06 1 1 0252**

Mengetahui,

Ketua Program Studi Informatika/ Ilmu Komputer

**Drs. Mardji, M.T.**

**NIP. 19670801 199203 1 001**



## PERNYATAAN ORISINALITAS SKRIPSI

Saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Adityo Nugroho

NIM : 0810963002

Program Studi : Informatika / Ilmu Komputer

Penulis skripsi berjudul : Aplikasi *Mobile Augmented Reality* Katalog Kaos

Dengan ini menyatakan bahwa :

1. Isi dari Skripsi yang saya buat adalah benar-benar karya sendiri dan tidak menjiplak karya orang lain, selain nama-nama yang termaktub di isi dan tertulis di daftar pustaka dalam Skripsi ini.
2. Apabila dikemudian hari ternyata Skripsi yang saya tulis terbukti hasil jiplakan, maka saya akan bersedia menanggung segala resiko yang akan saya terima.

Demikian pernyataan ini dibuat dengan segala kesadaran.

Malang, 31 Juli 2015

**Adityo Nugroho**

**NIM. 0810964003**

## KATA PENGANTAR

Dengan menyebut nama Allah SWT yang maha pengasih dan penyayang. Segala puji bagi Allah SWT karena hanya atas rahmat dan hidayahNya-lah penulis dapat menyelesaikan tugas akhir yang berjudul “**Aplikasi Mobile Augmented Reality Katalog Kaos**”. Shalawat dan salam atas junjungan besar kita Nabi Muhammad S.A.W. beserta keluarga dan para sahabat sekalian. Tugas akhir ini disusun untuk memenuhi sebagian persyaratan memperoleh gelar Saejana Komputer di Program Studi Informatika/Ilmu Komputer Program Teknologi Informatika dan Ilmu Komputer Universitas Brawijaya Malang.

Melalui kesempatan ini, penulis ingin menyampaikan rasa hormat dan terima kasih penulis yang sebesar-besarnya kepada semua pihak yang telah memberikan bantuan bantuan baik lahir maupun batin selama penulisan tugas akhir ini. Oleh karena itu, pada kesempatan ini penulis ingin menyampaikan rasa hirmat dan terima kasih kepada :

1. Bapak Wibisono Sukmo Wardhono, S.T, M.T dan Bapak Issa Arwani, S.Kom, M.Sc. selaku dosen pembimbing tugas akhir penulis.
2. Kedua orang tua penulis (Ir. Imam Khambali, MPPM dan Niken Probo Sutanti, S.Si) dan seluruh keluarga yang senantiasa tiada henti hentinya memberikan do'a demi terselesaikannya tugas akhir ini.
3. Bapak Drs. Marji, M.Si dan Issa Arwani, S.Kom, M.Sc, selaku ketua dan sektretaris program studi informatika, serta segenap Bapak dan Ibu dosen, staff administrasi dan perpustakaan program studi informatika/ilmu komputer Universitas Brawijaya.
4. Segenap kawan kawan satu angkatan 2008 : Abdul Latif, Tri Wahono, Razaq Majid, Anjar Marviano, Arif Nur Yahya, Amirul Mukmin, Widhi Rahman, Rohmat Hidayat, Hernawan Adi Saputro, Aditya Fredi, Aditya Nugraha, Andreas Nugroho, Ginanjar Sarwo, Bayu Sutawijaya, Ayu Elok, Ilma Wihastika, Khoirul Roziqin, Yoni Prasetyo, Rofiqoh Fithri, Muhammad Ishak Nurdiansyah, Heikal Mahendra, S.kom, Sova Zainudin,

S.Kom, M. Subhi Hafidz, S.Kom, Nita Adi Pangestuti, S.Kom, Gondo Suwiryo S.Kom.

5. Teman-teman Korps Sukarela Universitas Brawijaya, Hendy Kusdarmanto, S.Kom, Hadi Suwito, S.T, Saifudin, S.Sc, Ufid Wahyu S.T, Diggo Ferdianza, S.T, Moch. Ardhie Nugroho, S.T, Adi Yuistianto, Iwan Suprayogi, Yeni Restu Novarida, Ro'is Syarif, Heptari Elita Dewi, Mega Sofiana, Ali Sufyanhadi, Nur Fadillah, Patrica Mayangsari, Annissa Novitasari, Royyan Atho Illah, Syamsu Rizal, Ilfa Ikromi, Fatin Kurnia Laily, Desi Dwi Rahayu, Joel Michael Patar, Ayu Novita Dewi, Dian Novalita, Laras Putri Wigati, Salsabiella Firdausi, Taufik Hidayat, Fachmi Aditya Nugraha, Ardiani Husadilla, Rizal Akbari Nanda, Emma Erly Utama, Happy Setyaningrum, Muflihuda Agiel Kurniawan, Muhammad Eriq Setiawan.
6. Teman teman pondok Al Kahfi, Ari Irham, M. Iqbal Dimaz Randy, Iwan Suprayogi, Mohammad Fajar.
7. Semua pihak yang tidak dapat penulis sebutkan satu per satu yang terlibat baik secara langsung maupun tidak langsung demi terselesaikannya tugas akhir ini.

Hanya do'a yang bisa penulis berikan semoga Allah SWT memberikan pahala serta balasan kebaikan yang berlipat. Penulis menyadari bahwa tugas akhir ini masih banyak kekurangan dan jauh dari kesempurnaan, untuk itu, saran dan kritik yang membangun sangat penulis harapkan. Semoga tuhas akhir ini dapat membawa manfaat bagi penuisin maupun pihak lain yang menggunakannya.

Malang, 31 Juli 2015

Penulis

## ABSTRAK

Adityo Nugroho. 2015. Aplikasi *Mobile Augmented Reality* Katalog Kaos. Skripsi Program Studi Informatika / Ilmu Komputer, Program Teknologi Informasi dan Ilmu Komputer, Universitas Brawijaya. Pembimbing : Wibisono Sukmo Wardhono, S.T, MT dan Issa Arwani, S.Kom., M.Sc

Seiring makin ketatnya persaingan pasar menuntut terobosan baru pada bidang periklanan dan promosi. Salah satu jenis usaha yang diminati oleh pengusaha muda adalah jenis usaha yang bergerak di bidang fashion dengan *item* seperti pakaian, aksesoris dan *item* fashion lainnya. Dalam memasarkan produknya, banyak pengusaha di bidang fashion menawarkan produknya dengan menggunakan katalog, dalam bentuk buku yang berisi informasi tentang produk yang ditawarkan. Salah satu cara untuk unggul dalam persaingan pasar adalah dengan memanfaatkan teknologi yang tengah populer untuk memberikan pengalaman baru dalam berbelanja; yaitu dengan menggabungkan katalog digital pada perangkat mobile dengan teknologi *augmented reality* untuk menciptakan aplikasi *mobile augmented reality* katalog kaos yang dibangun dengan menggunakan Unity, Qualcomm Vuforia AR dan bahasa pemrograman C#. Perancangan aplikasi dilakukan dengan melakukan analisis kebutuhan user, baik kebutuhan fungsional maupun non fungsional, dan diimplementasikan dengan menggunakan Unity *Game Engine*, dan Qualcomm Vuforia SDK. Untuk menguji apakah aplikasi *mobile augmented reality* katalog kaos dapat memberikan pengalaman baru dalam promosi sebuah produk maka dilakukan pengujian dengan metode *black box testing* dengan uji validitas dan usabilitas aplikasi. Hasil menunjukkan fungsionalitas aplikasi *mobile augmented reality* katalog kaos telah berjalan dengan baik dan dapat memberikan pengalaman baru bagi pembeli dalam berbelanja dan penjual dalam promosi produk.

**Kata Kunci** : *Augmented Reality, Mobile Augmented Reality, Catalog, Unity Game Engine, Qualcomm Vuforia*

**ABSTRACT**

**Adityo Nugroho. 2015. Mobile Augmented Reality T-Shirt Catalog Application. Studies Program Informatics / Computer Science, Information Technology Program and Computer Science, University of Brawijaya. Advisor : Wibisono Sukmo Wardhono, S.T, MT and Issa Arwani, S.Kom., M.Sc**

*With the increasing rate of competition of market has demanded new breakthrough on advertising and promotion. One of type of business that that is attractive to young entrepreneur is a type of business that is engaged in fashion with items such as clothing, wardrobes, accessories and other fashion items. In marketing their product, many of entrepreneur in fashion business offer their product by using a catalog, in the form of book that contains information about the offered products. One way to excel at market competition is by using a popular technology to give a new experience in shopping; that is by merging a digital catalog in mobile device with augmented reality to create a mobile augmented reality t-shirt catalog application by using Unity, Qualcomm Vuforia AR, and C# programming language. The application is designed by doing a user requirement analysis, both of functional and non functional requirements, and implemented by using Unity Game Engine and Qualcomm Vuforia SDK. To test whether the mobile augmented reality t-shirt catalog application could give a new experience in promote a product it will be tested by using black box method with validity and usability test. The results shows the functionality of mobile augmented reality t-shirt catalog application gas gone well and give a new experience for customer in shopping and for seller in promoting their products.*

**Keywords :** *Augmented Reality, Mobile Augmented Reality, Catalog, Unity Game Engine, Qualcomm Vuforia*

## DAFTAR ISI

<b>LEMBAR PERSETUJUAN</b> .....	ii
<b>LEMBAR PENGESESAHAN</b> .....	iii
<b>PERNYATAAN ORISINALITAS SKRIPSI</b> .....	iv
<b>KATA PENGANTAR</b> .....	v
<b>ABSTRAK</b> .....	vii
<b>DAFTAR ISI</b> .....	ix
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	xii
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	xiii
<b>PENDAHULUAN</b> .....	1
<b>1.1 Latar Belakang</b> .....	1
<b>1.2 Rumusan masalah</b> .....	2
<b>1.3 Batasan masalah</b> .....	2
<b>1.4 Tujuan</b> .....	3
<b>1.5 Manfaat</b> .....	3
<b>1.6 Sistematika Penulisan</b> .....	4
<b>KAJIAN PUSTAKA</b> .....	6
<b>2.1 Augmented Reality Sebagai Media Periklanan dan Promosi</b> .....	6
<b>2.3 Android</b> .....	8
<b>2.4 Augmented Reality</b> .....	11
<b>2.5 Unity 3D</b> .....	11
<b>2.6 Qualcomm Vuforia SDK</b> .....	13
<b>2.7 Unified Modeling Language (UML)</b> .....	14
<b>2.8 Pengujian Perangkat Lunak</b> .....	17

<b>METODOLOGI PENELITIAN .....</b>	<b>18</b>
3.1    Studi Literatur .....	19
3.2    Analisis dan Perancangan .....	19
3.3    Implementasi .....	20
3.4    Pengujian dan Analisis .....	21
3.5    Pengambilan Kesimpulan dan Saran.....	21
<b>PERANCANGAN DAN IMPLEMENTASI.....</b>	<b>23</b>
4.1.    Analisis Kebutuhan.....	23
4.1.1.    Spesifikasi Perangkat Keras .....	24
4.1.2    Spesifikasi Perangkat Lunak .....	24
4.2    Gambaran Umum Perangkat Lunak.....	24
4.2.1    Deskripsi Perangkat Lunak .....	24
4.2.2.    Penggunaan Perangkat Lunak .....	25
4.2.3.    Identifikasi Aktor.....	25
4.2.4 Daftar Kebutuhan .....	25
4.3    UML (Unified Modeling Language).....	26
4.3.1    Diagram <i>Use Case</i> .....	26
4.4    Antarmuka <i>User</i> .....	31
Gambar 4.5 Desain Tampilan Antarmuka Aplikasi.....	34
4.5    Implementasi .....	35
4.5.1    Spesifikasi Lingkungan Implementasi .....	35
4.5.2    Spesifikasi Perangkat Keras .....	35
4.5.3    Spesifikasi Perangkat Lunak .....	36
4.5.4    Batasan – Batasan Implementasi.....	37
4.5.5    Implementasi <i>Class</i> pada <i>File Program</i> .....	37
4.5.6    Implementasi Antarmuka .....	41

**PENGUJIAN .....44**

**5.1 Pengujian ..... 44**

**5.1.1 Pengujian Validasi ..... 44**

**5.1.2 Pengujian Usabilitas ..... 49**

**5.2 Analisis Hasil Pengujian..... 49**

**5.2.2 Analisis Hasil Pengujian Usabilitas ..... 49**

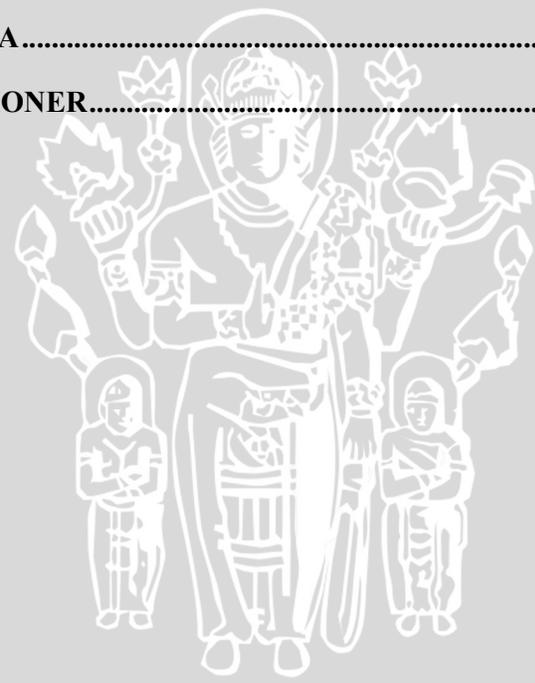
**PENUTUP .....52**

**6.1 Kesimpulan..... 52**

**6.2 Saran ..... 52**

**DAFTAR PUSTAKA .....54**

**LAMPIRAN KUISIONER.....56**



## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Hubungan antara android dengan <i>hardware</i> .....	9
Gambar 2.2 Diagram UML.....	14
Gambar 2.3 Contoh <i>Use Case Diagram</i> .....	15
Gambar 2.4 Contoh <i>Sequence diagram</i> .....	16
Gambar 2.5 Contoh <i>Class Diagram</i> .....	16
Gambar 3.1 Diagram Alir Penelitian .....	18
Gambar 4.1 Diagram <i>Use Case</i> .....	27
Gambar 4.3 Perancangan <i>Class Diagram</i> .....	31
Gambar 4.4 Target Gambar .....	32
Gambar 4.5 Desain Tampilan Antarmuka Aplikasi.....	34
Gambar 4.6 Tampilan Awal Aplikasi .....	42
Gambar 4.7 Tampilan Deteksi <i>Marker</i> .....	43
Gambar 4.8 Tampilan ketika konten AR berhasil ditampilkan.....	43



DAFTAR TABEL

Tabel 4.1 Identifikasi Aktor .....	25
Tabel 4.2 Spesifikasi kebutuhan aplikasi <i>mobile augmented reality</i> katalog kaos.....	25
Tabel 4.3 Skenario use case Lihat item yang tersedia .....	27
Tabel 4.4 Skenario Ambil gambar <i>Augmented Reality</i> dengan menggunakan kamera device.....	29
Tabel 4.5 Item pada Aplikasi Katalog.....	33
Tabel 4.6 Komponen antarmuka aplikasi .....	34
Tabel 4.7 Komponen antarmuka aplikasi .....	35
Tabel 4.8 Spesifikasi perangkat keras <i>smartphone</i> .....	36
Tabel 4.9 Spesifikasi Perangkat Lunak .....	36
Tabel 5.1 Kasus uji pencarian item dengan gesture swipe kiri/kanan.....	45
Tabel 5.2 Kasus uji menampilkan <i>item</i> dengan menggunakan <i>augmented reality</i> .....	45
Tabel 5.3 Kasus uji mengambil gambar dengan kamera perangkat .....	46
Tabel 5.4 Hasil Pengujian Validasi Aplikasi .....	47

## BAB I

### PENDAHULUAN

#### 1.1 Latar Belakang

Dengan semakin digalakkannya semangat wirausaha, banyak mahasiswa dan masyarakat pada umumnya yang memilih untuk mendirikan usaha sendiri. Salah satu jenis usaha yang cukup diminati adalah jenis usaha distro ataupun konveksi, yang kebanyakan menawarkan *item fashion* berupa *T-shirt* dan berbagai produk fashion lainnya, dengan desain yang unik dan bervariasi. Untuk menawarkan produk, banyak pengusaha yang bergerak di bidang ini menggunakan katalog. Katalog adalah sebuah buku yang berisi tentang informasi sebuah produk. Informasi yang terdapat pada katalog biasanya dapat berupa gambar, harga, ukuran dan lain sebagainya. Calon konsumen dapat menggunakan katalog untuk melihat produk apa saja yang dijual, serta dapat juga digunakan sebagai alat untuk promosi produk oleh penjual [ALV-11]. Dengan memanfaatkan teknologi *Mobile Augmented Reality* pada katalog penjualan kaos, calon konsumen dapat melihat dan mencoba kecocokan akan produk yang ditawarkan secara *real-time*, sehingga calon konsumen dapat merasa aman dan yakin akan barang yang akan dibeli, dan bagi penjual teknologi ini merupakan sarana promosi relatif baru yang unik untuk memperluas pangsa pasar.

Dalam beberapa tahun terakhir telah terjadi banyak perubahan terhadap cara pengguna berinteraksi dengan sistem komputer. Dengan perkembangan baru dalam sistem *mobile* seperti *multi-touch*, sensor pergerakan dan cahaya telah membuka berbagai peluang baru sebagai sarana untuk pengguna dapat berinteraksi dengan sistem, dimana hal ini telah banyak dimanfaatkan oleh berbagai pengembang dalam menciptakan pengalaman pengguna yang lebih mendalam dan alami. Namun banyak potensi dari teknologi tersebut yang sangat kurang dimanfaatkan, dimana salah satunya adalah teknologi *augmented reality* [SAL-12].

*Augmented reality* (AR) adalah teknologi yang menambahkan obyek virtual ke dalam dunia nyata. AR memungkinkan pengguna untuk berinteraksi secara realtime [GOR-10]. Teknologi *Augmented Reality* memungkinkan hal yang tidak dapat dilakukan secara *hardware*, setidaknya untuk saat ini. Belakangan ini, dengan semakin menjamurnya *smartphone* yang canggih dan murah, hampir semua orang telah memiliki alat yang mumpuni untuk menjalankan *augmented reality* secara *mobile*. Dengan memanfaatkan teknologi *Mobile Augmented Reality*, diharapkan penggunaan katalog untuk usaha penjualan kaos dapat memberikan pengalaman baru dalam berbelanja, serta dapat mempermudah penjual dalam mempromosikan produk yang dijual.

## 1.2 Rumusan masalah

1. Bagaimana melakukan perancangan untuk aplikasi *mobile augmented reality* katalog kaos yang interaktif dan menarik?
2. Bagaimana implementasi hasil perancangan aplikasi *mobile augmented reality* katalog kaos?
3. Bagaimana fungsionalitas dan usabilitas dari aplikasi *mobile augmented reality* katalog kaos yang telah diimplementasikan?

## 1.3 Batasan masalah

Batasan masalah yang dihadapi dalam skripsi ini adalah sebagai berikut :

1. Item *fashion* yang digunakan adalah pakaian dengan jenis *T-shirt* atau kaos.
2. Jumlah kaos yang ada dalam katalog adalah 3 buah.
3. Aplikasi ini dikembangkan dengan model *device* android dengan versi android minimal 2.3.1 *Gingerbread*
4. *Script* yang dipakai dalam aplikasi ini menggunakan bahasa pemrograman C#.

5. Obyek yang ditampilkan dalam *augmented reality* berupa obyek 2 dimensi, dengan penampakan dari depan (dengan marker).

#### 1.4 Tujuan

Tujuan utama dari penelitian ini adalah merancang dan mengimplementasikan sebuah aplikasi katalog yang interaktif dengan memanfaatkan teknologi *mobile augmented reality* dan melakukan pengujian terhadap fungsionalitas dan usability aplikasi.

#### 1.5 Manfaat

Adapun manfaat yang diberikan dari penelitian ini adalah :

1. Bagi pengusaha dan penjual
  - a. Dapat memberikan cara baru yang lebih inovatif dalam menawarkan produk.
  - b. Membuka peluang baru dalam melakukan promosi produk yang ditawarkan.
  - c. Dapat lebih mudah mendapatkan kepercayaan calon konsumen, dikarenakan informasi dapat ditampilkan langsung walaupun secara virtual.
2. Bagi calon konsumen
  - a. Mendapatkan pengalaman baru dalam berbelanja.
  - b. Merasa lebih nyaman dalam berbelanja, dikarenakan konsumen dapat mencoba produk secara maya namun tetap dapat melihat apakah produk yang dipilih sesuai atau tidak.

## 1.6 Sistematika Penulisan

Agar penulisan skripsi ini dapat lebih terarah, maka penulis berusaha untuk menyusun kerangka penulisan secara sistematis sehingga dapat dengan mudah dipahami dan tampak jelas pada tiap tahapan penelitian serta tampak jelas keterkaitan antara bab satu dengan lainnya. Isi dari bab tersebut adalah sebagai berikut :

### **BAB I : PENDAHULUAN**

Pada bab ini akan dibahas mengenai latar belakang diadakannya penelitian ini, rumusan dan batasan permasalahan yang akan dibahas serta tujuan dan manfaat dari penelitian ini.

### **BAB II : KAJIAN PUSTAKA**

Pada bab ini akan dijabarkan penjelasan mengenai pengertian perangkat bergerak, sistem operasi Android, *Augmented Reality*, Unity 3D, dan Qualcomm Vuforia SDK.

### **BAB III : METODOLOGI**

Pada bab ini dibahas mengenai metodologi penelitian dalam membuat Aplikasi *Mobile Augmented Reality* Katalog Kaos.

### **BAB IV : PERANCANGAN DAN IMPLEMENTASI**

Bab ini akan membahas tentang perancangan dan implementasi sistem aplikasi berdasarkan hasil analisis kebutuhan dan perancangan aplikasi.

### **BAB V : PENGUJIAN**

Bab ini akan membahas pengujian tentang apakah aplikasi *mobile augmented reality* katalog kaos yang dirancang dan diimplementasikan telah memenuhi target dan kebutuhan user sesuai dengan rancangan dan analisis kebutuhan yang dilakukan.

## BAB VI : PENUTUP

Bab penutup yang berisi kesimpulan dan saran.



## BAB II

### KAJIAN PUSTAKA

#### 2.1 Augmented Reality Sebagai Media Periklanan dan Promosi

Penelitian menunjukkan bahwasanya simulasi produk dalam bentuk virtual 3D lebih unggul dalam menghasilkan pengetahuan mengenai produk kepada konsumen, serta meningkatkan keinginan untuk membeli yang lebih tinggi dibandingkan pada iklan tradisional [KLE-10]. Penggunaan *augmented reality* saat ini telah melebar ke berbagai aspek dalam kehidupan kita dan diproyeksikan akan mengalami perkembangan yang sangat signifikan. Hal ini dikarenakan penggunaan AR sangat menarik dan memudahkan penggunaannya dalam mengerjakan sesuatu hal, seperti contohnya pada strategi pemasaran kepada konsumen [RIF-14]. Ide lain dengan memanfaatkan *augmented reality* pada bidang periklanan ialah dengan memasang iklan berbasis *augmented reality* pada pusat perbelanjaan yang menarik banyak orang [HUR-09]. Salah satu media yang digunakan untuk menarik calon konsumen adalah katalog. Katalog sebagai salah satu media iklan cetak yang menarik karena mempunyai daya pikat secara visual yang mempengaruhi keadaan emosional konsumen, serta efektifitas yang lebih ketika melakukan pembelian [PAR-07].

#### 2.2 Perangkat Bergerak (*Mobile Device*)

Pada dasarnya, perangkat bergerak adalah komputer dengan ukuran *handheld*, yang dirancang untuk portabilitas dengan ukuran yang cukup efisien untuk dioperasikan dengan telapak tangan atau disimpan dalam saku. Kebanyakan *mobile device* keluaran terbaru sudah dilengkapi dengan antarmuka layar sentuh sebagai metode input dan output [COM-15].

Adapun karakteristik perangkat mobile dapat dijelaskan sebagai berikut

1. Berukuran kecil : Biasanya cukup kecil untuk mendukung portabilitas dan kenyamanan pengguna.

2. *Memory* yang terbatas : perangkat *mobile* pada umumnya memiliki keterbatasan dalam hal kapasitas penyimpanan, baik *primary* atau biasa dikenal dengan RAM dan *secondary (disk)*. Factor ini dapat mempengaruhi kinerja secara keseluruhan, dan berpengaruh langsung pada kapasitas penyimpanan, penulisan program serta konsumsi daya pada perangkat.
3. Konsumsi daya yang relative sedikit : dengan dikorbkannya kinerja secara keseluruhan serta penyusutan dari segi ukuran, perangkat *mobile* memiliki konsumsi daya yang lebih sedikit bila dibandingkan dengan perangkat *desktop*. Manfaat penggunaan daya yang sedikit ini sangat penting dalam perangkat *mobile* karena mengurangi pemborosan daya baterai dengan kapasitas yang terbatas.
4. Kekuatan dan ketahanan : karena perangkat *mobile* ditujukan untuk mendukung mobilitas dan mengutamakan portabilitas, maka perangkat harus relative kuat dan tahan akan gesekan, guncangan, benturan atau tetesan air.
5. Daya proses terbatas : berbeda dengan kemampuan yang dimiliki oleh perangkat *desktop*, perangkat *mobile* memiliki kemampuan proses rendah yang disesuaikan dengan ukuran serta penggunaan perangkat, termasuk dalam hal ini adalah CPU, *Memory*, dan *hardisk*.

Sedangkan macam macam *mobile device* sampai saat ini dapat dikategorikan sebagai berikut :

- a) *Mobile Computers*
  1. *Notebook PC*
  2. *Ultra Mobile PC*
  3. *Handheld PC*
  4. *Personal Digital Assistant*
  5. *Graphic calculator*
  6. *Pocket Computer*
  7. *Tablet Computer*

b) *Handheld Game Console*

1. Nintendo 3DS
2. Sony Playstation Portable
3. Sega Game Gear
4. Game Boy Advance

c) *Media Recorders*

1. *Digital Still Camera (DSC)*
2. *Digital Video Camera (DVD atau Digital Camcorder)*
3. *Digital Audio Recorder*

d) *Portable Media Players*

e) *Communication Device*

1. *Mobile Phone/Smarthphone*
2. *Cordless Telephone*
3. *Pager*

*Mobile Device* yang akan digunakan dalam penelitian ini adalah sebuah *smartphone* yang merupakan telepon yang pada umumnya menggunakan keyboard dengan format QWERTY, baik berupa keyboard fisik atau layar sentuh, memiliki layar lebih besar dan resolusi yang lebih tinggi serta memiliki kemampuan *device* yang lebih banyak. Layaknya computer konvensional, sebuah *smartphone* juga memiliki system operasi untuk dapat dijalankan secara optimal. Contoh system operasi yang populer pada saat ini yaitu Symbian, RIM Blackberry, iOS, Windows Phone, dan Android [AGL-10]

### 2.3 *Android*

Android merupakan *platform* perangkat lunak yang dibangun untuk perangkat *mobile* yang dikembangkan oleh Google bersama dengan Open Handset Alliance. Android mencakup system operasi dengan kernel berbasis linux, Antarmuka yang kaya, aplikasi untuk *end-user*, kode *libraries*, *framework* untuk aplikasi, dukungan untuk multimedia dan lain sebagainya. Komponen yang mendasari system operasi ditulis dalam bahasa C atau C++, sedangkan aplikasi

untuk *user* ditulis dalam bahasa Java menggunakan Android *Software Development Kit* (SDK) [ABL-11].

Salah satu fitur dari *platform* android ialah tidaknya perbedaan antara aplikasi *built-in* dan aplikasi yang diciptakan menggunakan SDK. Pengembang dapat menggunakan sumber daya yang ada pada perangkat untuk mengembangkan aplikasi pada perangkat android [ABL-11]. Hubungan antara android dan perangkat keras yang menjalankannya dapat dilihat pada gambar 2.1.

### Android Software Environment

Custom & built-in applications written in Java

Dalvik virtual machine

Linux Kernel

**Gambar 2.1** Hubungan antara android dengan *hardware*

**Sumber :** [ABL-11]

Fitur paling menonjol dari Android adalah *platform* ini *open-source*, sehingga elemen yang belum tersedia dapat dan akan disediakan oleh komunitas pengembang secara global. Kernel system operasi android yang berbasis linux tidak datang dengan lingkungan *shell* yang canggih, namun karena *platform* yang bersifat terbuka, maka pengembang dapat membuat dan menginstal sendiri secara manual pada perangkat. *Multimedia codec* dapat disediakan oleh pengembang pihak ketiga dan tidak perlu bergantung pada Google atau siapapun untuk memberikan fungsionalitas yang baru. Itulah kekuatan dari sebuah *platform* terbuka ketika dibawa ke rancah pasar perangkat bergerak [ABL-11]. Dalam

setiap pembuatan aplikasi berbasis android, pasti terdapat *tools* untuk membantu pengembang untuk mengembangkan aplikasi android yang diinginkan. *Tools* yang digunakan dalam penelitian ini antara lain adalah :

1. *Android SDK* : Perangkat lunak yang penting untuk setiap pengembangan aplikasi berbasis android, berisikan *debugger*, *library*, *source code*, dokumentasi, dan tutorial.
2. *Android NDK* : adalah kumpulan *tools* yang memungkinkan pengembang untuk mengimplementasikan bagian dari aplikasi dengan menggunakan *native code* seperti C dan C++. Biasanya NDK digunakan untuk mengembangkan aplikasi yang membutuhkan daya pemrosesan yang intens seperti *game engine*, pemrosesan sinyal, dan simulasi fisika [AND-15].
3. *Java SDK* : Android SDK berjalan dengan menggunakan *resource* dari Java SDK.
4. *Android Studio* : Android Studio merupakan IDE (*Integrated Development Environment*) untuk pengembangan aplikasi android, yang berdasarkan IntelliJ IDEA [AND-15]. Fitur dari Android Studio antara lain adalah :
  - a. Editor kode yang cerdas, dilengkapi dengan *code completion*, refaktor, dan analisis kode.
  - b. Template kode untuk dengan mudah memulai proyek baru, dan integrasi dengan GitHub untuk *import* contoh kode dari *Google code*.
  - c. Pengembangan aplikasi multi-layar, dengan dukungan tidak hanya untuk ponsel Android, tapi juga untuk tablet, *Android Wear*, *Android TV*, *Android Auto* dan *Google Glass*. Dengan menggunakan dukungan *view* dan modul dari Android Studio, pengembang dapat dengan mudah untuk mengelola aplikasi proyek serta sumber daya yang digunakan.
  - d. Dukungan untuk *virtual device* dengan menggunakan emulator. Android studio menyediakan berbagai macam *virtual device* dengan berbagai ukuran dan profil dari *device* android yang ternama.
  - e. Dapat membuat beberapa APK dengan fitur yang berbeda menggunakan proyek yang sama; menggunakan Android Studio atau *Command Line*.

## 2.4 *Augmented Reality*

*Augmented Reality* adalah sebuah teknologi yang memungkinkan untuk ditambahkan konten maya ke dunia nyata. Biasanya hal ini diasosiasikan dengan penambahan konten 3 dimensi secara langsung dari kamera, walaupun pada kenyataannya hal tersebut dapat berarti lebih luas dalam artian dan penggunaannya.

Pada kenyataannya, konsep *Augmented Reality* sendiri bukanlah hal yang baru. Hal ini dapat kita lihat dari banyaknya teknologi ini diterapkan pada budaya pop seperti pada film *sci-fi*. Namun dikarenakan oleh tingginya persyaratan untuk menjalankan *Augmented Reality*, maka baru beberapa tahun inilah *Augmented Reality* menjadi sesuatu yang umum bagi khalayak luas. Teknologi ini menuntut perangkat keras yang mumpuni, seperti kamera untuk melihat dunia, daya komputasi untuk menghitung dan membuat *Augmented Content*, dan cara bagi pengguna untuk dapat berinteraksi dengan konten virtual, yang mana hal tersebut tidak dapat diakses oleh semua orang dan menjadikan *Augmented Reality* sebuah kemewahan tersendiri [CUS-13].

Saat ini, hampir semua orang sudah memiliki *Smartphone* dengan kapasitas yang dapat membuat konten grafis dengan tingkat realisme yang tinggi. Ditambah dengan tingkat perkembangan teknologi *Smartphone* yang sangat cepat, dengan model baru yang lebih canggih dikeluarkan dalam hitungan bulan, dan yang paling penting dalam menjalankan konten *Augmented Reality*, seluruh perangkat tersebut dilengkapi dengan kamera yang akurat, sehingga memenuhi tiga syarat utama dalam menjalankan *Augmented Reality* [CUS-13].

## 2.5 *Unity 3D*

*Unity* merupakan *game engine* antar-platform yang dikembangkan oleh *Unity Technologies*. *Unity* sudah dilengkapi *Integrated Development Environment*, serta dukungan platform. *Unity* didesain untuk kemudahan dalam penggunaan dan produktivitas yang tinggi. Karena kemudahannya dalam dipelajari serta tersedianya versi *free* yang mumpuni, hal ini mendorong beberapa institusi pendidikan untuk mengajarkan *Unity* sebagai pengantar untuk

pengembangan game. Kelebihan utama dari Unity adalah luasnya dukungan *platform*, mulai dari Playstation 4, Xbox One, Wii U, iOS, Android, Blackberry, Windows, Mac OS, Linux sampai dengan flash dan web plug-in. Jangkauan *platform* yang luas ini membuka peluang bagi pengembang dalam menggunakan *engine* Unity [CUS-13]

Dengan mengutamakan portabilitas, fitur yang menyebabkan dipilihnya Unity 3D sebagai *engine* dalam penelitian ini antara lain adalah:

1. Rendering : *Graphic engine* yang digunakan unity untuk me-render grafis antara lain adalah Direct3D, OpenGL, OpenGL ES, dan *proprietary* API untuk konsol *video games*. Unity juga memungkinkan untuk kompresi *texture* dan pengaturan resolusi untuk tiap *platform* yang didukung oleh permainan, juga mendukung *bump mapping*, *reflection mapping*, *parallax mapping*, *screen-to-texture* dan *full-screen post-processing effect*. Unity dapat mengambil obyek 2D dan 3D dari berbagai format desain terkemuka, seperti 3Ds Max, Maya, Softimage, Blender, Zbrush, Cinema4D, Cheetah3D, Adobe Photoshop, Adobe Fireworks dan Allegorithmic Substance. Obyek tersebut dapat ditambahkan pada *project* dan diatur melalui antarmuka grafis Unity.
2. Scripting : Script game engine dibuat dengan menggunakan mono, sebuah implementasi *open-source* dari .NET Framework. Programmer dapat menggunakan UnityScript (bahasa yang dibuat khusus dengan *syntax* yang diinspirasi oleh EMMA Script, yang dirujuk sebagai JavaScript oleh Unity), C#, atau Boo (yang memiliki *syntax* yang mirip dengan *Phyton*)
3. Platform : salah satu fitur unity yang paling terkenal adalah kemampuan untuk menargetkan *games* pada banyak platform. Dalam proyek, pengembang memiliki kendali untuk membuat konten kepada perangkat *mobile*, *web browser*, *desktop*, dan konsol *video games*. Platform yang didukung termasuk diantaranya Playstation (3, 4, Vita), Xbox (One, 360), Wii U, Windows Mobile 8, Windows, Windows Store Apps, Mac, Linux, Steam, Blackberry 10, iOS, Android, Tizen, Web Player, WebGL, Android TV, Samsung Smart TV, Oculus Rift, Gear VR, dan Microsoft Hololens.

4. Asset Store : di Unity, obyek dalam game disebut dengan *Assets*, dimana sebuah *Assets* dapat berupa gambar 2D, model 3D, material, sistem partikel, texture, efek suara, *script*, dan lain sebagainya. Terhitung sejak November 2010, Unity Assets Store menyediakan lebih dari 4000 *Assets* yang siap digunakan oleh pengembang.

## 2.6 *Qualcomm Vuforia SDK*

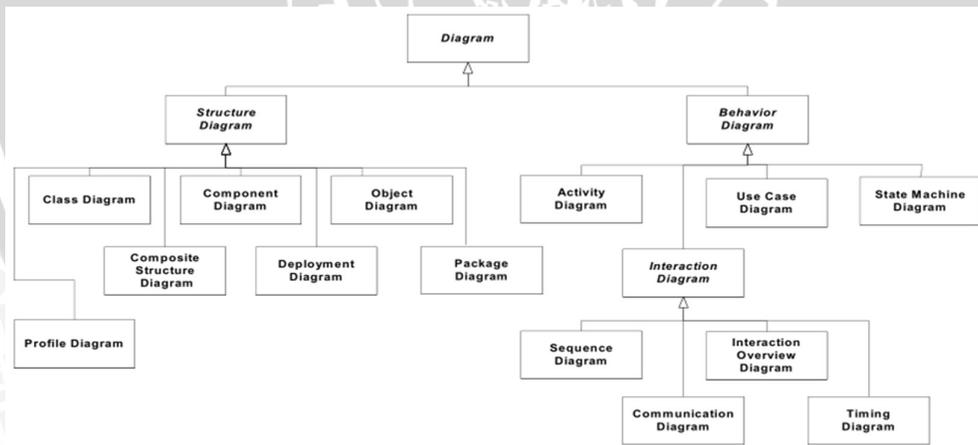
Vuforia adalah SDK *Augmented Reality* untuk perangkat bergerak yang memungkinkan diciptakannya aplikasi *Augmented Reality*. Vuforia menggunakan pengenalan citra berdasarkan visi computer yang unggul, stabil, dan efisien serta menawarkan fitur dan kemampuan yang luas, memberikan kebebasan pada pengembang dalam berkreasi tanpa dihambat oleh batasan teknis. Dengan dukungan untuk iOS, Android dan Unity 3D, Platform Vuforia memungkinkan pengembang untuk mengembangkan aplikasi *native* yang dapat mencapai sebagian besar pengguna dari jangkauan terluas *smartphone* dan *tablet* [VUF-15].

Platform Vuforia terdiri dari beberapa komponen seperti *Target Management System* yang dapat diakses pada portal pengembang (*Target Manager*), *Cloud Database* dan *Device Management System* serta *engine* Vuforia. Developer dapat dengan mudah mengunggah citra masukan untuk *target* yang ingin dibaca pada aplikasi, kemudian *resource target* tersebut dapat diakses oleh aplikasi baik melalui tautan *cloud* maupun penyimpanan lokal pada perangkat *mobile*. Vuforia SDK mendukung beberapa tipe target yang berbeda, baik 2D maupun 3D, termasuk konfigurasi multi-target, *cylinder target* untuk mendeteksi obyek berbentuk tabung, *markerless target*, *frame marker*, dan *cloud recognition target* untuk melacak sampai dengan 1 juta target secara bersamaan. Vuforia SDK menyediakan pendeteksian oklusi secara lokal dengan menggunakan tombol virtual, pemilihan citra target secara real time dan memiliki kemampuan untuk mengkonfigurasi ulang dan menciptakan sekumpulan sasaran tergantung pada scenario, juga mendukung target dalam bentuk text untuk mendeteksi dan melacak kata kata [AMI-15].

### 2.7 Unified Modeling Language (UML)

*Unified Modeling Language* adalah bahasa permodelan di bidang permodelan perangkat lunak yang dirancang untuk menyediakan cara standar untuk memvisualisasikan rancangan dari sebuah sistem. Dibuat dan dikembangkan oleh Grady Booch, Ivar Jacobson, James Rumbaugh di Rational Software pada tahun 1994-1995 dengan pengembangan lebih lanjut pada tahun 1996 [BOO-05].

Pada tahun 1997 UML diadopsi sebagai standard an dikelola oleh *Object Management Group* (OMG). Pada tahun 2005 UML dipublikasikan oleh *International Standard for Organization* (ISO) sebagai standar yang disetujui oleh ISO [INF-15]. Pada UML versi 2.0, UML memiliki 13 diagram resmi yang dibagi menjadi 2 kategori utama : *Structure Diagram* yang merepresentasikan informasi struktural, dan *Behaviour Diagram* yang merepresentasikan perilaku umum, termasuk diagram yang merepresentasikan berbagai aspek dari interaksi. Dua diagram tersebut kemudian dibagi lagi secara bertingkat menjadi pada gambar 2.2 [OMG-15].

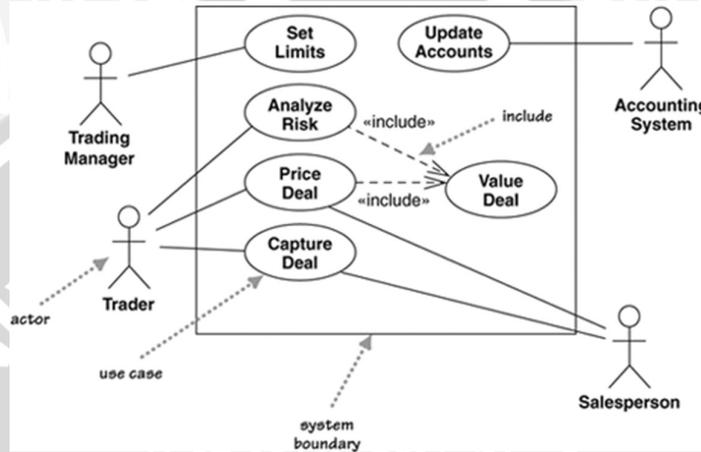


Gambar 2.2 Diagram UML

Sumber : [OMG-15]

UML yang digunakan dalam penelitian ini antara lain adalah :

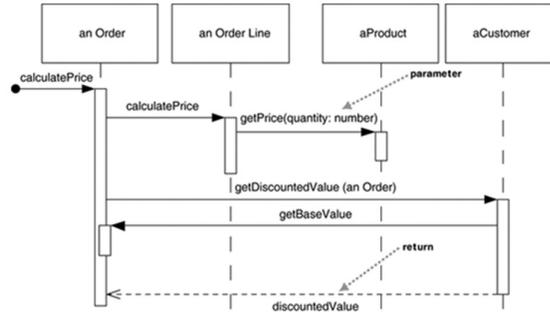
1. *Use Case Diagram* : *Use Case Diagram* digunakan untuk menangkap kebutuhan fungsionalitas dari sistem, dan dengan menggambarkan interaksi antara pengguna dan sistem, serta memberikan narasi tentang bagaimana sistem yang digunakan [FOW-03].



**Gambar 2.3** Contoh *Use Case Diagram*

**Sumber :** [FOW-03]

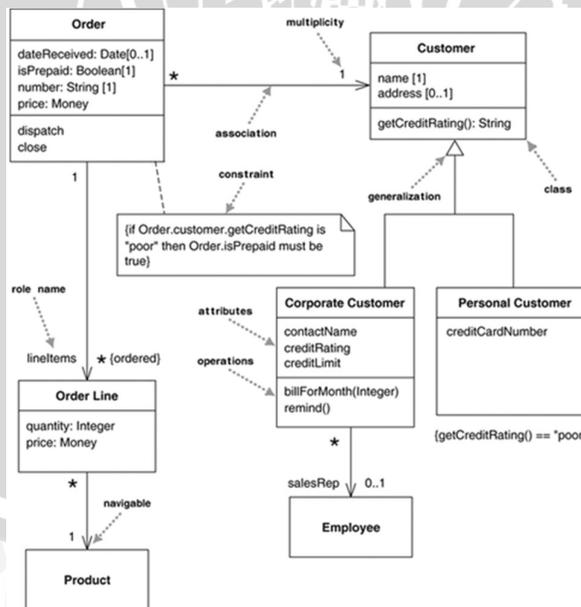
2. *Sequence Diagram* : *Sequence Diagram* menggambarkan bagaimana sekelompok obyek berkolaborasi dalam keadaan tertentu. Dari beberapa bentuk UML yang menggambarkan diagram interaksi, yang paling umum digunakan adalah *sequence diagram*. Biasanya *sequence diagram* menangkap perilaku dari sebuah skenario tunggal. Diagram menunjukkan beberapa contoh obyek dan pesan yang disampaikan antara obyek didalam *use case* [FOW-03].



Gambar 2.4 Contoh Sequence diagram

Sumber : [FOW-03]

3. *Class Diagram* : *Class Diagram* menggambarkan jenis objek dalam sistem dan berbagai macam hubungan statis yang ada diantaranya. *Class diagram* juga menunjukkan sifat dan operasi dari *class* dan *constraint* yang berlaku pada cara objek yang terhubung. Pada UML, *class diagram* menggunakan istilah fitur sebagai istilah umum yang mencakup sifat dan operasi dari sebuah *class* [FOW-03].



Gambar 2.5 Contoh Class Diagram

Sumber : [FOW-03]

## 2.8 Pengujian Perangkat Lunak

Pengujian perangkat lunak merupakan suatu investigasi yang dilakukan untuk memperoleh informasi mengenai kualitas produk yang sedang diuji. Pengujian perangkat lunak adalah suatu proses menjalankan dan mengevaluasi sebuah perangkat lunak untuk menguji apakah perangkat lunak tersebut telah memenuhi persyaratan atau belum. Teknik pengujian yang digunakan pada penelitian ini adalah pengujian secara *Black Box*.

Pengujian *black box* digunakan untuk menguji fungsi fungsi khusus dari perangkat lunak yang dirancang. Pada teknik ini, kebenaran perangkat lunak yang diuji hanya dilihat berdasarkan keluaran yang dihasilkan, kemampuan program dalam memenuhi kebutuhan pemakai dapat diukur sekaligus dapat diketahui kesalahan kesalahannya. Beberapa jenis permasalahan yang dapat diidentifikasi :

- a) Fungsi tidak benar atau hilang.
- b) Kesalahan antar muka.
- c) Kesalahan pada struktur data (pengaksesan basis data).
- d) Kesalahan inisialisasi dan akhir program.
- e) Kesalahan performasi.

## BAB III

## METODOLOGI PENELITIAN

Pada ini merupakan penjelasan bagaimana langkah yang dibutuhkan untuk membangun sistem aplikasi *mobile augmented reality* katalog kaos, langkah tersebut terdiri dari analisa kebutuhan, perancangan, implementasi, pengujian aplikasi perangkat lunak serta pengambilan kesimpulan serta sebagai referensi untuk pengembangan perangkat lunak selanjutnya. Agar tahapan proses pembuatan perangkat lunak berjalan sesuai dengan laur penelitian, maka berikut ini merupakan diagram alir tahapan pengerjaan penelitian ini :



Gambar 3.1 Diagram Alir Penelitian

Dari struktur tahapan penelitian yang digambarkan menggunakan diagram alir seperti diatas, menunjukkan bahwa proses pembuatan aplikasi *mobile augmented reality* katalog kaos dibuat melalui beberapa tahapan yang pertama dengan melakukan studi literatur, kemudian analisis kebutuhan, perancangan sistem, implementasi, pengujian serta pemberian saran dan keimpulan.

### 3.1 Studi Literatur

Studi literatur merupakan penjelasan mengenai dasar teori yang dipakai sebagai pendukung dalam penulisan skripsi. Hal ini dapat membantu menambah pengetahuan penulis dalam melakukan sebuah penelitian sebab mempengaruhi seberapa kualitas penelitian yang lain sehingga mengetahui pentingnya pembuatan penelitian ini. Teori pendukung dan penunjang skripsi ini meliputi :

- a) *Augmented Reality* sebagai media periklanan dan promosi
- b) Perangkat Bergerak
- c) Android
- d) *Augmented Reality*
- e) Unity 3D
- f) Qualcomm Vuforia SDK
- g) *Unified Modeling Language* (UML)
- h) Pengujian Perangkat Lunak

### 3.2 Analisis dan Perancangan

Analisis Kebutuhan diperlukan sebagai alat untuk melengkapi kebutuhan dari sebuah penelitian sehingga membantu dalam menyelesaikan aplikasi *mobile augmented reality* katalog kaos dengan menggunakan platform android ini. Analisis kebutuhan diterapkan melalui identifikasi kebuthan apa saja yang ingin didapatkan (*requirements*) serta siapa saja yang terlibat didalamnya. Metode analisis yang akan digunakan adalah dengan menggunakan bahasa permodelan UML (*Unified Modeling Language*). Analisis kebutuhan dilakukan dengan

mengidentifikasi semua kebutuhan (*requirements*) perangkat lunak yang kemudian akan dimodelkan ke dalam *use case diagram*.

Beberapa tahap analisis terhadap kebutuhan terdapat beberapa tahapan yaitu melakukan penjabaran tentang gambaran umum sebuah aplikasi, kemudian mengidentifikasi siapa saja yang menjadi aktor yang terlibat pada aplikasi *mobile augmented reality* katalog kaos, selanjutnya menyediakan daftar kebutuhan pengguna.

Proses pertama kali menganalisis kebutuhan dengan melakukan penjabaran gambaran umum aplikasi *mobile augmented reality* katalog kaos, setelah itu melakukan penjabaran mengenai daftar kebutuhan yang kemudian dimodelkan dengan *use case diagram*. Pada tahap analisis ini sangat penting dibutuhkan agar kebutuhan di dalam sistem perangkat lunak sesuai dengan kebutuhan pengguna. Hal ini berdampak pada kepuasan pengguna, apabila sistem yang dibuat sesuai dengan apa yang diharapkan oleh pengguna maka dapat menjadi tolak ukur bahwa proses yang telah dikerjakan sejalan dalam memenuhi kebutuhan pengguna sehingga tujuan dari analisis kebutuhan telah tercapai sesuai harapan

Setelah semua kebutuhan perangkat lunak telah diperoleh dari tahap analisis kebutuhan tahap selanjutnya adalah melakukan permodelan UML (*Unified Modeling Language*). Perancangan dimulai dari perancangan alir atau aktifitas yang dilakukan user secara procedural yang dimodelkan dalam *use case diagram*, *sequence diagram* dan *class diagram*. Selanjutnya, dilakukan perancangan sistem aplikasi dengan mengidentifikasi fungsi dan layout antarmuka pengguna yang dibutuhkan.

### 3.3 Implementasi

Implementasi perangkat lunak merupakan sebuah proses perwujudan yang bermula dari konsep perancangan sebuah sistem diubah menjadi bentuk konkrit dalam pembuatan sebuah perangkat lunak. Implementasi perangkat lunak tahap pertama menjabarkan spesifikasi lingkungan dari perancangan perangkat lunak

yang selanjutnya dijabarkan dalam bentuk *mapping class* dengan layout saat implementasi perangkat lunak. Implementasi perangkat lunak dilakukan dengan menggunakan bahasa pemrograman C#. Pembuatan perangkat lunak ini menggunakan *game engine* Unity 3D dan Vuforia SDK, yang mendukung pembuatan konten *augmented reality* yang interaktif secara 2D maupun 3D pada banyak platform. Selanjutnya pada tahap akhir dilakukan implementasi simulasi pada hardware secara langsung atau proses debugging dari Unity 3D. Jadi pada tahap ini melakukan sebuah proses pengubahan requirements yang diperoleh dari *user* menjadi bentuk nyata dengan mengimplementasikan konsep menjadi sebuah perangkat lunak.

### 3.4 Pengujian dan Analisis

Pengujian perangkat lunak dilakukan untuk mengetahui apakah telah sesuai dengan analisis kebutuhan yang dilakukan serta fungsi dari dibuatnya perangkat lunak itu sendiri sebagai bentuk solusi permasalahan. Pada penelitian ini, pengujian dilakukan dengan metode pengujian secara *black box*, dengan melakukan uji validitas dan usabilitas untuk mengetahui aplikasi *mobile augmented reality* katalog kaos telah memenuhi kebutuhan *user* sesuai dengan yang ditetapkan pada tahapan perancangan.

### 3.5 Pengambilan Kesimpulan dan Saran

Pada tahap pengambilan kesimpulan dilakukan saat semua tahapan mulai dari perancangan perangkat lunak, implementasi perangkat lunak, kemudian pengujian perangkat lunak telah selesai dilakukan, perolehan kesimpulan diambil dari hasil dari sebuah pengujian dan analisa terhadap sistem perangkat lunak yang dibuat dalam sebuah penelitian. Untuk mendapatkan kesimpulan yang baik, maka proses atau tahapan mulai dari perancangan sampai pengujian harus benar benar teruji dan valid karena mempengaruhi kualitas dari sebuah penelitian itu sendiri. Setelah kesimpulan didapatkan, maka tahap terakhir adalah saran yang berguna untuk memperbaiki celah atau kesalahan yang terjadi dari penelitian yang telah dibuat sehingga menyempurnakan penulisan dan dapat berfungsi sebagai landasan

repository.ub.ac

dalam mengembangkan serta memperbaiki kelemahan perangkat lunak selanjutnya.



## BAB IV

### PERANCANGAN DAN IMPLEMENTASI

Pada bab ini akan dibahas mengenai perancangan dan implementasi dari pengembangan aplikasi *mobile augmented reality* katalog kaos. Perancangan dimulai dengan analisis kebutuhan yakni termasuk penjabaran gambaran umum aplikasi, kemudian dilanjutkan dengan identifikasi aktor yang terlibat pada aplikasi dan menyediakan daftar kebutuhan pengguna. Tahapan selanjutnya yaitu implementasi perangkat lunak dilakukan dengan menjabarkan spesifikasi lingkungan perangkat lunak. Implementasi dilakukan dengan *game engine* Unity 3D, Vuforia SDK, dan menggunakan bahasa pemrograman C# untuk membuat *script* dibutuhkan. Selanjutnya pada tahap akhir implementasi dilakukan simulasi pada hardware secara langsung atau proses *debugging* dari Unity 3D. Pada tahap ini dilakukan proses perubahan *requirements* yang diperoleh dari user menjadi bentuk nyata dengan mengimplementasikan konsep menjadi sebuah perangkat lunak.

#### 4.1. Analisis Kebutuhan

Proses analisis kebutuhan ini diawali dengan penjabaran gambaran umum perangkat lunak, identifikasi aktor yang terlibat, analisis data, penjelasan daftar kebutuhan dan kemudian memodelkannya ke dalam diagram *use case*. Analisis kebutuhan ini bertujuan untuk menggambarkan kebutuhan – kebutuhan pengguna. Pada tahap ini terdiri dari empat langkah yaitu deskripsi umum perangkat lunak, kebutuhan fungsional, kebutuhan non fungsional, diagram *use case*, diagram *class*.

Dalam proses perancangan aplikasi *mobile augmented reality* katalog kaos ini membutuhkan perangkat keras dan perangkat lunak. Berikut merupakan penjelasan dari perangkat keras dan perangkat lunak minimal yang dibutuhkan.

#### 4.1.1. Spesifikasi Perangkat Keras

Spesifikasi perangkat keras yang dipakai dalam proses pengembangan perangkat lunak aplikasi *mobile augmented reality* katalog kaos adalah sebagai berikut

1. CPU Processor 800 Mhz
2. *Memory Storage* 20 MB
3. *RAM Memory* 384 MB

Dalam proses instalasi dan pengujian, pengujian yang digunakan adalah *smartphone* android dengan spesifikasi perangkat keras sebagai berikut.

1. CPU Processor 1 Ghz
2. *Memory storage* 4 GB
3. *RAM Memory* 1 GB

#### 4.1.2 Spesifikasi Perangkat Lunak

Dalam pengembangan aplikasi *mobile augmented reality* katalog kaos ini menggunakan komputer dengan spesifikasi perangkat lunak sebagai berikut.

1. Sistem Operasi Microsoft Windows 8.1
2. Bahasa Pemrograman Java dan C#

#### 4.2 Gambaran Umum Perangkat Lunak

Gambaran umum aplikasi *mobile augmented reality* katalog kaos terdiri dari dua bagian, yaitu deskripsi perangkat dan cara penggunaan perangkat lunak.

##### 4.2.1 Deskripsi Perangkat Lunak

Perangkat lunak yang dikembangkan pada skripsi ini yaitu aplikasi *mobile augmented reality* katalog kaos. Aplikasi ini adalah perangkat lunak yang berupa katalog digital yang menyediakan informasi tentang *item* yang disediakan oleh penjual dan opsi untuk mencoba *item* yang disediakan secara virtual dengan memanfaatkan teknologi *augmented reality*.

#### 4.2.2. Penggunaan Perangkat Lunak

Aplikasi *mobile augmented reality* katalog kaos digunakan oleh user dengan melihat katalog tentang kaos, kemudian memilih kaos yang diinginkan untuk mencobanya secara virtual dengan membaca input yang disediakan oleh user (marker) untuk menampilkan *item* yang diinginkan.

#### 4.2.3. Identifikasi Aktor

Pada perancangan aplikasi *mobile augmented reality* katalog kaos pada smartphone android, aplikasi ditujukan untuk satu jenis pengguna yaitu user.

Tabel 4.1 Identifikasi Aktor

Aktor	Deskripsi
User (pengguna)	Pengguna adalah subyek yang akan menggunakan aplikasi <i>mobile augmented reality</i> katalog kaos.

Sumber : Perancangan

#### 4.2.4 Daftar Kebutuhan

Daftar kebutuhan terdiri dari kebutuhan fungsional dan non-fungsional. Pada daftar kebutuhan *User* ditunjukkan pada tabel 4.2.

Tabel 4.2 Spesifikasi kebutuhan aplikasi *mobile augmented reality* katalog kaos

Nomor SRS	Kebutuhan	Use Case
SRS_001	Perangkat mobile mampu menampilkan menu pilihan item apa saja yang tersedia untuk ditampilkan dengan	Menampilkan menu <i>item</i>

	<i>augmented reality</i>	
SRS_002	Perangkat mobile mampu untuk membaca pola marker AR dan menampilkan objek ke layar	Menunjukkan marker
SRS_003	Perangkat mobile mampu mengambil gambar/foto <i>augmented reality</i> yang muncul di layar	Mengambil gambar

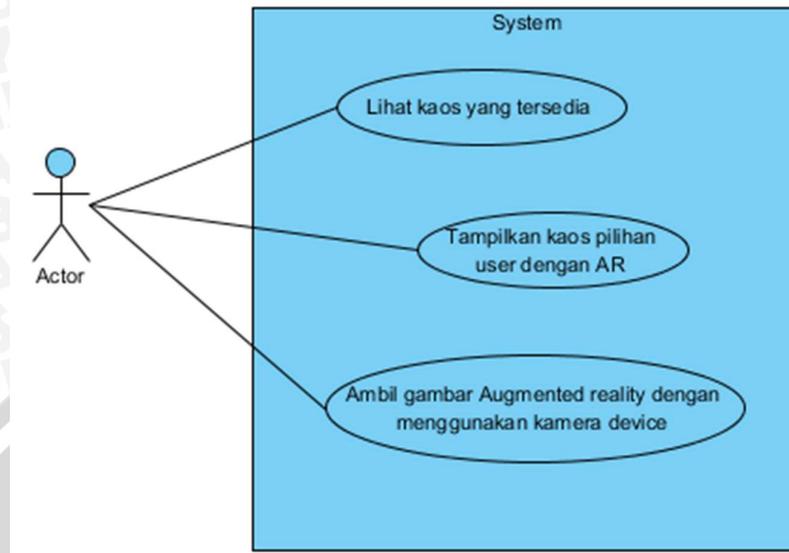
Sumber : Perancangan

### 4.3 UML (Unified Modeling Language)

UML (*Unified Modeling Language*) digunakan untuk memodelkan desain sistem. Pada perancangan aplikasi *mobile augmented reality* katalog kaos, menggunakan 2 (dua) macam UML, yaitu *use case diagram* dan *class diagram*.

#### 4.3.1 Diagram Use Case

*Use case* merupakan suatu fungsionalitas yang menggambarkan apa yang diharapkan dari sebuah sistem. *Use case* merepresentasikan sebuah interaksi antara aktor dengan sistem. *Use case* merupakan sebuah pekerjaan yang akan dilakukan oleh aktor terhadap sistem tersebut. *Use case* sangat membantu dalam menyusun *requirement* dari sebuah sistem, mengkomunikasikan rancangan dengan klien dan merancang *test case* untuk semua fitur yang ada pada sistem. *Use case* yang digunakan pada aplikasi ini dapat dilihat pada gambar 4.3



**Gambar 4.1** Diagram *Use Case*

**1. Skenario Use Case**

Masing masing use case yang terdapat pada diagram use case akan dijabarkan dalam skenario use case. Di dalam skenario use case akan diberikan uraian nama use case, aktor yang berhubungan dengan use case tersebut, tujuan dari use case, deskripsi flobal tentang use case, kondisi awal yang harus dipenuhi dan kondisi akhir yang diharapkan setelah berjalannya fungsional use case. Selain itu juga akan diberikan ulasan yang berkaitan dengan tanggapan dari sistem terhadap aksi yang dilakukan oleh aktor. Detil dari skenario *use case* dapat dilihat pada tabel 4.3, 4.4, dan 4.5.

**Tabel 4.3** Skenario use case Lihat kaos yang tersedia

<b>SRS_001</b>	Use Case : Lihat kaos yang tersedia.
<b>Penjelasan singkat</b>	<i>Use case</i> ini digunakan untuk meihat dan mencari kaos yang tersedia.
<b>Pra Kondisi</b>	User membuka aplikasi.
<b>Karakteristik</b>	Tindakan dan eksekusi tergantung dari

	permintaan user.
<b>Skenario (Flow of events)</b>	Skenario dasar :  a) Use case ini dimulai ketika user menjalankan aplikasi <i>mobile augmented reality</i> katalog kaos.  b) User melihat dan mencari item yang diinginkan diantara item yang tersedia.
<b>Pasca kondisi</b>	Sistem akan menampilkan item yang dipilih oleh user.

**Tabel 4.4** Skenario use case Tampilkan kaos pilihan user dengan AR

<b>SRS_002</b>	Tampilkan kaos pilihan user dengan menggunakan AR.
<b>Penjelasan singkat</b>	<i>Use case</i> ini digunakan oleh user untuk melihat kaos yang diinginkan dengan menggunakan <i>augmented reality</i> .
<b>Pra-Kondisi</b>	User memilih kaos yang diinginkan.
<b>Karakteristik</b>	Tindakan dan eksekusi tergantung dari permintaan user.
<b>Skenario (Flow of events)</b>	Skenario dasar :  a) Use case ini dimulai ketika user telah memilih kaos yang diinginkan.  b) Sistem akan menampilkan versi virtual dari kaos yang dipilih user ke layar dengan memanfaatkan kamera <i>device</i> .
<b>Pasca kondisi</b>	Sistem menampilkan <i>augmented reality</i> dari kaos yang dipilih oleh user, dan

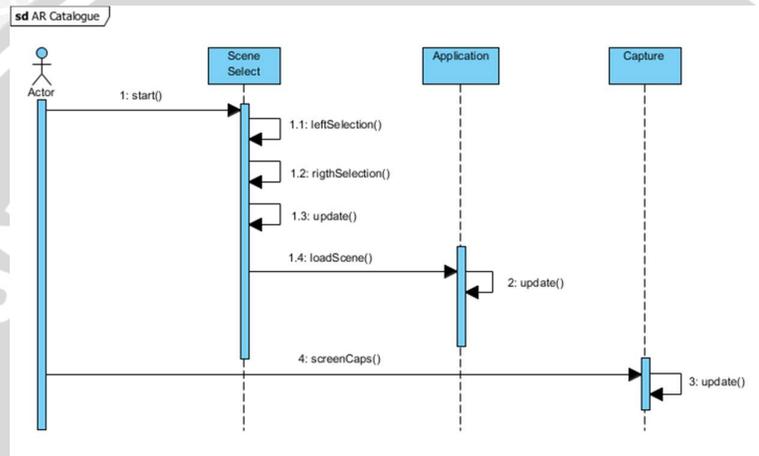
	menampilkannya di layar dengan bantuan kamera dari perangkat <i>mobile</i> yang digunakan user.
--	---

**Tabel 4.5** Skenario Ambil gambar *Augmented Reality* dengan menggunakan kamera device

<b>SRS_003</b>	Ambil gambar <i>Augmented Reality</i> dengan menggunakan kamera <i>device</i>
<b>Penjelasan singkat</b>	<i>Use case</i> ini digunakan oleh user untuk mengambil gambar dari user dan kaos virtual yang ditambahkan dengan <i>augmented reality</i> .
<b>Pra-Kondisi</b>	User telah memilih kaos dan konten <i>augmented reality</i> telah muncul di layar
<b>Karakteristik</b>	Tindakan dan eksekusi tergantung dari permintaan user.
<b>Skenario (Flow of events)</b>	Skenario dasar : <ul style="list-style-type: none"> <li>a) <i>Use case</i> ini dimulai ketika user telah memilih item yang diinginkan dan item virtual telah tampil di layar dan user menekan tombol kamera.</li> <li>b) Sistem akan mengambil gambar dengan memanfaatkan kamera <i>device</i>.</li> </ul>
<b>Pasca kondisi</b>	Sistem menyimpan gambar yang telah diambil oleh user.

### 4.3.2 Sequence Diagram

Diagram *sequence* menunjukkan permodelan aliran jalannya proses interaksi antar objek atau *class* yang disusun berdasarkan urutan waktu. *Sequence diagram* digunakan untuk menggambarkan skenario atau rangkaian langkah – langkah yang dilakukan sebagai respons dari sebuah *event* untuk menghasilkan *output* tertentu. Rancangan *sequence diagram* untuk penelitian ini dapat dilihat pada gambar 4.2

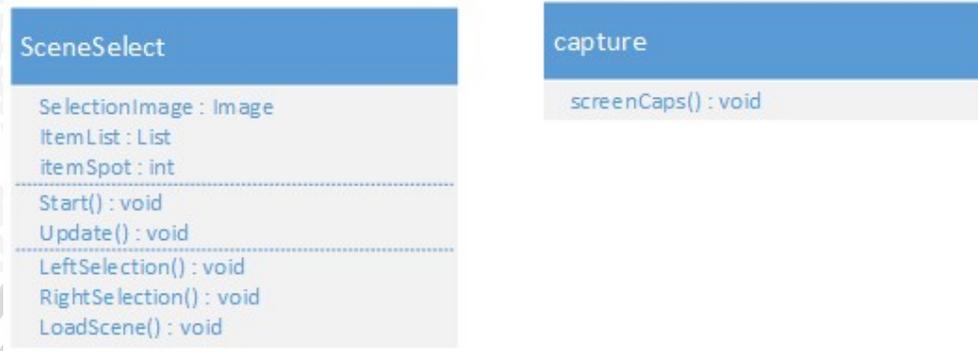


**Gambar 4.2** Diagram *Sequence* saat pengguna menjalankan aplikasi

Pada gambar 4.4 dapat dilihat bahwa ketika user menekan tombol icon aplikasi *mobile augmented reality* katalog kaos, sistem akan memulai dengan menjalankan fungsi *start()* untuk melakukan inialisasi variabel. Kemudian pada fungsi *rightSelection()* dan *leftSelection()* akan dipanggil oleh fungsi *update()* yang mana berguna untuk mendeteksi input yang diberikan oleh user, seperti gerakan jari untuk mengganti *item* yang ditampilkan dan mendeteksi penekanan tombol fisik *back* untuk keluar dan menutup aplikasi. Kemudian fungsi *loadScene()* berguna untuk mengganti *scene*, dari *scene* menu utama menuju *scene* untuk menampilkan konten *augmented reality* dari *item* yang dipilih oleh *user*. Kemudian user dapat memanggil fungsi *screenCaps()* yang ada pada *class Captue*, yang berguna untuk mengambil gambar melalui kamera dan menyimpannya pada media penyimpanan perangkat.

### 4.3.3 Class Diagram

*Class* diagram memberikan permodelan elemen – elemen *class* yang membentuk perangkat lunak. *Class* bisa didapatkan dengan menganalisis secara detail terhadap *use case* yang dimodelkan.



**Gambar 4.3** Perancangan *Class Diagram*

**Sumber** : Perancangan dan implementasi

Pada diagram *class* diatas digambarkan beberapa *class* utama yang menyusun aplikasi *mobile augmented reality* katalog kaos. Deskripsi dari beberapa *class* utama akan dijelaskan sebagai berikut :

#### 1. *SceneSelect class*

*SceneSelect* disini menangani perpindahan dari satu tampilan aplikasi ke tampilan lainnya. Berisi fungsi seperti *RightSelection* dan *LeftSelection* yang berguna untuk menampilkan item yang tersedia pada katalog dengan gesture tangan (*swipe*), dan *LoadScene* digunakan untuk me-load konten *Augmented reality* pada aplikasi.

#### 2. *capture class*

*capture class* bertujuan untuk memberikan fungsi untuk mengambil gambar beserta konten *augmented reality* ditampilkan pada layar.

## 4.4 Antarmuka User

### 1. Desain Marker

Aplikasi *mobile augmented reality* katalog kaos ini menggunakan *marker* jenis target gambar yang didukung oleh vuforia SDK. Jenis *marker* ini mengizinkan pengembang untuk menggunakan gambar apa saja sebagai *marker*,

sehingga memungkinkan pengembang untuk menambahkan AR ke gambar yang dapat ditemukan dalam kehidupan sehari-hari seperti foto, majalah, permainan papan, poster dan lain sebagainya. Supaya marker mudah dideteksi, target gambar harus memiliki kriteria sebagai berikut :

- a) Kaya akan detail, seperti foto pemandangan jalan, kumpulan orang, pemandangan olahraga.
- b) Memiliki warna yang kontras.
- c) Tidak ada pola berulang, seperti lapangan berumput dan papan catur.
- d) Harus dalam 8 bit atau 24 bit dalam format PNG atau JPG, dengan ukuran kurang dari 2 MB

Target gambar yang digunakan harus diunggah dulu ke situs developer vuforia ([developer.vuforia.com](http://developer.vuforia.com)) untuk dikonversi menjadi format yang dapat digunakan oleh Unity game engine. *Marker* dinilai memenuhi syarat dan dapat digunakan dalam penelitian ini dapat dilihat pada gambar 4.4.



**Gambar 4.4** Target Gambar

## 2. Desain Katalog Kaos

Sebagaimana seperti yang telah disebutkan dalam batasan masalah, item katalog yang disertakan dalam aplikasi ini berjumlah 3 buah kaos atau *T-shirt* dengan dan ditampilkan secara dua dimensi menggunakan *augmented reality*. item yang terdapat pada katalog dapat dilihat pada tabel 4.6.

**Tabel 4.6** Item pada Aplikasi Katalog

	<p>Nama Item : Gray Gozerian Society</p> <p>Bahan : Katun</p> <p>Tersedia Ukuran : XL, L, M, S</p> <p>Harga : Rp. 125.000</p>
	<p>Nama Item : Gray Red Skull</p> <p>Bahan : Katun</p> <p>Tersedia Ukuran : XL, L, M, S</p> <p>Harga : Rp. 125.000</p>
	<p>Nama Item : Dark Blue Dalaran University</p> <p>Bahan : Katun</p> <p>Tersedia Ukuran : XL, L, M, S</p> <p>Harga : Rp. 125.000</p>

### 3. Desain Aplikasi

Pada saat pertama kali menjalankan aplikasi, user akan menjumpai antarmuka untuk memilih *item* yang akan dijalankan melalui AR. User dapat memilih item dengan menekan tombol panah kanan/kiri untuk memilih item yang diinginkan, dan mencoba item yang diinginkan dengan menekan tombol “Try This”. Desain antarmuka aplikasi dapat dilihat pada gambar 4.5 dan penjelasan komponen yang ada dapat dilihat pada tabel 4.7.



**Gambar 4.5** Desain Tampilan Antarmuka Aplikasi

**Sumber :** Perancangan

**Tabel 4.7** Komponen antarmuka aplikasi

No. Elemen	Nama Elemen	Kegunaan
1	Tombol “ <i>Try This</i> ”	Untuk mencoba kaos yang telah ditampilkan pada layar dengan menggunakan <i>augmented reality</i>
2	Ikon panah kiri	Untuk memberi petunjuk pada <i>user</i>

		mengenai navigasi dalam aplikasi
3	Ikon panah kanan	Untuk memberi petunjuk pada <i>user</i> mengenai navigasi dalam aplikasi
4	Gambar item katalog kaos	Menunjukkan item yang sedang dilihat oleh <i>user</i>

#### 4.5 Implementasi

Bagian ini membahas mengenai tahapan implementasi aplikasi berdasarkan hasil yang telah didapatkan dari analisis kebutuhan dan proses perancangan aplikasi. Pembahasan terdiri atas penjelasan tentang spesifikasi lingkungan implementasi, batasan – batasan dalam implementasi, implementasi tiap *class* pada file program.

##### 4.5.1 Spesifikasi Lingkungan Implementasi

Aplikasi *mobile augmented reality* katalog kaos dikembangkan dalam lingkungan implementasi yang terdiri dari perangkat keras dan perangkat lunak menggunakan bahasa pemrograman tertentu.

##### 4.5.2 Spesifikasi Perangkat Keras

Spesifikasi perangkat keras yang dipakai dalam proses pengembangan dijelaskan pada tabel dibawah ini.

**Tabel 4.8** Komponen antarmuka aplikasi

<i>Lenovo Ideapad G405s</i>	
<i>Processor</i>	AMD A8-5550M
<i>Memory (RAM)</i>	Hyundai Electronis DDR3 4GB
<i>Harddisk</i>	Western Digital WD5000 500GB
<i>Motherboard</i>	LENOVO Lenovo G405s
<i>Graphic Card</i>	ATI AMD Radeon HD8500 Series 2GB

Monitor	14" Widescreen LED
---------	--------------------

Sumber : Perancangan dan Implementasi

Tabel 4.9 Spesifikasi perangkat keras *smartphone*

<i>Samsung Galaxy Core Duos GT-I8262</i>	
Processor	Qualcomm MSM8225 Snapdragon S4 play, dual-core 1.2 Ghz Cortex A5
GPU	Adreno 203
Memory	8 GB
RAM	1 GB
Display	TFT Capacitive Touchscreen, 16M Colors, 480 x 800 pixel
Kamera	5 MP
Versi Android	Android OS, v.4.4.4 KitKat

Sumber : Perancangan dan Implementasi

#### 4.5.3 Spesifikasi Perangkat Lunak

Spesifikasi perangkat lunak yang digunakan dalam proses pengembangan aplikasi *mobile augmented reality* katalog kaos dapat dilihat pada tabel 4.9.

Tabel 4.10 Spesifikasi Perangkat Lunak

<i>Lenovo Ideapad G405s</i>	
<i>Operating System</i>	Microsoft Windows 8 Pro 64-bit
<i>DirectX Version</i>	DirectX 11
<i>Programming Language</i>	C#
<i>Engine</i>	Unity, Qualcomm Vuforia 4.2.3
<i>Integrated Development Environment</i>	Unity 5.0.2

Sumber : Perancangan dan Implementasi

#### 4.5.4 Batasan – Batasan Implementasi

Beberapa batasan dalam mengimplementasikan perangkat lunak ini adalah sebagai berikut :

1. Implementasi aplikasi *mobile augmented reality* katalog kaos lebih ditekankan kepada menampilkan konten AR melalui kamera *device* dengan bantuan marker yang telah ditetapkan.
2. Aplikasi yang dibangun hanya menangani pemilihan item, menampilkan item dalam bentuk konten AR, serta mengambil gambar dari konten AR.
3. Aplikasi dibangun menggunakan *game engine* Unity dengan *scripting* menggunakan bahasa pemrograman C#.
4. Aplikasi dijalankan menggunakan *smartphone* android versi 2.3 keatas.

#### 4.5.5 Implementasi Class pada File Program

Setiap *class* yang telah dirancang pada proses perancangan direalisasikan pada sebuah *file* program dengan ekstensi \*.cs. *Class* dalam perancangannya dibuat dalam bentuk *script* C# yang kemudian ditambahkan sebagai sebuah komponen dari asset atau elemen antarmuka pada aplikasi.

##### 1. Class SceneSelect

```

1. using UnityEngine;
2.
3. using System.Collections;
4.
5. using UnityEngine.UI;
6.
7. using System.Collections.Generic;
8.
9.
10. public class SceneSelect : MonoBehaviour {
11.
12.     private Touch initialTouch = new Touch();
13.
14.     private float distance = 0;
15.
16.     public Image SelectionImage;
17.
18.     public List <Sprite> ItemList = new List<Sprite>();
19.
20.     public int itemSpot=0;
21.

```

```
22.
23.
24.     // Switching item to the right
25.
26.     void RightSelection()
27.     {
28.
29.         if (itemSpot < ItemList.Count - 1) {
30.
31.             itemSpot++;
32.
33.             SelectionImage.sprite =
34. ItemList[itemSpot];
35.
36.         }
37.     }
38.
39.
40.
41.     // Switching item to the left
42.
43.     void LeftSelection()
44.     {
45.
46.         if (itemSpot > 0) {
47.
48.             itemSpot--;
49.
50.             SelectionImage.sprite=ItemList[itemSpot];
51.
52.         }
53.     }
54.
55.
56.
57.
58.     // Load the AR!
59.
60.     public void loadScene()
61.     {
62.
63.
64.         Application.LoadLevel (itemSpot + 1);
65.
66.     }
67.
68.
69.
70.     // Use this for initialization
71.
72.     void Start () {
73.
74.
75.     }
76.
77.
78.
```

```
79.         // Update is called once per frame
80.
81.         // used for back button in android & detecting swipe
82.         gesture
83.
84.         void Update () {
85.
86.             if (Input.GetKeyDown (KeyCode.Escape)) {
87.
88.                 if (Application.loadedLevel != 0)
89.
90.
91.                     Application.LoadLevel (0);
92.
93.             else
94.
95.                 Application.Quit ();
96.
97.             } else {
98.
99.                 foreach (Touch t in Input.touches)
100.
101.                 {
102.
103.                     if(t.phase==TouchPhase.Began)
104.
105.                     {
106.
107.                         initialTouch = t;
108.
109.                     }
110.
111.                     else if(t.phase==TouchPhase.Moved){
112.
113.
114.                         float deltaX =
115. initialTouch.position.x - t.position.x;
116.
117.                         float deltaY =
118. initialTouch.position.y - t.position.y;
119.
120.                         distance = Mathf.Sqrt
121. ((deltaX*deltaX)+(deltaY*deltaY));
122.
123.                         bool swipeSideways =
124. Mathf.Abs (deltaX) > Mathf.Abs(deltaY);
125.
126.
127.
128.
129.                         if (distance>100f)
130.
131.                         {
132.
133.
134.
135.                             if(swipeSideways &&
136.
137.                             deltaX>0) //swipe left
138.
139.                             {
```

```
136.         LeftSelection();
137.
138.     }
139.
140.     else if(swipeSideways
141.     && deltaX <=0) //swipe right
142.     {
143.
144.         RightSelection();
145.
146.     }
147.
148.     }
149.
150.     //direction
151.
152.
153.
154.     }
155.
156.     else if(t.phase==TouchPhase.Ended){
157.         initialTouch =new Touch();
158.     }
159. }
160. }
161. }
162. }
163. }
164. }
165. }
```

## 2. Class capture

```
1. using UnityEngine;
2. using System.Runtime.InteropServices;
3.
4. using System.Collections;
5.
6. using System.IO;
7. using Vuforia;
8.
9.
10. public class capture : MonoBehaviour {
11.
12.
13.
14.
15.     public void screencaps()
16.     {
17.
```

```
18.         string filename = "shot.png";
19.         Application.CaptureScreenshot(filename);
20.
21.
22.         if (QCARRuntimeUtilities.IsPlayMode()) {
23.             // if in PlayMode, the screenshot will be
24.             saved
25.             // to the project directory
26.             Debug.Log ("Saved screenshot to " +
27. filename);
28.             SendMessage("Saved screenshot to " +
29. Application.persistentDataPath + "/" + filename);
30.         }
31.         else {
32.             // if running on Device, the screenshot
33.             will be saved
34.             // to the Application.persistentDataPath
35.             directory
36.             Debug.Log ("Saved screenshot to " +
37. Application.persistentDataPath + "/" + filename);
38.             SendMessage("Saved screenshot to " +
39. Application.persistentDataPath + "/" + filename);
40.         }
41.     }
42.
43.     // Update is called once per frame
44.     void Update () {
45.
46.     }
47. }
48.
49.
50.
51.
52.
53.
54.
55.
56.
57. }
```

## 4.5.6 Implementasi Antarmuka

### 4.5.6.1 Tampilan Awal Aplikasi

Pada saat pertama kali menjalankan aplikasi, user akan menjumpai antarmuka untuk memilih *item* yang akan dijalankan melalui AR. User dapat

memilih item dengan menekan tombol panah kanan/kiri untuk memilih item yang diinginkan, dan mencoba item yang diinginkan dengan menekan tombol “Try This”.



**Gambar 4.6** Tampilan Awal Aplikasi

#### 4.5.6.2 Tampilan Deteksi *Marker*

Apabila user telah memilih item yang akan dicoba menggunakan AR, maka user dapat memulai untuk mengenakan/memegang *marker* ditentukan dan mengarahkan kamera dari perangkat kearah user yang ingin mencoba aplikasi. Apabila *marker* berada dalam jarak deteksi maka konten AR akan segera muncul pada layar perangkat.



**Gambar 4.7** Tampilan Deteksi *Marker*



**Gambar 4.8** Tampilan ketika konten AR berhasil ditampilkan

## BAB V

### PENGUJIAN

Bab ini membahas mengenai tahapan pengujian dan analisis hasil pengujian yang telah dilakukan. Proses pengujian dilakukan terhadap dua objek uji, pengujian sistem yang dibangun pada aplikasi, serta pengujian kompatibilitas. Proses analisis hasil pengujian mengacu pada dasar teori sesuai dengan hasil pengujian yang didapatkan. Analisis dilakukan terhadap hasil pengujian di setiap tahap pengujian.

Pengujian sistem aplikasi yang digunakan dalam penelitian ini menggunakan metode *black box testing* untuk menguji apakah aplikasi *mobile augmented reality* katalog kaos sudah dapat memenuhi kebutuhan fungsional dan non fungsional yang telah ditetapkan. Untuk menguji kebutuhan fungsional, pengujian yang dilakukan adalah menguji validitas fungsi fungsi dasar program, untuk memastikan aplikasi telah dapat memenuhi fungsi utamanya. Sedangkan untuk menguji kebutuhan non fungsional menggunakan pengujian usabilitas.

#### 5.1 Pengujian

Proses pengujian yang dilakukan melalui dua tahapan yang berbeda. Pengujian validasi dan pengujian usabilitas.

##### 5.1.1 Pengujian Validasi

Pengujian validasi digunakan untuk mengetahui apakah sistem yang dibangun sudah benar sesuai dengan analisis kebutuhan yang telah dilakukan. Pengujian validasi menggunakan metode pengujian *black box*, karena tidak diperlukan konsentrasi terhadap alur jalannya program dan lebih ditekankan untuk menemukan konformitas antara kinerja sistem dengan daftar kebutuhan. Penjelasan mengenai kasus yang diujikan dapat dilihat pada tabel 5.1, 5.2 dan 5.3.

**5.1.1.1 Kasus uji sistem melakukan pencarian pada item yang dilakukan dengan menggunakan *gesture swipe***

**Tabel 5.1** Kasus uji pencarian *item* dengan *gesture swipe* kiri/kanan

Nama Kasus Uji	Kasus uji sistem melakukan pencarian pada item yang dilakukan dengan menggunakan <i>gesture swipe</i> .
Objek Uji	Kebutuhan Fungsional (SRS_001)
Tahapan pengujian	Pengujian dilakukan untuk memastikan bahwa aplikasi dapat memenuhi kebutuhan fungsional untuk melihat <i>item</i> kaos yang tersedia dengan menggunakan <i>gesture</i> jari, yakni dengan cara melakukan <i>swipe</i> ke kanan/kiri
Prosedur uji	1. Pengguna melihat item apa saja yang tersedia dengan melakukan <i>swipe</i> ke kanan/kiri pada layar
Hasil yang diharapkan	Aplikasi dapat menampilkan item yang berbeda ketika <i>user</i> melakukan <i>swipe</i>

**5.1.1.2 Kasus uji sistem untuk menampilkan *item* yang dipilih dengan menggunakan *augmented reality***

**Tabel 5.2** Kasus uji menampilkan *item* dengan menggunakan *augmented reality*

Nama Kasus Uji	Kasus uji sistem untuk menampilkan <i>item</i> yang dipilih dengan menggunakan <i>augmented reality</i> .
----------------	---

Objek Uji	Kebutuhan Fungsional (SRS_002)
Tahapan pengujian	Pengujian dilakukan untuk memastikan bahwa aplikasi dapat memenuhi kebutuhan fungsional untuk menampilkan item yang telah dipilih oleh user dengan menggunakan <i>augmented reality</i> dengan bantuan <i>marker</i> yang telah ditetapkan.
Prosedur uji	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Pengguna mengenakan marker yang telah ditetapkan.</li> <li>2. Dengan bantuan pihak ketiga, mengarahkan perangkat yang telah menjalankan aplikasi ke arah user yang telah mengenakan <i>marker</i></li> </ol>
Hasil yang diharapkan	Aplikasi dapat menampilkan konten <i>augmented reality</i> dari item yang dipilih oleh user ketika kamera diarahkan ke <i>marker</i> .

**5.1.1.3 Kasus uji sistem untuk mengambil gambar dengan kamera perangkat beserta konten *augmented reality* yang ditampilkan**

**Tabel 5.3** Kasus uji mengambil gambar dengan kamera perangkat

Nama Kasus Uji	Kasus uji sistem untuk mengambil gambar dengan kamera perangkat beserta konten <i>augmented reality</i> yang ditampilkan
Objek Uji	Kebutuhan Fungsional (SRS_003)

Tahapan pengujian	Pengujian dilakukan untuk memastikan bahwa aplikasi dapat memenuhi kebutuhan fungsional untuk mengambil gambar dari <i>user</i> beserta konten <i>augmented reality</i> yang telah ditampilkan pada layar <i>device</i> , dan menyimpan gambar yang diambil ke media penyimpanan <i>device</i> .
Prosedur uji	1. Pengguna menekan tombol berbentuk kamera ketika aplikasi berada dalam <i>scene</i> untuk menampilkan AR.
Hasil yang diharapkan	Aplikasi dapat mengambil gambar dari user dan konten <i>augmented reality</i> yang ditampilkan pada layar dan menyimpannya pada media penyimpanan <i>device</i> .

#### 5.1.1.4 Hasil Pengujian Validasi

**Tabel 5.4** Hasil Pengujian Validasi Aplikasi

No	Nama Kasus Uji	Hasil yang diharapkan	Hasil yang didapatkan	Status validitas
1.	Kasus uji sistem melakukan pencarian pada item yang dilakukan dengan menggunakan <i>gesture</i>	Aplikasi dapat menampilkan item yang berbeda ketika <i>user</i> melakukan	<i>Item</i> kaos yang ditunjukkan pada menu berubah ketika <i>user</i> melakukan	Valid

	<i>swipe.</i>	<i>swipe</i>	<i>swipe</i> ke kanan/kiri pada layar	
2.	Kasus uji sistem untuk menampilkan <i>item</i> yang dipilih dengan menggunakan <i>augmented reality</i> .	Aplikasi dapat menampilkan konten <i>augmented reality</i> dari <i>item</i> yang dipilih oleh user ketika kamera diarahkan ke <i>marker</i> .	Konten <i>augmented reality</i> berupa <i>item</i> kaos yang dipilih user ditampilkan pada layar ketika marker berada dalam jangkauan kamera	Valid
3.	Pengujian dilakukan untuk memastikan bahwa aplikasi dapat memenuhi kebutuhan fungsional untuk mengambil gambar dari <i>user</i> beserta konten <i>augmented reality</i> yang telah ditampilkan pada layar <i>device</i> , dan menyimpan gambar yang diambil ke media penyimpanan <i>device</i> .	Aplikasi dapat mengambil gambar dari user dan konten <i>augmented reality</i> yang ditampilkan pada layar dan menyimpannya pada media penyimpanan <i>device</i> .	Gambar tersimpan pada folder aplikasi ketika user menekan tombol berbentuk kamera.	Valid

### 5.1.2 Pengujian Usabilitas

Pengujian usabilitas digunakan untuk mengukur kepuasan dan penerimaan user terhadap aplikasi yang telah dibuat. Pengujian dilakukan dengan cara membagikan aplikasi pada calon *user* untuk mencoba menggunakan aplikasi, serta memberikan kuisisioner yang berisi pertanyaan seputar aplikasi, seperti apakah aplikasi ini membantu dalam penjualan dan promosi, apakah antarmuka aplikasi sudah cukup intuitif, dan apakah aplikasi dirasa memenuhi kebutuhan dalam memasarkan produk secara inovatif. Dari hasil kuisisioner yang telah disebar, akan diketahui seberapa menarik konsep aplikasi *mobile augmented reality* katalog kaos dalam menarik calon pelanggan.

## 5.2 Analisis Hasil Pengujian

Proses analisis terhadap hasil pengujian dilakukan untuk mendapatkan kesimpulan dari hasil pengujian sistem dari aplikasi *mobile augmented reality katalog kaos* yang telah selesai dilakukan. Proses analisis mengacu pada hasil pengujian yang didapatkan. Analisis dilakukan terhadap hasil pengujian di setiap tahapan pengujian. Proses analisis yang dilakukan meliputi analisis hasil pengujian validasi, dan analisis hasil pengujian *usability*.

### 5.2.1 Analisis Hasil Pengujian Validasi

Proses analisis terhadap hasil pengujian validasi dilakukan dengan melihat kerjasama antara hasil kinerja sistem dengan daftar kebutuhan. Berdasarkan hasil pengujian validasi dapat disimpulkan bahwa implementasi dan fungsionalitas aplikasi *mobile augmented reality katalog kaos* telah memenuhi kebutuhan yang dijabarkan pada tahap analisis kebutuhan.

### 5.2.2 Analisis Hasil Pengujian Usabilitas

Hasil yang didapat dari test suite adalah tidak ada jawaban “tidak” pada test suite yang telah diisi tester, artinya tidak ditemukannya kesalahan aplikasi *mobile augmented reality* katalog kaos. Sedangkan hasil dari kuisisioner pengujian ditunjukkan oleh tabel 5.5.

**Tabel 5.5** Hasil Pengujian Usabilitas

No.	Pertanyaan	Ya	Lumayan
1.	Apakah aplikasi CatKaos menarik untuk digunakan?	8	2
2.	Apakah tampilan aplikasi menarik untuk digunakan?	6	4
3.	Apakah aplikasi CatKaos sudah cukup interaktif untuk digunakan?	5	5
4.	Apakah aplikasi ini bisa membantu untuk mempromosikan kaos?	9	1
5.	Tertarikah kamu dengan aplikasi ini?	6	4
Kritik/Saran		Responden	
1.	Ditambahkan fitur untuk edit logo	3	
2.	Kualitas gambar yang ditampilkan kurang bagus	1	
3.	Aplikasi sudah menarik, kreatif dan inovatif	1	
4.	Perlu ditambahkan motif dan jenis kaos yang dapat ditampilkan	4	

Setelah didapatkan umpan balik dan data pengujian selanjutnya akan dilakukan analisis terhadap data yang telah didapat. Dari keseluruhan responden sebanyak 10 orang didapatkan hasil sebagai berikut :

1. Menurut 8 orang atau 80% responden, aplikasi *mobile augmented reality* katalog kaos sudah menarik untuk digunakan.
2. Dari segi tampilan aplikasi, sebanyak 6 orang atau 60% responden mengatakan bahwa aplikasi *mobile augmented reality* katalog kaos telah memiliki tampilan yang menarik, sedangkan 40% sisanya berpendapat tampilan aplikasi masih perlu ditingkatkan.
3. Menurut 5 orang atau 50% responden berpendapat bahwa aplikasi *mobile augmented reality* katalog kaos sudah cukup interaktif untuk digunakan. Sedangkan 50% sisanya menganggap aplikasi masih kurang interaktif.

4. Dari 9 orang atau 90% responden beranggapan bahwa aplikasi *mobile augmented reality* katalog kaos dapat membantu promosi dalam bidang usaha berjualan kaos.
5. 6 orang atau 60% responden menyatakan bahwa mereka tertarik dengan aplikasi ini.

Dari analisis pengujian diatas dapat diambil kesimpulan bahwa aplikasi *mobile augmented reality* katalog kaos telah berjalan dengan baik dan memenuhi kebutuhan dari dirancangnya aplikasi *mobile augmented reality* katalog kaos yang interaktif dan menarik untuk digunakan.



## BAB VI

### PENUTUP

#### 6.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil perancangan, implementasi dan pengujian yang dilakukan, disimpulkan bahwa :

1. Hasil perancangan dengan menggunakan analisis kebutuhan dengan UML, maka dapat disimpulkan bahwa pembuatan aplikasi *mobile augmented reality* katalog kaos memungkinkan untuk dikembangkan.
2. Dengan memanfaatkan *game engine* Unity 3D, dan Qualcomm Vuforia SDK dapat dibangun sebuah aplikasi *mobile augmented reality* katalog kaos.
3. Berdasarkan hasil pengujian dengan menggunakan pengujian validasi dan usability dapat disimpulkan aplikasi dapat memenuhi semua kebutuhan baik kebutuhan fungsional dan non fungsional yang telah ditetapkan pada perancangan.

#### 6.2 Saran

Saran untuk pengembangan aplikasi *mobile augmented reality* katalog kaos kedepannya antara lain :

1. Dapat menampilkan *item* pada katalog dengan gambar 3 dimensi sehingga memungkinkan pengalaman pengguna yang lebih mendalam.
2. Dikembangkan dengan menggunakan pendeteksi obyek dengan mendeteksi bentuk tubuh pengguna dan dapat menyesuaikan model item yang ditampilkan sesuai dengan jenis kelamin pengguna.
3. Ditambahkannya fitur untuk melakukan pembelian untuk item yang diinginkan oleh user.

4. Penambahan fitur untuk membagikan foto atau gambar yang diambil oleh aplikasi ke jejaring sosial seperti *facebook* atau *twitter*.
5. Dibuat supaya lebih interaktif lagi, misalnya dengan memberikan pilihan bagi user untuk memilih warna, gambar dan teks pada kaos yang diinginkan oleh user.
6. Pemanfaatan konten *augmented reality* yang lebih interaktif, seperti fungsi *zoom in* dan *zoom out* untuk konten virtual yang ditampilkan dengan *augmented reality*.

UNIVERSITAS BRAWIJAYA



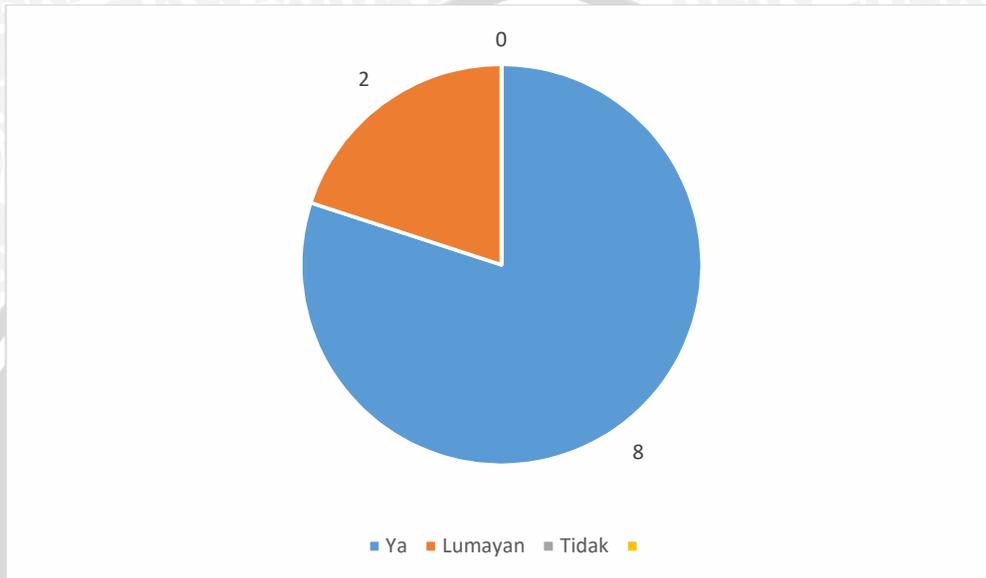
## DAFTAR PUSTAKA

- [ABL-11] Ableson, Frank dkk. 2011. *Android in Action*. Manning : New York.
- [AGL-10] Allen, Graupera & Lundrigan. 2010. *Pro Smartphone Cross-Platform Development: iPhone, Blackberry, Windows Mobile and Android Development and Distribution*. Apress : New York.
- [ALV-11] Alvado, Michael. 2011. *Pembangunan Aplikasi Katalog Penjualan Mobil dengan Augmented Reality*. Universitas Atma Jaya Yogyakarta : Yogyakarta.
- [AND-15] Android Developer. <https://developer.android.com/sdk/index>. Diakses 24 Juni 2015
- [AMI-15] Amin, Dhiraj & Sarvari, 2015. *Comparative Study of Augmented Reality SDK's*. University of Mumbai : New Panvel.
- [BOO-05] Booch, Grady dkk. 2005. *The Unified Modeling Language User Guide 2nd Edition*. Addison-Wesley Professional : Boston.
- [CUS-13] Cushnan, Dominic dkk. 2013. "Developing AR Games for iOS and Android". Pact Publishing : Birmingham.
- [COM-15] *Computer Basic : Mobile Device*.  
<http://www.gcflearnfree.org/computerbasics/9.3>. Diakses pada 10 Juni 2015.
- [FOW-03] Fowler, Martin. 2003. *UML Distilled: A Brief Guide to the Standard Object Modeling Language, Third Edition*. Addison Wesley : Boston.
- [GOR-10] Gorbala B.T., dkk. 2010. *Aplikasi Augmented Reality untuk Katalog Penjualan Rumah*. Institut Teknologi Sepuluh November : Surabaya.
- [HUR-09] Hurwitz, A. , Jeffs, A. 2009. *EYEPLY : Baseball Proof of Concept – Mobile Augmentation for Entertainment and Shopping Venues*. ISMAR-AMH 2009. IEEE International Symposium : Orlando.

- [INF-15] Information technology -- Open Distributed Processing -- Unified Modeling Language (UML) Version 1.4.2.  
[http://www.iso.org/iso/home/store/catalogue\\_tc/catalogue\\_detail.htm?csnumber=32620](http://www.iso.org/iso/home/store/catalogue_tc/catalogue_detail.htm?csnumber=32620). ISO/IEC 19501:2005 Diakses 23 Juni 2015.
- [KLE-10] Kleef, N., Noltes, J., Spoel, S. 2010. *Success factors for Augmented Reality Business Models*. University of Twente : Enschede.
- [NIS-15] Nishada. <http://creately.com/blog/author/nish>. The Creatively Blog. Diakses 30 Juni 2015.
- [OMG-15] OMG Unified Modeling Language (OMG UML), Superstructure Version 2.4.1.  
<http://www.omg.org/spec/UML/2.4.1/Superstructure/PDF/>. Diakses 24 Juni 2015.
- [PAR-07] Parma, S., A. 2007. *Hubungan Antara Konsep Diri Dengan Perilaku Konsumtif Remaja Putri Dalam Pembelian Kosmetik Melalui Katalog Di SMA Negeri 1 Semarang*. Universitas Diponegoro : Semarang.
- [VUF-15] Vuforia Augmented Reality for 3D Mobile Content.  
<https://www.qualcomm.com/products/vuforia>. Diakses 20 juni 2015.
- [RIF-14] Rifa'I, Muhammad dkk. 2014. *Penerapan Teknologi Augmented Reality Pada Aplikasi Katalog Rumah Berbasis Android*. Universitas Muria Kudus : Kudus.
- [SAL-12] Salazar, Mikel. 2012. *A Human-Computer Interaction Paradigm for Augmented Reality Systems*. University of Deusto : Deusto.
- [SUL-14] Sulistyanto, Hernawan. 2014. *Urgensi Pengujian Pada Perangkat Lunak Dalam Multi Perspektif*. Universitas Gajah Mada : Yogyakarta.

### LAMPIRAN KUISIONER

1. Apakah aplikasi CatKaos menarik untuk digunakan?



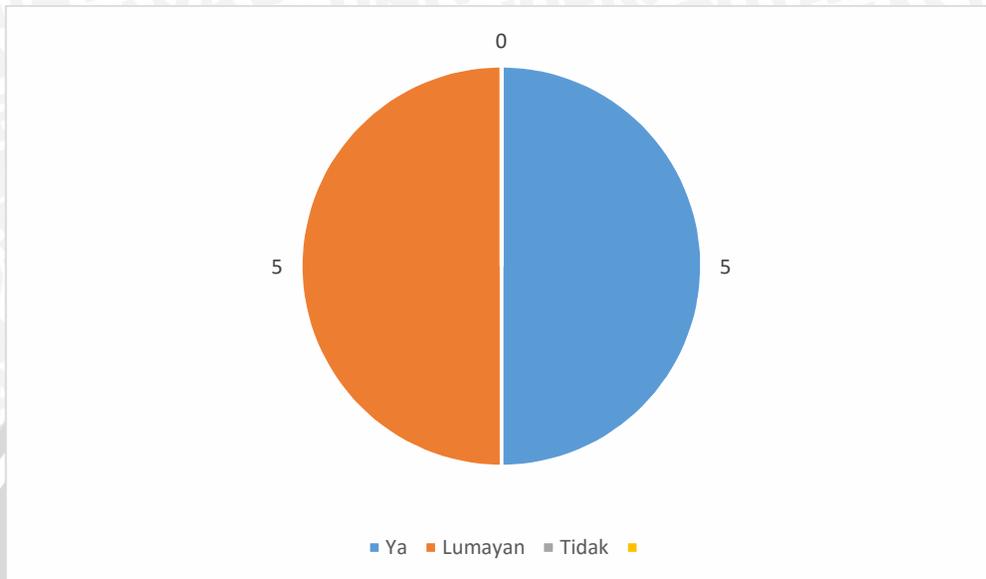
Gambar 8.1 Rekap hasil pertanyaan pertama

2. Apakah tampilan aplikasi menarik untuk digunakan?



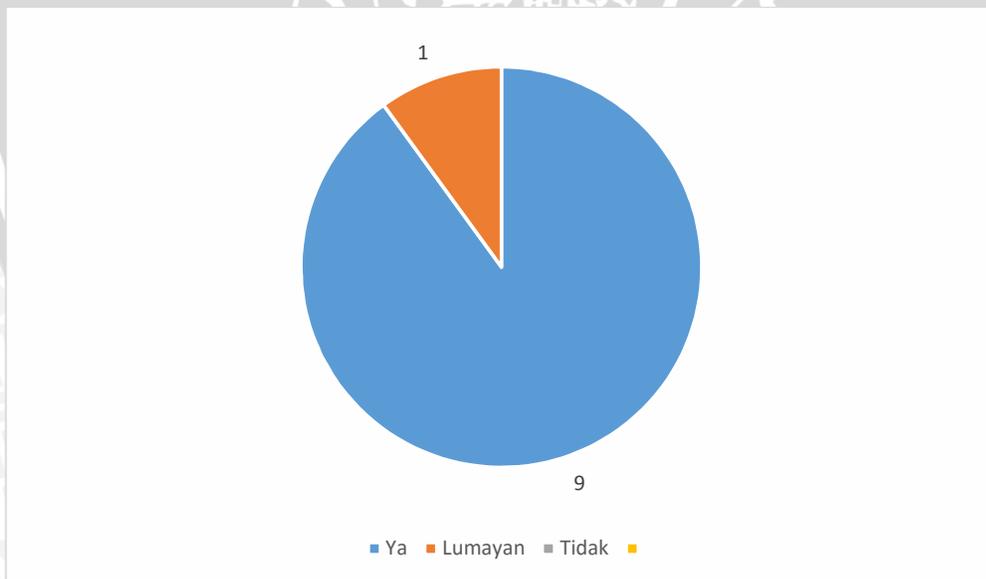
Gambar 8.2 Rekap hasil pertanyaan kedua

3. Apakah aplikasi CatKaos sudah cukup interaktif untuk digunakan?



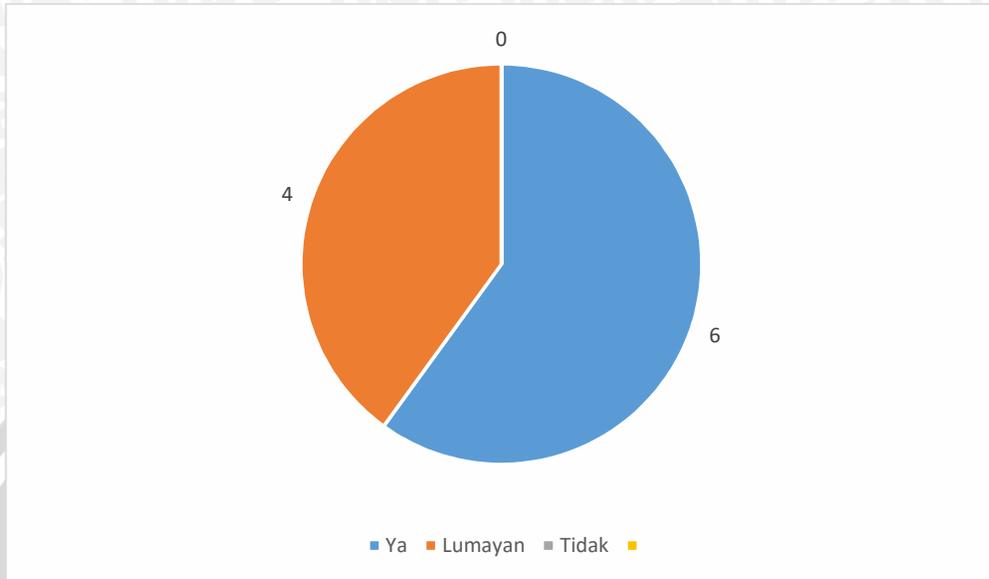
Gambar 8.3 Rekap hasil pertanyaan ketiga

4. Apakah aplikasi ini bisa membantu dalam mempromosikan kaos?



Gambar 8.4 Rekap hasil pertanyaan keempat

5. Tertarikah kamu dengan aplikasi ini?



Gambar 8.5 Rekap hasil pertanyaan kelima

