

**DiRoom Navigation: Sistem Navigasi di Dalam Toko Berbasis Realitas Tertambah***DiRoom Navigation: Augmented Reality Based In-Store Navigation System*

---

**Bram Andika Ahmad Al'Aziz<sup>1</sup>, Muhammad Ikhwan Hamzah<sup>2</sup>, M. Tri Al Haga<sup>3</sup>  
Fat'hah Noor Prawita, S.T., M.T.<sup>4</sup>, Amir Hasanudin Fauzi, S.T., M.T.<sup>5</sup>**  
Prodi D3 Teknik Informatika, Fakultas Ilmu Terapan, Universitas Telkom

bramndika@gmail.com<sup>1</sup>, muhammadikhwan425@gmail.com<sup>2</sup>, al.haga96@gmail.com<sup>3</sup>

fathah@tass.telkomuniversity.ac.id<sup>4</sup>, amir\_hf@tass.telkomuniversity.ac.id<sup>5</sup>

---

**Abstrak**

Sebuah navigasi merupakan hal yang penting di dalam sebuah toko yang memiliki ukuran cukup besar, agar memberikan kemudahan kepada pembeli/pelanggan untuk menemukan letak dari barang yang akan dibeli, dan tidak menghabiskan banyak waktu bagi pembeli/pelanggan. Namun apabila hal tersebut dilakukan dengan menanyakan kepada pegawai toko, dapat dikatakan tidak efektif, karena waktu tersebut dapat digunakan untuk aktivitas lain yang dapat meningkatkan produktivitas pekerjaan dan bagi pembeli/pelanggan dapat menghabiskan waktu untuk mencari pegawai toko.

DiRoom Navigation merupakan sistem navigasi dengan platform Android yang berbasis *Augmented Reality* (AR). Alur kerja sistem ini, pengguna dapat melakukan pemindaian terhadap *marker* yang sudah ditentukan dan telah dipasang di lokasi-lokasi strategis pada toko. Setelah melakukan pemindaian terhadap *marker* lalu akan muncul arah navigasi dari letak barang yang akan dibeli. Sehingga pembeli/pelanggan tidak perlu mengelilingi toko tersebut atau menanyakan kepada pegawai toko yang belum tentu mengetahuinya dan terkadang memberikan petunjuk yang membingungkan. Desain antarmuka pada aplikasi ini mudah digunakan karena dibuat dengan sederhana dan mudah dimengerti. Aplikasi ini dapat digunakan oleh siapa saja, selama *smartphone* yang digunakan telah memasang aplikasi DiRoom Navigation.

**Kata Kunci** : Navigasi, Toko, *Augmented Reality*, *Marker*, *Smartphone*.

---

**Abstract**

*A navigation is important in a store, in order to make it easier for buyers / customers to find the location of the goods to be purchased, and not to spend much time for buyers / customers. But if it is done by asking the store employees, it can be said to be ineffective, because the time can be used for other activities that can increase work productivity and for buyers / customers can spend long time to looking for a store employee.*

*DiRoom Navigation is a navigation system based on Augmented Reality (AR). The workflow of this system, the user can perform a scan to a predefined marker and has been placed in strategic locations at the store. After scanning the marker then will appear the direction of navigation of the location of goods to be purchased. So buyers / customers do not need to surround the store or ask store employees who do not necessarily know it and sometimes provide confusing instructions. The user interface in this application is easy to use because it is simple and easy to understand. This app can be used by anyone, as long as the smartphone used has installed the DiRoom Navigation app.*

---

**Keyword** : *Navigation, Store, Augmented Reality, Marker, Smartphone.*

## 1. Pendahuluan

### Latar Belakang

Setiap individu memiliki kebutuhan primer, sekunder, dan tersier. Dari ketiga kebutuhan tersebut, setiap individu dapat memenuhi kebutuhannya melalui aktivitas konsumsi, yaitu berbelanja. Pada era globalisasi ini, berbelanja telah mengalami peralihan fungsi, di mana dahulu berbelanja dilakukan untuk mencukupi kebutuhan hidup, namun pada saat ini berbelanja telah menjadi gaya hidup pada setiap individu. Dengan perubahan gaya hidup tersebut, maka hadirnya toko ritel di tengah masyarakat menjadi pangsa pasar modern yang menjanjikan. Menurut Asosiasi Pengusaha Ritel Indonesia yang dapat disingkat Aprindo, nilai dan pertumbuhan penjualan industri ritel modern di Indonesia yang dikombinasikan dengan makanan dan minuman olahan pada tahun 2016 diperkirakan mencapai 1.630 triliun dan akan terus bertumbuh setiap tahunnya<sup>[2]</sup>.

Dengan semakin meningkatnya jumlah toko ritel di Indonesia dan semakin banyak dan variatif barang-barang yang tersedia, sangat membantu masyarakat dalam memenuhi kebutuhannya. Namun, dengan luasnya ukuran dari salah satu contoh toko ritel yaitu supermarket (sekitar 1.000 m<sup>2</sup> s/d 4.999 m<sup>2</sup>)<sup>[3]</sup> membuat masyarakat merasa kebingungan dengan letak barang yang akan dibeli. Sehingga masyarakat harus mengelilingi toko tersebut atau menanyakan ke pegawai toko tersebut, sehingga kurang efisien dengan membuang cukup banyak waktu atau pegawai toko belum tentu mengetahui di mana letak barang tersebut dan meskipun pegawai mengetahuinya namun terkadang memberikan petunjuk yang membingungkan.

Maka dari itu, tim kami menangkap permasalahan tersebut dalam Proyek Akhir ini, dengan judul : "DiRoom Navigation: Sistem Navigasi di Dalam Toko Berbasis Realitas Tertambah", dengan memanfaatkan teknologi AR (*Augmented Reality*) untuk memberikan kemudahan kepada masyarakat dalam menemukan letak dari barang yang akan dibeli dengan menggunakan *marker* dan petunjuk arah (navigasi) yang diimplementasikan pada kamera *smartphone*.

### Rumusan Masalah

Rumusan masalah yang didasarkan latar belakang adalah sebagai berikut :

- a. Bagaimana teknologi AR dapat mengatasi kebingungan pelanggan terhadap lokasi barang yang akan dibeli?
- b. Bagaimana cara pelanggan mengetahui posisi diri sendiri saat berbelanja barang kebutuhan menggunakan teknologi AR?

### Batasan Masalah

Batasan masalah yang terdapat pada Aplikasi DiRoom Navigation adalah sebagai berikut :

- a. Aplikasi hanya dapat digunakan di *smartphone* dengan platform Android dan memiliki kamera.
- b. *Marker* mewakili satu hingga tiga kategori rak.
- c. Metode *Augmented Reality* pada aplikasi ini adalah *Marker Based Tracking*.
- d. Menampilkan posisi pengguna berdasarkan *marker* yang di pindai terakhir.
- e. Pengguna yang menjadi target adalah pelanggan yang berbelanja di sebuah toko.
- f. Ruang lingkup kerja sistem terbatas pada toko yang sudah melakukan kerjasama.

### Metodologi Penyelesaian Masalah

Metodologi yang digunakan untuk membangun Aplikasi DiRoom Navigation adalah sebagai berikut :

1. Studi Literatur  
Dalam tahapan ini dilakukan pencarian referensi serta informasi yang terkait dan berhubungan, cara kerja aplikasi *Augmented Reality*, dan perbedaan dengan aplikasi serupa yang akan dibuat.
2. Pengumpulan dan Analisis Data  
Dalam tahapan ini dilakukan pembelajaran informasi yang telah dikumpulkan, di antaranya berupa cara kerja serta analisis hasil uji coba dari masing – masing *tools* yang diperlukan dan mengatur perhitungan jarak melalui *marker* yang dipindai.
3. Perancangan Sistem  
Dalam tahapan ini dilakukan perancangan dan pembangunan sistem aplikasi berdasarkan hasil dari analisis data yang telah dilakukan.
4. Implementasi  
Pembangunan dan pengimplementasian berdasarkan rancangan dan informasi yang telah dilakukan, untuk menghasilkan aplikasi yang dapat menampilkan hasil pemindaian dalam AR dan menampilkan peta toko 2 dimensi.

5. Pengujian dan Analisis Hasil Sistem  
Pengujian terhadap sistem yang telah dibangun, kemudian dilakukan analisis terhadap kerja serta hasil pengujian aplikasi.
6. Penyusunan Laporan Proyek Akhir serta Kesimpulan Akhir  
Dalam tahapan ini dilakukan penyusunan laporan proyek akhir dan memberikan kesimpulan terhadap proyek akhir yang telah dilakukan.

## 2. Tinjauan Pustaka

### 2.1 Indoor Navigation

*Indoor Navigation* atau yang dapat diartikan navigasi di dalam ruangan, merupakan suatu penentuan kedudukan (*position*) suatu objek atau orang di dalam ruangan. Umumnya, navigasi di dalam ruangan menggunakan perangkat suatu peta/denah dan petunjuk arah yang dipasang pada tempat strategis. Namun sekarang ini, terdapat sistem navigasi berbasis teknologi di dalam ruangan yang disebut *Indoor Positioning System* (IPS) yang menggunakan gelombang radio, medan magnet, sinyal akustik, atau informasi sensoris lainnya yang dikumpulkan oleh perangkat *mobile*.

#### 2.1.1 Metode Indoor Navigation

Terdapat berbagai metode yang digunakan *Indoor Positioning*, contoh diantaranya sebagai berikut :

1. *Wifi Trilateration*

Metode *Wifi Trilateration*<sup>[3]</sup> menggunakan konsep *Signal to Noise Ratio* untuk menentukan posisi pengamat berdasarkan jarak antara pengamat dan *router wifi*. Persamaan yang digunakan dalam menentukan jarak adalah *Free-space Path Loss* (FSPL), dengan menghitung jarak sebagai fungsi dan frekuensi dan kekuatan sinyal, maka trilaterasi dapat dilakukan untuk menentukan posisi pengamat yang dicari.

2. *Indoor AR*

Metode *Indoor Augmented Reality*<sup>[12]</sup> menggunakan pendekatan geometris dan pendekatan penglihatan komputer (*computer vision*). Untuk pendekatan geometris, berfungsi dalam penentuan posisi pengamat dalam lingkungan di dalam ruangan menggunakan titik referensi yaitu sebuah *marker*, dengan bantuan penglihatan komputer atau biasa disebut kamera untuk merepresentasikan objek yang ditandai. *Indoor AR* dikembangkan atas keterbatasan fungsi GPS untuk ekstraksi fitur gambar sederhana yang tidak lagi mencukupi.

3. *Visual Odometry*

Metode *Visual Odometry*<sup>[3]</sup> menggunakan *visual motion tracking* dengan bantuan kamera untuk merekam pergerakan objek. Tahapan selanjutnya yaitu melakukan estimasi pergerakan oleh objek berdasarkan benda-benda disekitarnya. *Visual Odometry* bergantung pada analisis citra untuk mengidentifikasi dan melakukan pemantauan gerakan titik tersebut sehingga secara terus menerus dapat menentukan posisi relatif objek yang dicari.

*Outdoor Navigation* atau navigasi di luar ruangan lebih dahulu dikenal dimasyarakat, yaitu GPS (*Global Positioning System*). Namun dikarenakan menggunakan sinyal satelit, *Outdoor Navigation* memiliki keterbatasan terhadap daerah yang terhalang oleh satelit, seperti di dalam ruangan atau gedung. Oleh sebab itu, diperlukan metode navigasi *Indoor Navigation* (*Indoor Positioning System*), yang dapat digunakan untuk menentukan posisi secara *realtime* dalam kondisi di dalam ruangan. Pada praktiknya, metode navigasi *Outdoor Navigation* dan *Indoor Navigation* seringkali dikombinasikan untuk memperoleh posisi secara akurat dalam berbagai kondisi.

### 2.2 Augmented Reality

*Augmented Reality* atau AR, merupakan teknologi yang seakan-akan menyatukan dan menampilkan objek *virtual* dua atau tiga dimensi kedalam lingkungan nyata dengan waktu yang aktual. *Augmented Reality* telah dimulai sejak tahun 1957 oleh Morton Heilig dan pencapaian besar pada *Augmented Reality* dilakukan oleh Myron Krueger dimana pengguna dapat melakukan interaksi dengan objek *virtual*<sup>[4]</sup>. *User* atau pengguna tidak dapat melihat objek-objek *virtual* dengan inderanya sendiri, oleh sebab itu *Augmented Reality* sebagai alat untuk membantu dalam interaksi dan kesan pengguna terhadap objek *virtual* di lingkungan sebenarnya.

#### 2.2.1 Metode Augmented Reality

*Augmented Reality* memiliki dua metode yang sedang dikembangkan dan dapat digunakan oleh pengembang aplikasi<sup>[5]</sup>, di antaranya sebagai berikut:

1. *Marker Augmented Reality* (*Marker Based Tracking*)

Merupakan metode AR dimana menggunakan benda dua dimensi yang biasa disebut *marker* sebagai tempat memproyeksikan objek-objek *virtual* kedalam lingkungan sebenarnya. *Marker* biasanya

terdapat ilustrasi pola dan bentuk yang unik, dimana pola dan bentuk tersebut harus berbeda antara *marker* satu dengan yang lainnya. Dalam penggunaan *marker*, dapat membantu perangkat dalam penempatan objek *virtual* di dunia nyata sesuai dengan pandangan dan pergerakan kamera, dimana kamera mengenali posisi dan orientasi dari *marker*. *Marker Based Tracking* telah dikembangkan pada tahun 1980 dan pada tahun 1990 telah diimplementasikan pada teknologi AR.

## 2. *Markerless Augmented Reality (Markerless Tracking)*

Merupakan metode AR dimana pengguna tidak memerlukan lagi sebuah *marker* sebagai tempat memproyeksikan benda-benda *virtual* dua dimensi atau tiga dimensi. Macam-macam teknik *Markerless Tracking*, di antaranya:

### a. *Face Tracking*

Merupakan pengenalan wajah manusia dengan cara mengetahui dan mengidentifikasi dari posisi mata, hidung, dan mulut manusia secara umum dengan meniadakan objek di sekitar.

### b. *Motion Tracking*

Merupakan perekaman dan identifikasi suatu gerakan dan hasil dari identifikasi tersebut menjadi model digital. *Motion Tracking* telah diimplementasikan di berbagai bidang, seperti militer, hiburan, olahraga, medis, dan lain-lain.

### c. *3D Object Tracking*

Merupakan pengenalan objek atau benda yang ada disekitar, seperti lemari, kursi, botol, dll.

## 2.3 **Android**

Merupakan sistem operasi yang dibangun dan dikembangkan untuk perangkat *mobile*, yang biasa disebut *smartphone*, tablet, dan *wearable devices*<sup>[6]</sup>. Sistem operasi Android pada awal pendiriannya dikembangkan oleh Android Inc yang dipimpin Andy Rubin, dimana pada tahun 2005 perusahaan Google mengakuisi Android. Setelah sekitar 3 tahun Google mengembangkan sistem operasi Android dan perangkat seluler, pada tanggal 22 Oktober 2008 diluncurkan "HTC Dream" yang merupakan perangkat *mobile* pertama yang dipasarkan menggunakan sistem operasi Android. Pada awal perilisannya sampai sekarang, sistem operasi Android telah berkembang pesat. Menurut data kuartal pertama tahun 2017 yang dikeluarkan oleh *International Data Corporation (IDC)*, sistem operasi Android menguasai pangsa pasar sebesar 85%.

## 2.4 **Vuforia**

Vuforia merupakan alat pengembangan software atau biasa disebut *Software Development Kit (SDK)* yang memungkinkan pengembang melakukan pengembangan atau pembangunan aplikasi berbasis *Augmented Reality*. Vuforia memanfaatkan *Computer Vision* atau biasa disebut Kamera untuk mengenali dan melacak gambar target (*Marker*) atau objek lain untuk menampilkan objek 3D sederhana, secara real-time pada perangkat *mobile*. Kemampuan untuk mengidentifikasi citra memungkinkan pengembang untuk memposisikan dan mengorientasi objek virtual dari *Marker* sehingga perspektif pengguna pada objek sesuai, seakan objek virtual menjadi bagian dari dunia nyata<sup>[8]</sup>.

Vuforia mendukung objek dua dimensi dan tiga dimensi dengan penggunaan metode *markerless* gambar target (*Marker*), konfigurasi banyak target (*Multi-Target*), Bingkai *Marker*, pemindaian dan pengenalan *QR Code*, pembangunan tombol virtual (*Virtual Buttons*), dan kemampuan dalam membangun serta mengkonfigurasi objek target secara *runtime* atau sedang berjalan. Vuforia menyediakan API (*Application Programming Interface*) dengan bahasa pemrograman Java, Objective-C, dan Net. Dengan tersedianya Vuforia SDK pada Unity, memudahkan pengembang untuk melakukan pengembangan aplikasi AR untuk perangkat *mobile* dengan operasi sistem iOS dan Android dan adanya fitur penyimpanan *Cloud* yang memudahkan pengembang untuk mengakses dimanapun dan kapanpun.

## 2.5 **Unity**

Unity merupakan aplikasi *game engine* untuk melakukan pengembangan game *multi platform* berbasis 2 dimensi, maupun 3 dimensi yang dikembangkan oleh *Unity Technologies*, dengan mendukung penggunaan *asset* dari berbagai aplikasi 3D Editor, seperti Blender, AutoDesk 3DS Max, AutoDesk Maya, Adobe Photoshop, Adobe Fireworks, Modo, Zbrush, dll. Unity pertama kali diperkenalkan pada 8 Juni 2005, dimana pada peluncuran pertama hanya mendukung OS X yang merupakan operasi sistem dari Apple Inc. Unity mendukung bahasa pemrograman atau pengembangan aplikasi yaitu C#, dengan dua bahasa pemrograman yang sebelumnya tidak dapat digunakan kembali oleh pengembang, yaitu bahasa pemrograman Boo dan Javascript<sup>[9]</sup>.

Pada versi Unity 2017, Unity melakukan dukungan penuh terhadap artist dan desainer, dimulai kepada *technical artist*, animator, *lighting artist*, dan sebagainya. Dibuktikan dengan diperkenalkannya fungsi yang bernama 'timeline', yaitu perangkat untuk melakukan penyusunan atau pembangunan animasi yang bersifat "drag and drop". Unity telah mendukung 28 platform pada perangkat *mobile*, desktop, konsol, TV, VR, AR, dan Web. Dimana hal tersebut membuat Unity menjadi aplikasi *game engine* terbaik dan paling banyak digunakan oleh banyak orang dan *developer* dalam pengembangan aplikasi<sup>[10]</sup>.

## 2.6 Blender

Blender<sup>[11]</sup> merupakan perangkat lunak bersifat *open-source* grafika komputer atau visualisasi data untuk membuat grafis tiga dimensi (3D). Blender dapat digunakan untuk membuat efek visual, animasi, aplikasi interaktif tiga dimensi, model tiga dimensi, dan permainan berbasis video. Perangkat lunak ini sudah dikenal sejak tahun 1995, dimana digunakan hanya untuk perusahaan NeoGeo yang merupakan perusahaan yang bergerak pada bidang animasi terbesar di Eropa. Melihat potensi pada perangkat lunak Blender, Ton Rososendaal yang merupakan co-founder NeGeo mendirikan perusahaan NaN untuk pengembangan dan merilis Blender secara komersial. Perangkat lunak tersebut baru diluncurkan secara komersial pada tahun 1998, dan pada tahun 2002 Blender dirilis ulang oleh Blender Foundation secara *open-source*.

Blender memiliki fitur-fitur utama, diantaranya pembuatan objek 3 dimensi dengan *tools* yang lengkap, pengaturan tekstur objek, penyuntingan gambar bitmap, simulasi efek visual, animasi, penyunting video, dan *rendering*. Keunggulan dari perangkat lunak 3D lainnya, yaitu Blender bersifat terbuka (*open-source*), dapat digunakan pada berbagai sistem operasi (*multi platform*), ringan, dan memiliki komunitas besar dan luas yang membuat Blender mudah dan cepat untuk dipelajari.

## 3. Analisis Kebutuhan dan Perancangan Aplikasi

### 3.1 Analisis Kebutuhan Sistem

Dalam perancangannya, masalah yang diangkat ialah tentang kebingungan pelanggan toko dalam mencari barang belanjaan yang akan dibeli. Dengan menggunakan teknologi *Augmented Reality*, pengguna dapat dengan mudah menemukan lokasi barang yang dibeli karena akan mendapat navigasi dari aplikasi apabila telah melakukan pemindaian terhadap *marker*.

#### 3.1.1 Gambaran Umum Sistem

DiRoom Navigation merupakan sistem navigasi di dalam toko dengan platform Android yang berbasis *Augmented Reality* (AR), dimana aplikasi ini memiliki tujuan untuk memberi informasi peta ruangan toko agar mengetahui posisi barang dan memberitahu lokasi pengguna, user yang menjadi target adalah user dengan pengalaman mengenai android di level menengah, dengan tidak memiliki keterbatasan apapun.

Aplikasi ini diperuntukkan membantu masyarakat di toko dalam mencari letak barang dengan cara melakukan pemindaian terhadap *marker* dimana letak dan posisi telah ditentukan lalu aplikasi akan memberikan navigasi terhadap barang yang akan dibeli, di karenakan salah satu kerugian yang disebabkan apabila tidak adanya navigasi pada toko yang memiliki ukuran cukup luas, adalah, hilangnya minat belanja masyarakat karena pelanggan bingung dengan letak barang yang akan dibeli, dan apabila hal tersebut dilakukan dengan menanyakan kepada pegawai toko, dapat mengakibatkan mengurangi produktivitas pekerjaan. Alur kerja pada aplikasi ini, yaitu sistem akan melakukan pengenalan dan pemindaian gambar target (*Marker*) sesuai pandangan dan pergerakan *computer vision* atau kamera sekaligus memperbarui lokasi masyarakat atau pengguna aplikasi terhadap peta keseluruhan dari toko, dimana apabila *marker* yang sedang dipindai bukan lokasi barang yang diinginkan dan telah dipilih oleh masyarakat pada aplikasi maka akan memberikan navigasi arah berupa objek 3 dimensi, sedangkan apabila *marker* yang sedang dipindai merupakan lokasi barang yang diinginkan dan telah dipilih oleh masyarakat pada aplikasi maka akan menampilkan *checklist* berupa objek 3 dimensi.

#### 3.1.2 Fungsionalitas Sistem

Terdapat beberapa fungsionalitas sistem yang terdapat pada aplikasi DiRoom Navigation, diantaranya sebagai berikut :

- a. Pemindaian (*Scan*) terhadap *Marker*.
- b. Navigasi rak/bagian yang dituju dan dipilih.
- c. Mengetahui posisi *user* terhadap denah keseluruhan toko.

#### 3.1.3 Kebutuhan Sistem

- a. Hardware

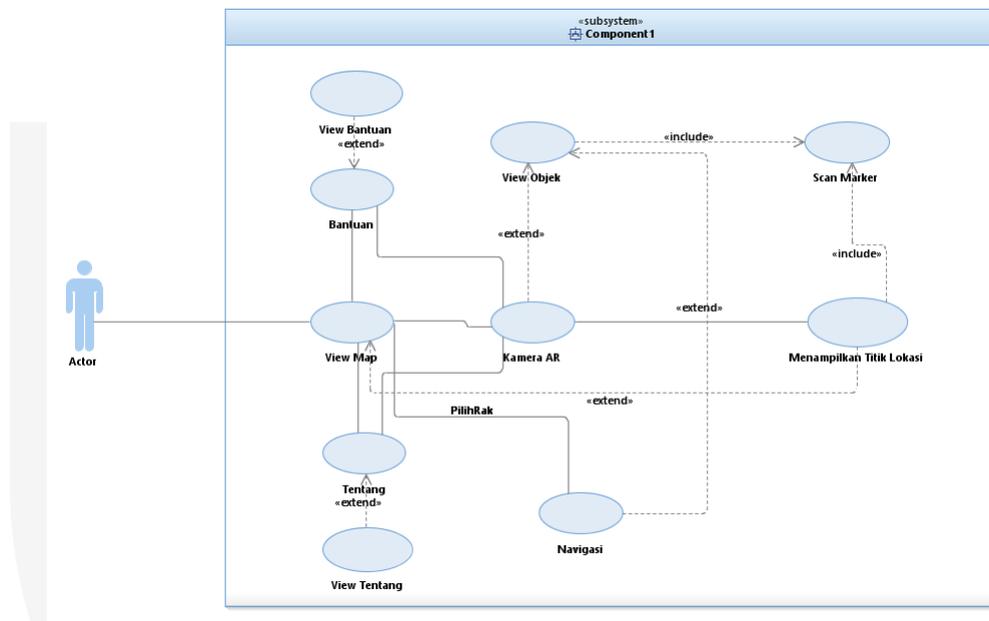
Adapun perangkat keras yang digunakan untuk membangun aplikasi, yaitu :

- RAM minimal 4 GB
- Processor minimal Intel Core i5
- Harddisk space minimal 250 GB
- Mouse
- Keyboard

- Smartphone min Android 4.2
  - Smartphone RAM minimal 2 GB
  - Kabel USB Micro
  - Kabel USB Type C
- b. Software
- Adapun perangkat lunak yang digunakan untuk membangun aplikasi, yaitu :
- OS Windows min Windows 7
  - Unity
  - Visual Studio 2017
  - Vuforia SDK
  - Blender
  - Adobe Photoshop CS6
  - Adobe Illustrator CS6
  - Microsoft Office
  - Google Chrome
  - IBM Rational Software Architect
  - DU Screen Recorder

**3.1.4 Diagram Alur**

3.1.4.1 Use Case Diagram

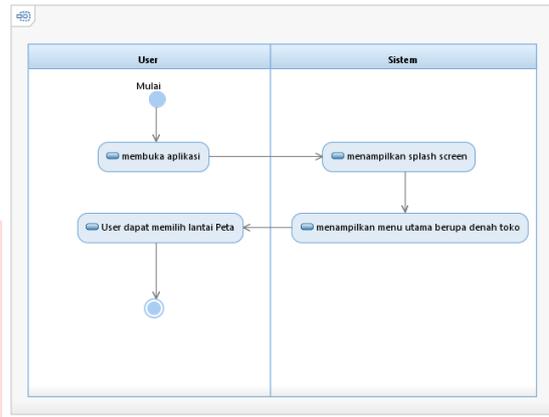


Gambar 1 Use Case Diagram

3.1.4.2 Activity Diagram

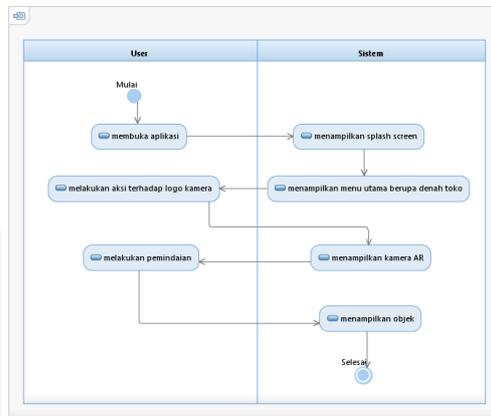
Activity Diagram merupakan diagram yang menggambarkan proses-proses dari sebuah use case. Berjumlah sama dengan skenario use case diagram. Activity dalam sistem sebagai berikut.

a. Activity Diagram Peta



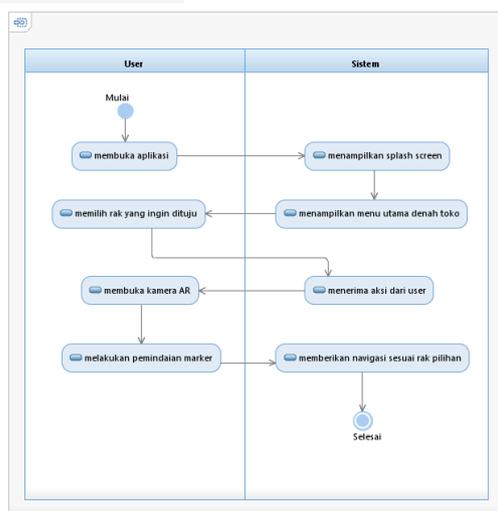
Gambar 2 Activity Diagram Peta

b. Activity Diagram Kamera AR



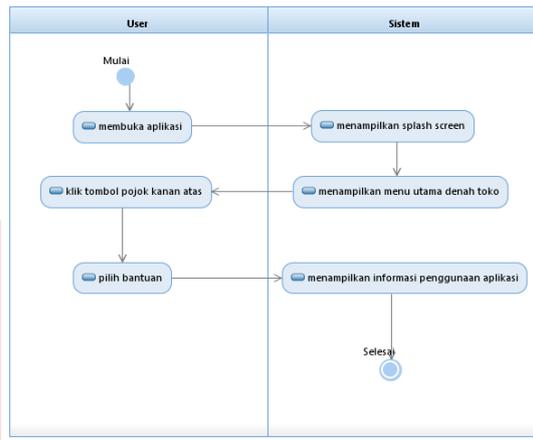
Gambar 3 Activity Diagram Kamera AR

c. Activity Diagram Melakukan Navigasi



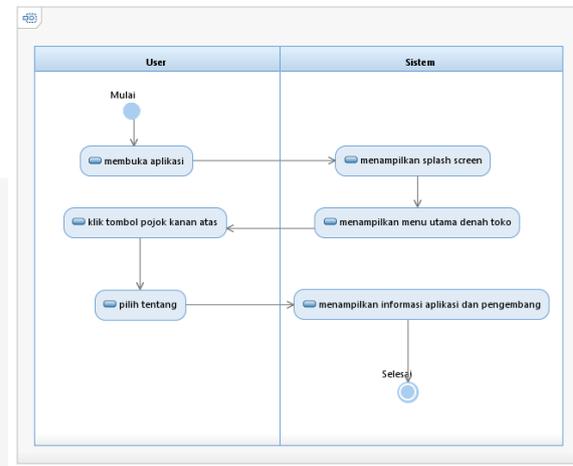
Gambar 4 Activity Diagram Melakukan

d. Activity Diagram Bantuan



Gambar 5 Activity Diagram Bantuan

e. Activity Diagram Tentang



Gambar 6 Activity Diagram Tentang

#### 4. Kesimpulan dan Saran

##### 4.1 Kesimpulan

Kesimpulan dari pembuatan aplikasi DiRoom- Navigation adalah :

- a. Aplikasi DiRoom Navigation dapat menampilkan objek 2 dimensi berupa papan informasi dan 3 dimensi berupa arah panah.
- b. Aplikasi DiRoom Navigation dapat memberikan informasi lokasi dari pengguna yang telah melakukan pemindaian terhadap *marker*.
- c. Aplikasi DiRoom Navigation dapat memberikan navigasi untuk menuju ke rak yang dituju oleh pengguna.

##### 4.2 Saran

Saran dari pengembang untuk pembaca yang ingin mengembangkan aplikasi DiRoom Navigation adalah sebagai berikut :

- a. Dapat ditambahkan fitur untuk custom map agar dapat digunakan di seluruh toko. Oleh karenanya perlu dilakukan pengembangan di dalam *source code* dan system agar dapat melakukan custom map.
- b. Karena di tujukan untuk pertokoan, jarak pindai marker seharusnya bisa lebih jauh dari biasanya. Maka dari itu perlu pengembangan agar pemindaian dapat dilakukan dari jarak yang cukup jauh.
- c. Pada saat pemindaian terhadap marker, terkadang *marker* tidak terdeteksi secara otomatis. Oleh karena itu perlu ditambahkan pengembangan untuk *source code*.

#### Daftar Pustaka

- [1] Mulloni, A., Seichter H., Schmalstieg D., Handheld Augmented Reality Indoor Navigation with Activity-Based Instructions, ACM 2011
- [2] Sigit.(2017).Potensi Bisnis Minimarket 2017. Diakses 7 Februari 2018. <https://www.minimarketrak.com/blog/potensi-bisnis-minimarket>
- [3] Wahyono B.(2014).Tipe Bisnis Retail. Diakses 8 Oktober 2017. <http://www.pendidikanekonomi.com/2014/01/tipe-bisnis-retail.html>
- [4] Prasidya, Anindya S.(2014).Konsep Sistem Navigasi. Diakses 8 Februari 2018. [http://www.academia.edu/9001565/Konsep\\_Sistem\\_Navigasi](http://www.academia.edu/9001565/Konsep_Sistem_Navigasi)
- [5] Pesce, Maurizio.(2017).Augmented Reality – The Past, The Present and The Future. Diakses 8 Februari 2018. <https://www.interactiondesign.org/literature/article/augmented-reality-the-past-the-present-and-the-future>
- [6] Efendi, Ilham.(2017).Pengertian Augmented Reality(AR). Diakses 8 Februari 2018.<https://www.it-jurnal.com/pengertian-augmented-realityar/>
- [7] Supardi, Yuniar.(2015).Belajar Coding Android Bagi Pemula. Diakses 9 Februari 2018.<https://books.google.co.id/books?id=rc5BDwAAQBAJ&pg>
- [8] Jati, Mujur I.(2017).Membuat Aplikasi Augmented Reality bagian 1 (Membuat License Key, Database dan Upload *Marker*). Diakses 12 Februari 2018. <https://www.codepolitan.com/membuat-aplikasi-augmented-reality-bagian-1-membuat-license-key-database-dan-upload-marker-5852d4228d473-21874>
- [9] Pamoedji, Andre K.(2017).Mudah Membuat Game Augmented Reality (AR) dan Virtual Reality (VR) dengan Unity 3D. Diakses 12 Februari 2018. [https://books.google.co.id/books?id=GC5IDwAAQBAJ&hl=id&source=gbs\\_navlinks\\_s](https://books.google.co.id/books?id=GC5IDwAAQBAJ&hl=id&source=gbs_navlinks_s)
- [10] Basuki, Kuku.(2017).Unity 2017: Game Engine Generasi Baru. Diakses 12 Februari 2018.<http://piksel.co.id/unity-2017-game-engine-generasi-baru/>
- [11] Salsabila, Sekar.(2017).Blender: Pengenalan, Fitur, dan Keutamaannya. Diakses 12 Februari 2018.<http://www.cat-dtech.com/2017/06/pengenalan-fitur-blender.html>
- [12] Mohan, Anirudh.(2014).*VirtualTag: Enabling Indoor Augmented Reality with Marker-Facilitated Localization*, 1-25.
- [13] Brooke, John.(2013).*SUS: A Retrospective*, 8, 29-40.