

DAFTAR SINGKATAN

AR	: <i>Augmented Reality</i>
MOS	: <i>Mean Opinion Score</i>
2D	: 2 Dimensi
3D	: 3 Dimensi
SDK	: <i>Software Development Kit</i>
IOS	: <i>iPhone Operating System</i>

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Perkembangan teknologi komunikasi dan informasi yang berkembang sangat pesat, hal ini dibuktikan oleh banyaknya inovasi-inovasi yang tercipta, salah satunya adalah teknologi berupa perpustakaan digital atau yang biasa disebut e-library. *E-Library* adalah sebuah sistem yang memiliki berbagai layanan dan juga informasi yang dapat diakses melalui perangkat digital. Menurut Drobnik dan Monch, dalam Nugroho (2000), mendefinisikan perpustakaan digital sebagai sekumpulan dokumen elektronik yang diorganisasikan agar mudah ditemukan ulang dan dibaca. *E-Library* juga memudahkan pengunjung dalam melakukan aktivitas untuk melihat ketersediaan buku, akses *e-book* dan juga mencari lokasi buku, kemudahan dalam mengakses secara efektif dan efisien (dimanapun dan kapanpun), dapat melakukan peminjaman, perpanjangan, ataupun pengembalian buku secara mudah, dan juga dapat melihat ketersediaan buku fisik secara *real-time*. Fasilitas-fasilitas tersebut sangat memudahkan bagi pengunjung dan juga petugas perpustakaan. Akan tetapi, sebagian pengunjung perpustakaan yang jarang mendatangi perpustakaan akan mengalami beberapa kesulitan, salah satunya kesulitan dalam mencari buku, hal ini disebabkan banyaknya rak yang terdapat di perpustakaan.

Dilihat dari permasalahan yang terjadi, maka pada proyek akhir ini memberikan solusi berupa aplikasi untuk menunjang aplikasi *E-library*. Sebagai penunjang aplikasi yang dibuat, diperlukan teknologi *Augmented Reality* untuk memudahkan pencarian buku di perpustakaan.

Augmented Reality merupakan teknologi yang dapat meningkatkan persepsi pengguna tentang dunia nyata ditingkatkan dengan informasi tambahan yang dihasilkan oleh komputer. Saat ini *Augmented Reality* sudah memiliki banyak library untuk mengembangkan aplikasi yang menggunakan teknologi *Augmented Reality* seperti *ARCore*, *ARkit*, *Vuforia*, *ARToolkit*, *ImmersalAR*, dll.

Pada penelitian sebelumnya, telah banyak peneliti yang menggunakan *location tracking* menggunakan Bluetooth beacon. Pada proyek akhir ini penulis menggunakan metode *markerless*. Penulis menggunakan SDK Immersal karena Immersal memiliki Algoritma yang lebih canggih dibanding beberapa SDK yang lain dan juga berfokus pada navigasi berbasis *Augmented Reality*.

1.2. Tujuan dan Manfaat

Adapun tujuan proyek akhir ini adalah sebagai berikut :

- a. Dapat mengimplementasikan teknologi *Augmented Reality* berbasis *markerless* sebagai alat pencarian buku di perpustakaan.
- b. Dapat memetakan ruangan perpustakaan dengan baik.
- c. Dapat menyediakan detail informasi yang tertera diaplikasi sesuai dengan data real yang berada dilapangan.
- d. Menjadikan sistem informasi yang interaktif dan reliable.

Adapun manfaat proyek akhir ini adalah sebagai berikut:

- a. Dapat memberikan kemudahan bagi pengunjung perpustakaan dalam mencari buku.
- b. Tersedianya media informasi yang interaktif dan reliable melalui teknologi *augmented reality* yang sebelumnya telah dirancang menggunakan aplikasi unity3D.

1.3. Rumusan Masalah

Adapun rumusan masalah yang akan di bahas adalah :

- a. Bagaimana tahapan pembuatan *Augmented Reality* menggunakan *software* unity3D?
- b. Bagaimana cara menggunakan *Augmented Reality* sebagai media pencarian buku?
- c. Bagaimana hasil pengujian aplikasi yang telah dibuat pada smartphone android?

1.4. Batasan Masalah

Batasan masalah yang akan di bahas pada proyek akhir ini adalah sebagai berikut :

1. Aplikasi ini hanya dapat dijalankan dengan *Smartphone Android* minimum versi 8.0 *Oreo* dan mendukung ARCore.
2. Aplikasi ini hanya dapat digunakan di *Open Library* Universitas Telkom Bandung.
3. *Software* yang digunakan selama proses pembuatan *Augmented Reality* adalah Unity, ImmersalSDK, Blender.
4. Aplikasi ini belum bisa memberi informasi buku secara spesifik.

1.5. Metodologi

Metodologi yang akan dilakukan pada proyek akhir ini adalah sebagai berikut:

1. Studi Referensi

Melakukan tinjauan terhadap referensi-referensi terkait dengan proyek akhir ini. Referensi ini bersifat literatur maupun non-literatur. Studi referensi dilakukan untuk menghasilkan perancangan dan Analisa yang sesuai dan akurat.

2. Perencanaan

Pada tahap ini dilakukan perencanaan, dimulai dari perencanaan *interface* serta sistem aplikasi, diagram sistem, diagram ilustrasi, dan *flowchart*.

3. Pembuatan aplikasi

Pada tahap ini dilakukan pembuatan aplikasi sesuai perencanaan yang telah dilakukan. Aplikasi dibangun sebagai *interface* antara manusia dengan sistem *Augmented Reality*.

4. Pengujian dan Analisis Hasil

Jika tahapan sebelumnya telah selesai, maka dapat dilakukan pengujian sistem yang telah dibuat, dan akan didapatkan dua kemungkinan yaitu keberhasilan atau kegagalan pada sistem. Setelah dilakukan pengujian, maka dilakukan analisis hasil. Hasil analisis inilah yang akan memberikan *output* dari aplikasi yang akan dibuat.

1.6. Sistematika Penulisan

Dalam penulisan proyek akhir ini terdiri atas lima bab, dengan keterangan sebagai berikut:

BAB I PENDAHULUAN

Pada bab ini berisi latar belakang, rumusan masalah, tujuan dan manfaat, batasan masalah, metodologi penelitian, serta sistematika penulisan.

BAB II DASAR TEORI

Pada bab ini membahas tentang teori pendukung pengerjaan proyek akhir, seperti konsep dasar *Augmented Reality* dan *software* pendukungnya.

BAB III PERANCANGAN SISTEM

Pada bab ini membahas tentang deskripsi proyek akhir, alur pengerjaan proyek akhir, seperti perancangan aplikasi *Augmented Reality*, dan cara kerja aplikasi.

BAB IV PENGUJIAN DAN ANALISA SISTEM

Pada bab ini membahas tentang pengujian dari aplikasi yang telah dibuat dan melakukan analisa dari hasil pengujian yang telah dilakukan.

BAB V PENUTUP

Pada bab ini membahas tentang kesimpulan dari pengerjaan proyek akhir dan saran untuk pembaca yang akan mengambil penelitian dengan topik yang sama.

BAB II

DASAR TEORI

2.1. *Augmented Reality*

Augmented Reality (AR) merupakan bagian dari perkembangan teknologi dan inovasi di bidang multimedia dan *image processing* yang sedang populer akhir-akhir ini. *Augmented Reality (AR)* merupakan teknologi yang dapat memproyeksikan objek maya menjadikan objek yang lebih hidup dan interaktif dengan cara penggabungan secara *real-time* terhadap *digital content* yang dibuat oleh komputer dengan dunia nyata.

Menurut R.T. Azuma (1997) mendefinisikan *Augmented Reality (AR)* sebagai teknologi yang menggabungkan benda maya dua dimensi dan ataupun tiga dimensi ke dalam sebuah lingkungan nyata tiga dimensi lalu memproyeksikan benda-benda maya tersebut dalam lingkungan nyata. Penggunaan teknologi ini sangat membantu dan memudahkan dalam menyampaikan suatu informasi kepada pengguna. *Augmented Reality* melakukan pengolahan data dan informasi terhadap objek yang terdeteksi ukuran, bentuk serta polanya, kemudian menampilkan kepada pengguna. Pada *Augmented Reality* terdapat dua metode yaitu *marker-based* dan *markerless*.

2.1.1. *Augmented Reality Berbasis Marker*

Augmented Reality (AR) Berbasis Marker merupakan *Augmented Reality* yang mampu mendeteksi objek menggunakan penanda atau biasa disebut *marker*, biasanya berupa kertas persegi hitam dan putih, dengan pola hitam tebal. *Marker* merupakan hal penting dalam teknologi *Augmented Reality*, karena *marker* berfungsi sebagai *trigger* yang akan dikenali oleh kamera untuk menjalankan aplikasi *Augmented Reality*.

2.1.2. *Augmented Reality Berbasis Markerless*

Augmented Reality (AR) Berbasis Markerless adalah *Augmented Reality* yang tidak perlu menggunakan *marker*/penanda sebagai *trigger*-nya.

2.1.3. *Augmented Reality Software Development Kit (SDK)*

Software Development Kit atau yang biasa disebut SDK adalah seperangkat alat pengembangan perangkat lunak. Sebuah aplikasi memiliki *package* perangkat lunak tertentu, seperti *platform* perangkat keras, kerangka kerja perangkat lunak (*framework*), *system computer*, konsol video gim, sistem operasi, atau *platform* pengembangan serupa. SDK berfungsi untuk memperkaya aplikasi dengan fungsionalitas yang canggih.

Pada *Augmented Reality* (AR) juga terdapat SDK. Teknologi SDK mendukung untuk pengembangan dan pembuatan aplikasi dan pengalaman baru. Peran AR SDK ini berfungsi untuk menggabungkan konten dan informasi digital dengan dunia nyata. AR SDK juga bertanggung jawab atas banyak komponen aplikasi, seperti rendering konten, pelacakan AR, dan pengenalan *scene*. Berikut merupakan beberapa contoh AR SDK yaitu, ARCore, ARKit, Vuforia, ARToolKit, dll.

1. ARCore

ARCore adalah platform google untuk membangun pengalaman *Augmented Reality* dengan menggunakan API yang berbeda. ARCore menggunakan tiga kemampuan utama untuk mengintegrasikan konten virtual dengan dunia nyata yang terlihat dari kamera ponsel, diantaranya

- *Motion Tracking*, memungkinkan ponsel untuk memahami dan melacak posisi ke dalam dunia nyata.
- *Environmental Understanding*, memungkinkan ponsel mendeteksi ukuran lokasi semua jenis permukaan.
- *Light Estimation*, memungkinkan ponsel untuk memperkirakan kondisi pencahayaan saat di lingkungan.

2. ARKit

ARKit (Apple ARKit) adalah platform pengembangan *Augmented Reality* milik Apple untuk perangkat seluler iOS. ARKit memungkinkan pengembang untuk membangun pengalaman AR secara detail untuk perangkat iPad dan iPhone.

3. Vuforia

Vuforia adalah pengembangan aplikasi *cross-platform Augmented Reality* (AR) dan *Mixed Reality* (MR) dengan pelacakan dan kinerja yang kuat pada berbagai perangkat keras (termasuk perangkat seluler dan *mixed reality Head Mounted Display* (HMD)) seperti *Microsoft HoloLens*. Pada SDK ini terdapat dua teknik *tracking* yaitu *marker-based tracking* dan *markerless tracking*.

4. ARToolKit

ARToolKit adalah library perangkat lunak untuk membangun aplikasi *Augmented Reality* yang melibatkan citra virtual di dunia nyata. Berikut beberapa fitur pada ARToolKit,

- Pelacakan posisi/orientasi kamera.
- Kode pelacakan yang menggunakan kotak hitam.
- Kemampuan untuk menggunakan tracking pola.
- Kode kalibrasi pada kamera jadi mudah.

5. EasyAR

Dalam situs resmi EasyAR[5], EasyAR SDK adalah *Augmented Reality Engine*. Ada dua edisi, EasyAR SDK *Basic* dan EasyAR SDK *Pro*.

- EasyAR SDK *Basic* adalah versi gratis untuk penggunaan komersial. SDK Ini mendukung AR berdasarkan target planar (*Image Target*), mendukung kelancaran dan pengenalan lebih dari 1000 target lokal.
- EasyAR SDK *Pro* adalah edisi terbaru yang diperkenalkan di EasyAR SDK 2.0. Semua fitur di dalam *EasyAR SDK Basic* tersedia di EasyAR SDK *Pro*. Ada lebih banyak fitur dibanding EasyAR SDK *Basic*, termasuk *3D object tracking*, SLAM, dan *screen recording*. EasyAR SDK *Pro* merupakan versi berbayar dari EasyAR SDK *Basic*.

6. Immersal SDK

Dalam situs resmi Immersal SDK, dicantumkan bahwa Immersal SDK merupakan *Augmented Reality Engine* yang berfokus pada koordinat ruang. Immersal SDK adalah bentuk pengembangan dari ARKit dan

ARCore sehingga dapat memaksimalkan kemampuan *visual positioning technology*.

2.2. Indoor Navigation

Indoor Navigation adalah sistem navigasi yang digunakan untuk mencari objek dimana teknologi *Global Positioning Satelit* (GPS) dan teknologi satelit lainnya tidak memiliki akurasi yang cukup untuk melakukan *positioning*.

2.3. E-Library

Menurut Winy Purtini, *E-library* dapat didefinisikan perpustakaan digital sebagai suatu perpustakaan yang menyimpan data baik itu buku, tulisan, gambar, suara dalam bentuk file elektronik dan mendistribusikannya dengan menggunakan protokol elektronik melalui jaringan komputer.

2.4. Unity

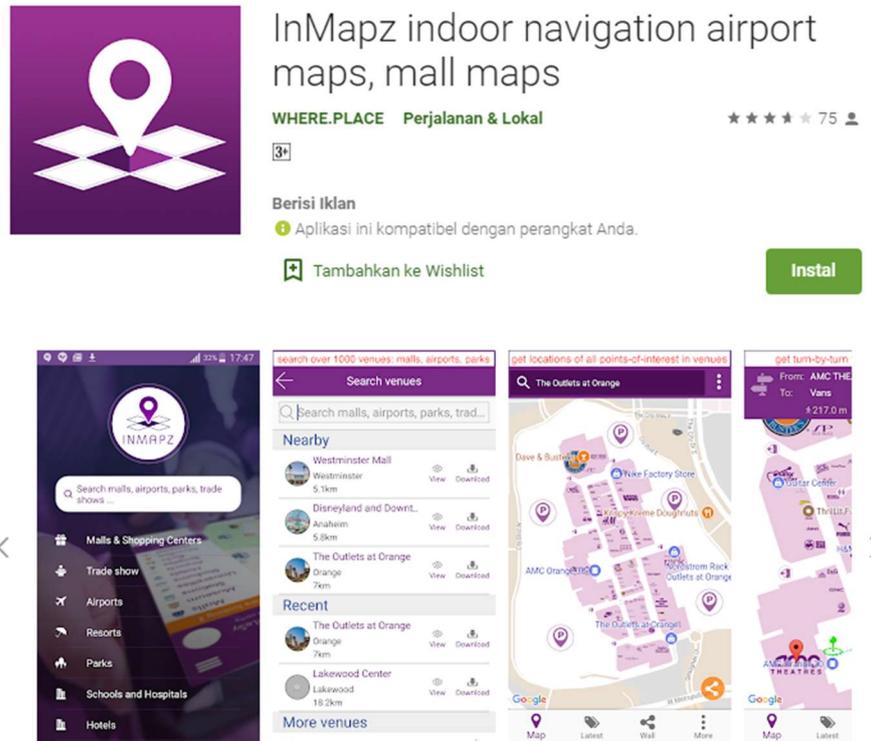
Unity adalah *Software Game Engine* yang digunakan untuk mengembangkan game multi platform. Unity dapat digunakan untuk mengembangkan game berbasis 2 dimensi, 3 dimensi ataupun membangun aplikasi mobile. Saat pertama kali dirilis pada tahun 2005, unity hanya dapat digunakan pada platform mac OS saja. Namun, Sekarang Unity dapat dipublikasikan ke berbagai platform.

2.5. Blender

Blender adalah aplikasi *open source* yang digunakan untuk desain grafis komputer 3D professional. Fitur blender termasuk pemodelan 3D, *texturing*, simulasi video, *rendering*, grafik gerak, penyutungan video, dan pengomposisian yang terintegrasi.

2.6. Aplikasi AR yang telah ada

- InMapz

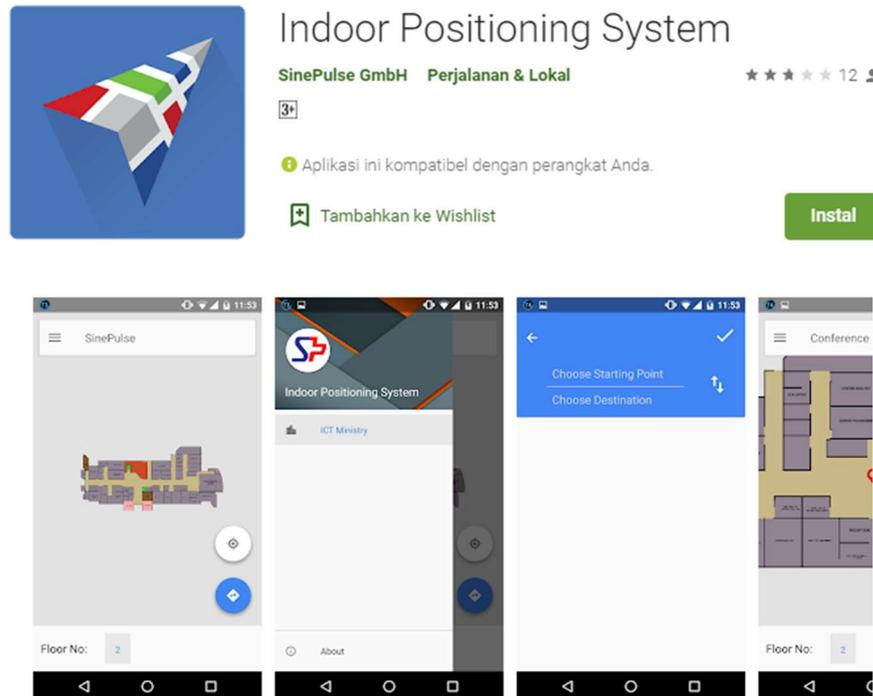


Gambar 2.6. 1 InMapz indoor navigation airport maps, mall maps

Sumber: Playstore/Inmapz

Pada gambar 2.6.1 merupakan aplikasi InMapz. InMapz adalah aplikasi navigasi dalam ruangan untuk mal, bandara, resor, hotel, kasino, universitas, rumah sakit, dan taman hiburan. InMapz membantu anda menemukan tempat berbelanja, toko, arah, dan fasilitas dalam ruangan seperti toilet. InMapz di buat oleh WHERE.PLACE. Pada aplikasi ini terdapat kekurangan, yaitu pada aplikasi ini tidak menampilkan navigasi berupa AR tetapi hanya menampilkan peta navigasi. Sedangkan pada aplikasi yang di buat pada proyek akhir ini dapat menampilkan navigasi berupa AR, sehingga lebih interaktif dan juga lebih memudahkan pengunjung perpustakaan.

- **Indoor Positioning System**



Gambar 2.6. 2 Indoor Positioning System

Sumber: playstore/IndoorPositioningSystem

Pada gambar 2.6.2 merupakan aplikasi *indoor navigation*. Indoor Positioning System adalah Sebuah aplikasi navigasi dalam ruangan untuk menemukan lokasi di daerah dalam ruangan yang rumit. Pengguna dapat menemukan posisi mereka sendiri, mendapatkan rute dengan memilih sumber dan tujuan, tempat mencari kepentingan berbagai lokasi dalam ruangan. Indoor Positioning System dibuat oleh SinePulse GmbH. Pada aplikasi ini terdapat kekurangan, yaitu pada aplikasi ini tidak menampilkan navigasi berupa AR tetapi hanya menampilkan peta navigasi. Sedangkan pada aplikasi yang di buat pada proyek akhir ini dapat menampilkan navigasi berupa AR, sehingga lebih interaktif dan juga lebih memudahkan pengunjung perpustakaan.

BAB III

PERANCANGAN SISTEM

3.1. Gambaran Umum Sistem Media Informasi

Gambaran umum digunakan untuk membantu mempermudah dalam mempelajari dan memahami struktural sistem dari media informasi yang diaplikasikan dalam bentuk *Augmented Reality*. Gambaran sistem yang dibuat tersaji dalam bentuk blok diagram. Blok diagram digunakan untuk membaca dan mempelajari struktur sistem yang akan dibuat. Berikut blok diagram yang telah dibuat, dapat dilihat pada gambar 3.1.

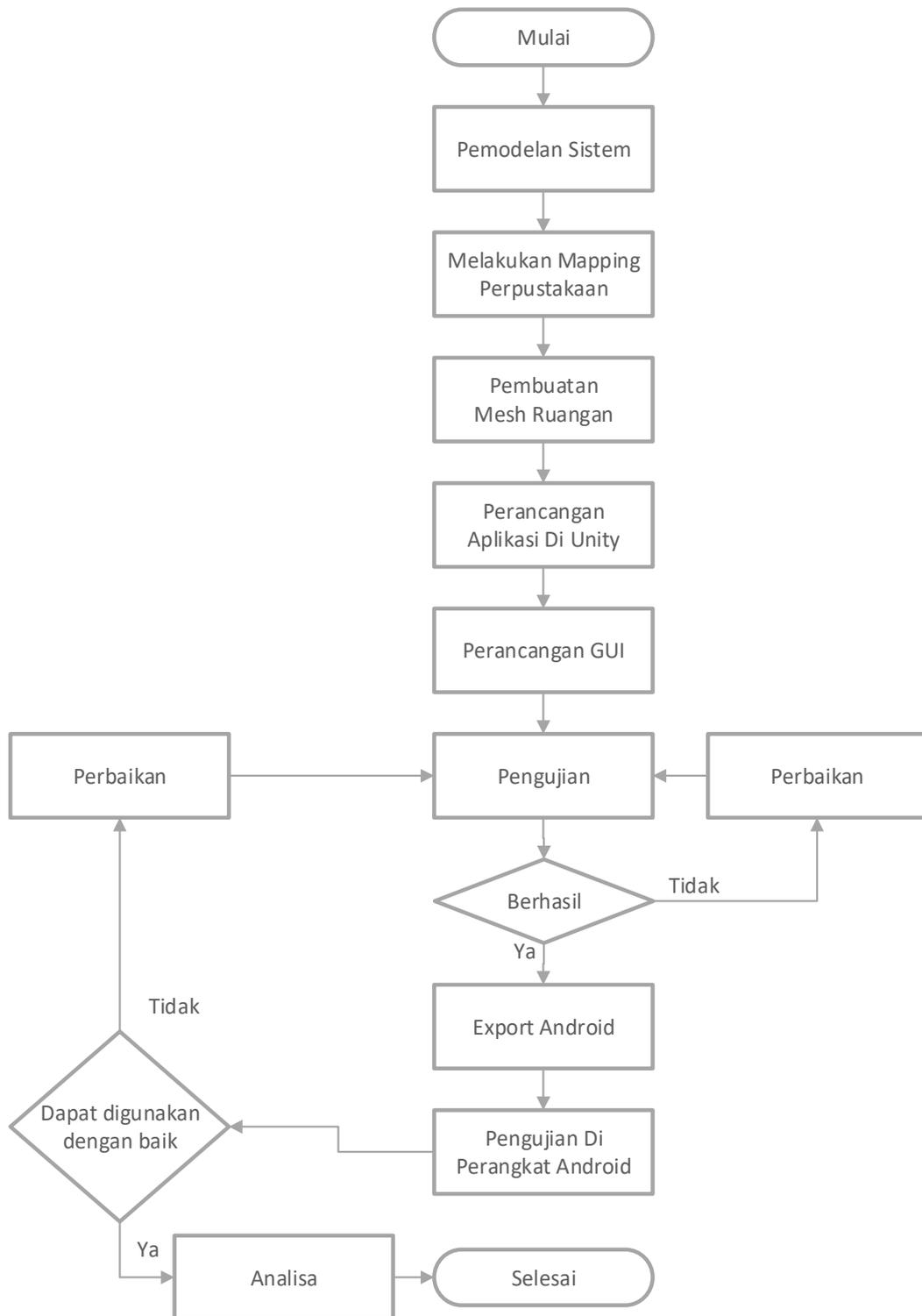


Gambar 3. 1 Blok Diagram Sistem

Arsitektur yang dibangun digunakan untuk memberikan informasi mengenai navigasi didalam ruangan perpustakaan. Navigasi ini bertujuan untuk mempermudah pengunjung perpustakaan dalam mencari buku yang diinginkan dengan basis teknologi *Augmented Reality*. Pada blok diagram diatas pengguna akan membuka aplikasi yang telah dibuat dan dengan bantuan kamera *smartphone*. Aplikasi akan mengenali lingkungan dan akan menampilkan navigasi sesuai dengan lokasi buku yang diinginkan oleh pengguna.

3.2. Perancangan Sistem Keseluruhan

Perancangan sistem keseluruhan merupakan gambaran umum perancangan sistem mulai dari konsep hingga pengujian analisis sistem. Grafik perancangan sistem keseluruhan dapat dilihat pada gambar 3.2 dihalaman selanjutnya.



Gambar 3. 2 Flowchart Perancangan Sistem Keseluruhan

Setelah menentukan konsep pemodelan sistem, lanjutkan untuk memetakan ruang perpustakaan menggunakan *software immersal mapper* dan

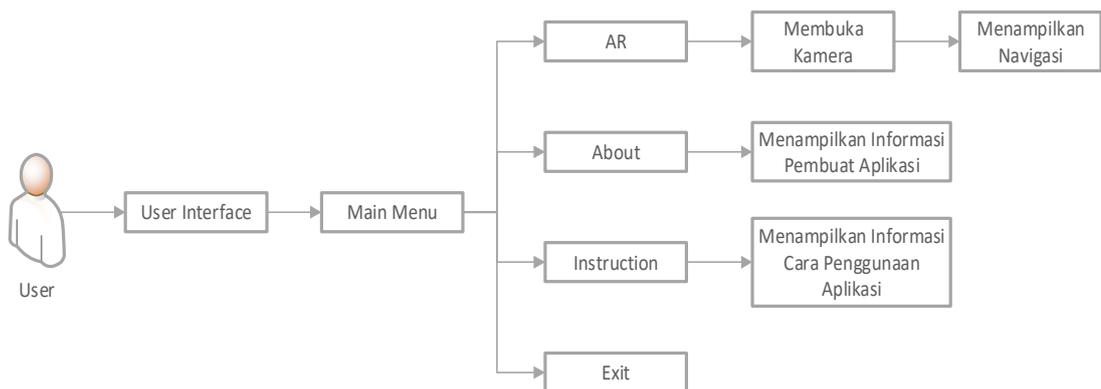
unduh berkas untuk membuat *mesh* ruang perpustakaan menggunakan *software* blender. Setelah menyelesaikan *mesh* ruangan, gunakan *software* unity untuk merancang aplikasi navigasi dan membuat UI dari aplikasi. Kemudian tata menggunakan *software* unity agar dapat menjadi satu kesatuan *software* yang utuh. Apabila *software* telah berjalan dengan baik lakukan ekspor ke perangkat android dan instal, lalu lakukan pengujian agar didapat data sebagai bahan analisis.

3.3. Diagram Perancangan Sistem Aplikasi

Untuk perancangan sistem aplikasi *Augmented Reality* ini, dibuat suatu pemodelan yang menunjukkan sistem kerja dari aplikasi tersebut. Pemodelan yang dibahas terdiri atas *sitemap* aplikasi dan *activity diagram*.

3.3.1. Sitemap Aplikasi

Sitemap menggambarkan keseluruhan sistem pada aplikasi secara umum. Pemodelan ini memodelkan bagaimana tampilan umum dari aplikasi, menu, dan sub menu yang akan dioperasikan oleh pengguna. Berikut *sitemap* aplikasi dapat dilihat di gambar 3.3.



Gambar 3. 3 Sitemap Aplikasi

Pada *sitemap* diatas disajikan menu dan sub menu yang akan dilihat oleh *user*/pengguna ketika aplikasi tersebut berjalan. Pertama, *user* akan melihat *splash screen* dari *User Interface* aplikasi, lalu akan terbuka main

menu yang berisi beberapa sub menu yaitu *AR*, *about*, *instruction*, dan *exit*. Berikut dapat dijelaskan beberapa tahapan yang dilakukan pengguna pada aplikasi yang akan digunakan, yaitu:

- a. *AR*, akan menampilkan beberapa rekomendasi buku berbentuk *dropdown* dan jika *user* memilih salah satu buku tersebut maka sistem akan menampilkan navigasi ke lokasi buku berada.
- b. *About*, sistem akan menampilkan informasi pembuat aplikasi dan memberi informasi sekilas tentang aplikasi.
- c. *Instruction*, sistem akan menampilkan cara penggunaan aplikasi tersebut.
- d. *Exit*, berfungsi sebagai fungsi keluar dari aplikasi.

3.3.2. Activity Diagram

Activity Diagram digunakan untuk menggambarkan setiap aktivitas yang terjadi antara *user* dan sistem pada aplikasi. Setiap aktifitas yang terjadi antara *user* dan sistem menunjukkan bahwa terjadi komunikasi yang interaktif, mulai dari membuka aplikasi hingga menutup aplikasi. Grafik *activity Diagram* dapat dilihat di gambar 3.4 di halaman selanjutnya.