

DAFTAR SINGKATAN

ARCAGE	: Augmented Reality Campus Guide
AR	: Augmented Reality
GUI	: Graphic User Interface
GPS	: Global Positioning Sistem
RAM	: Random Access Memory
OS	: Operating System
VGA	: Video Graphic Array
FIT	: Fakultas Ilmu terapan
CPU	: Central Processing Unit
GPU	: Graphic Processing Unit

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Pengetahuan akan teknologi dan informasi sudah menjadi kebutuhan yang wajib dipenuhi seseorang. Hal tersebut dikarenakan hampir sebagian besar kegiatan sehari-hari seseorang melibatkan bantuan akan teknologi dan informasi baik kegiatan belajar mengajar, maupun berwirausaha. Selain itu juga pengetahuan akan teknologi dan informasi merupakan modal utama seseorang untuk dapat bersaing di era globalisasi dan kemajuan zaman yang akan datang.

Program aplikasi mobile merupakan salah satu dari banyak teknologi yang banyak diterapkan dalam dunia kerja dan kewirausahaan. Hal ini dikarenakan program aplikasi mobile yang sering digunakan untuk mempermudah dan mengurangi tingkat kesalahan dalam bekerja maupun wirausaha. Dalam penelitian sebelumnya juga sudah terdapat penelitian tentang aplikasi serupa oleh Muhammad Fadhil Rahadiansyah^[7] tetapi hanya menampilkan panel dalam ruangan gedung. Aplikasi tersebut juga belum dilengkapi peta dan belum terintegrasi dengan *GPS*.

Dari latar belakang diatas maka munculah inovasi untuk membuat *Augmented Reality Campus Navigation* atau bisa disingkat dengan *ARCAGE*. Aplikasi ini bertujuan sebagai pemandu lokasi interaktif berbasis *Augmented reality* secara kontinyu (Realtime) pada ponsel pintar. Pengenalan program aplikasi *ARCAGE* ini masih jarang dikalangan masyarakat, padahal peluang informasi yang di dapat sangat besar. Diharapkan dengan adanya aplikasi ini, bisa membantu mahasiswa baru atau masyarakat letak gedung dan juga akses jalan dilalui.

1.2. Rumusan Masalah

Dari latar belakang yang telah disampaikan sebelumnya, maka dapat dijabarkan beberapa rumusan masalah yang dibahas pada Proyek Akhir ini, diantaranya:

1. Untuk apa dan siapa ARCAGE dibuat?
2. Bagaimana cara memberikan informasi lokasi gedung FIT secara interaktif?
3. Bagaimana cara menggunakan *Augmented Reality* sebagai pemandu lokasi?

1.3. Tujuan

Adapun tujuan dibuatnya Proyek Akhir ini adalah :

1. Memberikan informasi lokasi gedung FIT di Telkom University melalui *AR*.
2. Mengenalkan aplikasi ARCAGE pada masyarakat, terutama mahasiswa baru.
3. Membuat *Augmented Reality* sebagai pemandu lokasi.

1.4. Batasan Masalah

Pada Proyek akhir ini dilakukan pembatasan masalah agar kajian Proyek akhir ini tidak terlalu luas, lebih terfokus pada kecepatan kamera serta spesifikasi dan fungsi yang dibutuhkan. Batasan masalah dalam Proyek akhir ini adalah sebagai berikut:

1. Lokasi yang akan ditampilkan dalam bentuk *AR* hanya gedung FIT saja.
2. Navigasi dari gerbang telkom university menuju gedung FIT, dan berupa animasi.
3. *Augmented Reality* gedung FIT hanya muncul ketika scan dilakukan di depan gedung FIT tepatnya di belakang pos satpam FIT.
4. Aplikasi hanya dapat digunakan pada platform Android.

1.5. Metode Penelitian

Beberapa langkah penelitian yang dilakukan untuk mendapatkan hasil yang diharapkan sesuai dengan Proyek Akhir ini adalah :

- a. Studi Literatur

Mempelajari konsep dasar dan teori-teori yang akan digunakan untuk

- membuat *Augmented Reality*.
- b. Rancang Aplikasi
Melakukan perancangan aplikasi meliputi: pemrograman *Augmented Reality*, pembuatan objek 3D dan animasi.
 - c. Konsultasi dan Diskusi
Melakukan Konsultasi dengan dosen pembimbing untuk cara pembuatan serta berdiskusi untuk pemecahan masalah pada kendala yang didapat.
 - d. Analisis
Analisis dilakukan setelah aplikasi sudah dibuat dan diinstal di smartphone.

1.6. Sistematika Penulisan

Secara umum keseluruhan Proyek Akhir ini dibagi menjadi lima bab bahasan. Penjelasannya sebagai berikut:

BAB I PENDAHULUAN

Bab ini membahas latar belakang, rumusan masalah, tujuan penelitian, metode penelitian, dan sistematika penulisan.

BAB II DASAR TEORI

Bab ini berisi mengenai bahasan teori yang akan mendasari dalam augmented reality yang meliputi teori dasar *AR*, unity, dan metode markerless, serta *C#* script.

BAB III METODOLOGI PENELITIAN

Pada bab ini akan dibahas mengenai perancangan dan realisasi aplikasi *augmented reality*.

BAB IV HASIL DAN ANALISIS

Bab ini membahas mengenai hasil perancangan dan menganalisa hasil yang diperoleh dari perancangan keseluruhan untuk mengetahui kinerja dari aplikasi yang telah dibuat.

BAB V PENUTUP

Bab ini berisi kesimpulan dari hasil Proyek Akhir dan saran untuk pengembangan-pengembangan lebih lanjut.

BAB II

DASAR TEORI

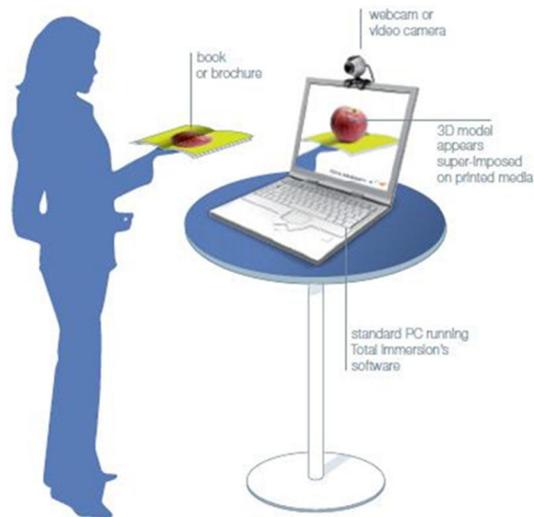
2.1. Android ^[1]

Menurut sumber dari penulis Firdan Ardiansyah [1], Android adalah sistem operasi untuk telepon seluler yang berbasis Linux. Android menyediakan platform terbuka bagi para pengembang untuk menciptakan aplikasi mereka sendiri sehingga dapat digunakan oleh bermacam peranti penggerak.

Awalnya Google Inc. membeli Android Inc. pendatang baru yang membuat *software* (perangkat lunak) untuk telepon genggam. Kemudian untuk mengembangkan Android di bentuklah Open Handset Alliance yang merupakan gabungan dari 34 perusahaan peranti keras, peranti lunak dan telekomunikasi termasuk Google, HTC, Intel, Motorola, Qualcomm, TMobile, dan Nvidia. Sejak April 2009, versi Android dikembangkan dengan nama kode yang dinamai berdasarkan makanan pencuci mulut dan penganan manis. Masing-masing versi dirilis sesuai urutan alfabet, yakni Cupcake (1.5), Donut (1.6), Eclair (2.0–2.1), Froyo (2.2–2.2.3), Gingerbread (2.3–2.3.7), Honeycomb (3.0–3.2.6), Ice Cream Sandwich (4.0–4.0.4), Jelly Bean (4.1–4.3), KitKat (4.4+), Lollipop (5.0+), Marshmallow (6.0) Pada tanggal 3 September 2013, Google mengumumkan bahwa sekitar 1 miliar perangkat seluler aktif di seluruh dunia menggunakan OS Android.

2.2. Augmented Reality ^[10]

Menurut situs pengembang *software Augmented Reality*, Total Immersion [10], “*Augmented reality* (AR) adalah pemaduan informasi digital dengan video langsung atau lingkungan pengguna secara real time.”, di mana Augmented Reality merupakan integrasi antara informasi yang berbasis digital dengan live video pada kondisi waktu yang sebenarnya.



Gambar 2.2 Cara Kerja *Augmented Reality*

Augmented Reality bekerja dengan 3 langkah mudah, yaitu :

1. *Recognition*

Recognition adalah tahap pengenalan dari aplikasi *Augmented Reality* terhadap suatu objek, baik berupa gambar, wajah atau bagian tubuh lain.

2. *Tracking*

Tracking adalah proses dimana aplikasi akan melokasikan suatu bidang, gambar, objek pada bidang kosong secara *real time*.

3. *Mix*

Mix adalah Sebuah superposisi dari media (video, 3D, 2D, teks) di atas gambar, objek, wajah atau tubuh.

Ketiga proses ini membutuhkan waktu kurang dari 40ms untuk mencocokkan fluiditas mata manusia dari 25 gambar per detik. algoritma yang kuat perlu diterapkan dan penelitian terus menerus dilakukan untuk mengembangkan lebih jauh ketiga proses ini yang juga dipengaruhi oleh performansi dari peralatan dan perangkat.

Ada 2 metode dalam *Augmented Reality*, yaitu :

2.2.1 Marker Augmented Reality

Ada beberapa metode yang dapat digunakan pada *augmented reality* yaitu salah satunya adalah *Marker Based Tracking*. Marker ini biasanya

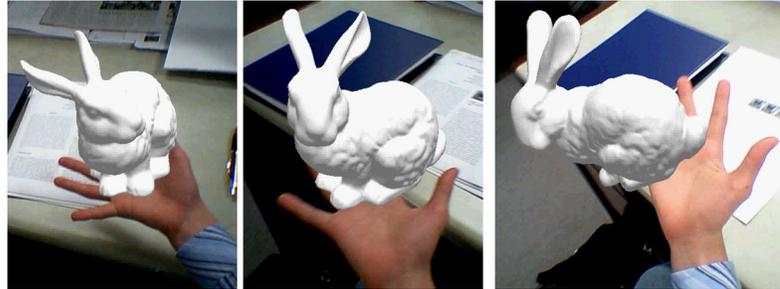
merupakan suatu ilustrasi hitam dan putih persegi dengan batas hitam tebal dan latar belakang yang berwarna putih. Pada komputer anda dapat mengenali posisi dan orientasi objek marker tersebut dan menciptakan sebuah dunia virtual 3D yaitu titik (0,0,0) dan sumbu yang terdiri dari X,Y dan Z. Marker Based Tracking ini sudah lama dikembangkan mulai sejak tahun 1980an dan mulai dikembangkan dalam penggunaan Augmented Reality. Cara kerja augmented reality ini menggunakan marker, dimana akan menampilkan objek 3D jika kamera sudah sesuai merekognisi marker.



Gambar 2.2.1 *Augmented Reality Marker*

2.2.2 Markerless Augmented Reality^[6]

Menurut situs pengembang software Augmented Reality, Marxentlabs [6], "Markerless AR" adalah istilah yang digunakan untuk menunjukkan aplikasi Augmented Reality yang tidak memerlukan marker untuk menampilkan konten 3D ke dalam sebuah bidang kosong. Sampai saat ini, sebagian besar AR masih dalam kategori "AR berbasis penanda," dimana pengguna membutuhkan "*tracker*" untuk menempatkan gambar dikodekan dengan informasi yang diterjemahkan oleh perangkat lunak untuk menghasilkan objek 3D dalam *scene* untuk mencapai efek yang diinginkan.



Gambar 2.2.2 *Augmented Reality Markerless*

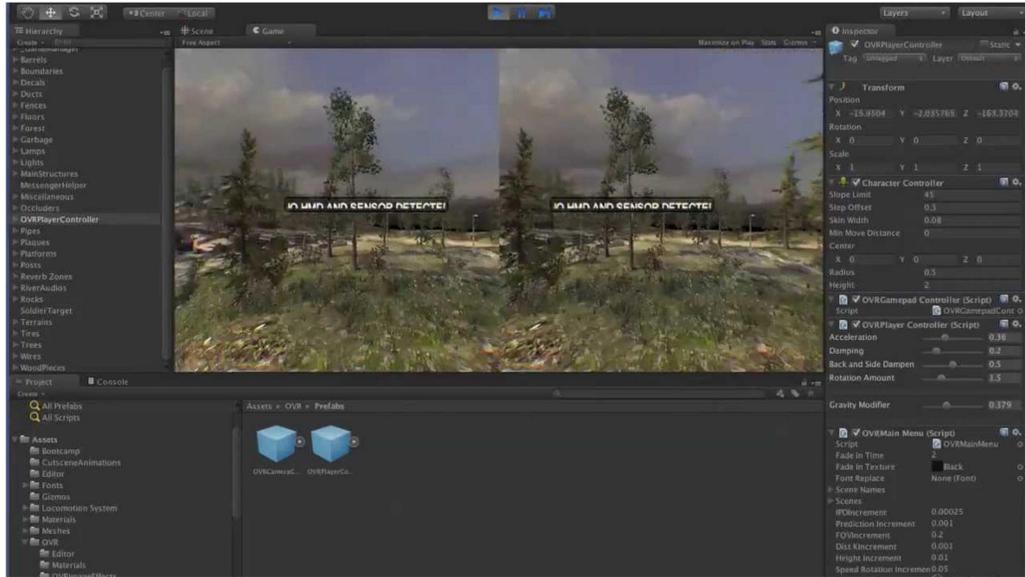
Markerless AR memiliki solusi meliputi paket *hardware* baru seperti Google Tango, meskipun kami lebih suka solusi yang dikembangkan di dalam rumah yang menghasilkan efek yang sama tanpa membutuhkan peralatan khusus. Seperti yang saat ini dikembangkan oleh perusahaan *Augmented Reality* terbesar di dunia Total Immersion, mereka telah membuat berbagai macam teknik *Markerless Tracking* sebagai teknologi andalan mereka, seperti *Face Tracking*, *3D Object Tracking*, dan *Motion Tracking*.

2.3. *GPS Based Tracking (Navigasi)* ^[9]

Menurut situs pengembang *software Augmented Reality*, Total Immersion [9], Jumlah pemilik Sistem Ponsel *Augmented Reality* (MARS) yang memungkinkan teknologi ditambah dengan *geolocation* telah meningkat pesat. Dan bagi pemasar, batas *Mobile Augmented Reality* tidak terbatas dengan potensi sangat menarik untuk pertumbuhan secara eksponensial. Teknik *GPS Based Tracking* saat ini mulai populer dan banyak dikembangkan pada aplikasi smartphone (iPhone dan Android). Dengan memanfaatkan fitur *GPS* dan kompas yang ada didalam smartphone, aplikasi akan mengambil data dari *GPS* dan kompas kemudian menampilkannya dalam bentuk arah yang kita inginkan secara realtime, bahkan ada beberapa aplikasi menampilkannya dalam bentuk 3D.

2.4. *Unity 3D* ^[8]

Unity dibuat pada tahun 2004. *Game engine* ini dibangun atas dasar kepedulian mereka terhadap *indie developer* yang tidak mampu membeli *game engine* karena harganya yang mahal. Maka pada tahun 2009 unity diluncurkan secara gratis. Pada tahun 2012 *game engine* ini mencapai popularitas tertinggi dengan lebih dari 1 juta *developer* terdaftar diseluruh dunia.



Gambar 2.4 Unity 3d

Unity adalah *game engine* yang memungkinkan kamu untuk membuat sebuah *game* 2D maupun 3D dengan mudah dan cepat. Pada dasarnya unity diatur untuk membuat *game First Person Shooting (FPS)*, tapi unity juga bisa digunakan untuk membuat *game genre Role Playing Game (RPG)*, dan *Real Time Strategi (RTS)*. Unity ini merupakan *game engine multiplatform* yang memungkinkan kamu membuat *game* untuk berbagai *platform* seperti Windows, Mac, Android, IOS, PS3 dan juga Wii. Kamu bisa mendownload Unity di Unity3D secara gratis.

2.5. Blender 3D ^[3]

Blender 3D adalah *software* gratis dan tersedia bebas untuk penciptaan rangkaian 3D. Aplikasi ini mendukung keseluruhan dari permodelan 3D, pembuatan struktur, animasi, simulasi, *me-render*, pemaduan dan pelacakan gerak, bahkan *video editing* dan pembuatan *game*. Pengguna yang mahir menggunakan pemrograman Python untuk menyesuaikan aplikasi dan menulis alat-alat khusus; untuk pengembangan Blender yang dirilis di masa depan. Blender cocok untuk individu dan studio kecil yang dapat memberikan manfaat dari proses pembangunan yang responsif. Blender adalah *software antar-platform* dan berjalan sama baiknya pada komputer Linux, Windows, dan Macintosh. *interfacenya* menggunakan OpenGL untuk memberikan pengalaman yang konsisten. Untuk mengkonfirmasi kompatibilitas tertentu, daftar *platform* yang didukung menunjukkan mereka diuji secara teratur oleh tim pengembangan.



Gambar 2.5 Blender 3D

2.6 Android Studio ^[2]

Android Studio adalah Pengembang yang terintegrasi dengan lingkungan - *Integrated Development Environment (IDE)* untuk mengembangkan aplikasi Android, berdasarkan IntelliJ IDEA . Selain merupakan editor kode IntelliJ dan alat pengembang yang berguna, Android Studio menawarkan fitur lebih banyak untuk meningkatkan produktivitas Anda saat membuat aplikasi Android, misalnya:

- Sistem pembuatan berbasis Gradle yang fleksibel
- Emulator yang cepat dan kaya fitur
- Lingkungan yang menyatu untuk pengembangan bagi semua perangkat Android
- *Instant Run* untuk mendorong perubahan ke aplikasi yang berjalan tanpa membuat APK baru
- Template kode dan integrasi GitHub untuk membuat fitur aplikasi yang sama dan mengimpor kode contoh
- Alat penguji dan kerangka kerja yang ekstensif
- Alat Lint untuk meningkatkan kinerja, kegunaan, kompatibilitas versi, dan masalah-masalah lain
- Dukungan C++ dan NDK

- Dukungan bawaan untuk *Google Cloud Platform*, mempermudah pengintegrasian *Google Cloud Messaging* dan *App Engine*.

2.7 Kudan AR ^[5]

Kudan *AR* adalah sebuah mesin yang memberikan kemampuan aplikasi untuk melihat dan memahami lingkungan fisik mereka menggunakan kamera dan sensor dalam perangkat. Ini menyediakan berbagai bentuk pelacakan, serta 3D rendering. Mesin ini memungkinkan pengembang untuk dengan mudah mengintegrasikan kemampuan ini ke dalam aplikasi mereka sendiri untuk posisi konten digital dalam dunia nyata. Pengembang menggunakan SDK kami tidak memerlukan pengetahuan tentang algoritma yang kompleks atau *augmented reality*. Pembangunan dapat dilakukan secara *native* di iOS dan Android.



Gambar 2.7 KudanAR

2.8 Konversi DMS^[4]

Secara umum, ada dua satuan dalam pengukuran sudut, yaitu satuan derajat ($^{\circ}$) dan satuan radian (rad). Kita ketahui bahwa satu putaran penuh dengan arah perputaran berlawanan jarum jam adalah 360° . Dengan demikian jika busur lingkaran kita bagi menjadi 360 bagian yang sama, maka besarnya tiap sudut pusat yang terjadi adalah 1° .

Untuk konversi DMS to Decimal, sebagai berikut, Misalkan Koordinat Site A : $8^{\circ} 11' 16.00''$ S dan $114^{\circ} 55' 54.00''$ E. Untuk konversi lintang/ latitude, sebagai berikut :

$$\begin{aligned} &= (\text{nilai Degree}) + (\text{nilai Minute}/60) + (\text{nilai Second}/3600); \text{ hasilnya} \\ &= 8 + (11/60) + (16/3600) \\ &= 8.187778, \text{ karena berada di belahan South/ Selatan (Negative Earth),} \\ &\text{maka hasil akhirnya} = -8.187778 \end{aligned}$$

Hal yang sama untuk konversi Lintang/ Longitude, di mana hasil akhirnya 144.931667 (bernilai positif, karena berada di belahan East/ Timur (Positive Earth)).

Untuk konversi Decimal to DMS, sebagai berikut, Misalkan Koordinat Site A : -8.187778 dan 114.931667. Untuk konversi lintang/ latitude (-8.187778), sebagai berikut :

- a. Nilai D/ Degree diambil dari Nilai Integer bernilai positif, yaitu 8
- b. Nilai M/ Minute diambil dari Nilai Integer ((Pecahan Nilai Degree) * 60)
 $= \text{int}(0.187778 * 60)$
 $= \text{int}(11.26668)$, hasil akhirnya
 $= 11$
- c. Nilai S/ Second diambil dari ((Pecahan Nilai Minute * 60)
 $= (0.26668 * 60)$
 $= 16.0008$, hasil akhirnya dengan pembulatan
 $= 16.00$

Berikut adalah ketentuan nilai dari DMS ke meter :

1 derajat bujur/lintang = 111,322 km (diambil garis terpanjang yaitu equator)

1 derajat bujur/lintang = 60' (menit) = 3600" (detik)

1 menit bujur/lintang = 60" (detik)

1 menit bujur/lintang = 1.8885,37 meter

1 detik bujur/lintang = 30,9227 meter

Berapa jarak antara

7°10' 30" sampai 8°15' 40"

Selisih jarak antara kedua lintang tersebut adalah 1 derajat 5 menit dan 10 detik. Maka, berikut cara menghitung jarak menggunakan pedoman garis lintang dan bujur.

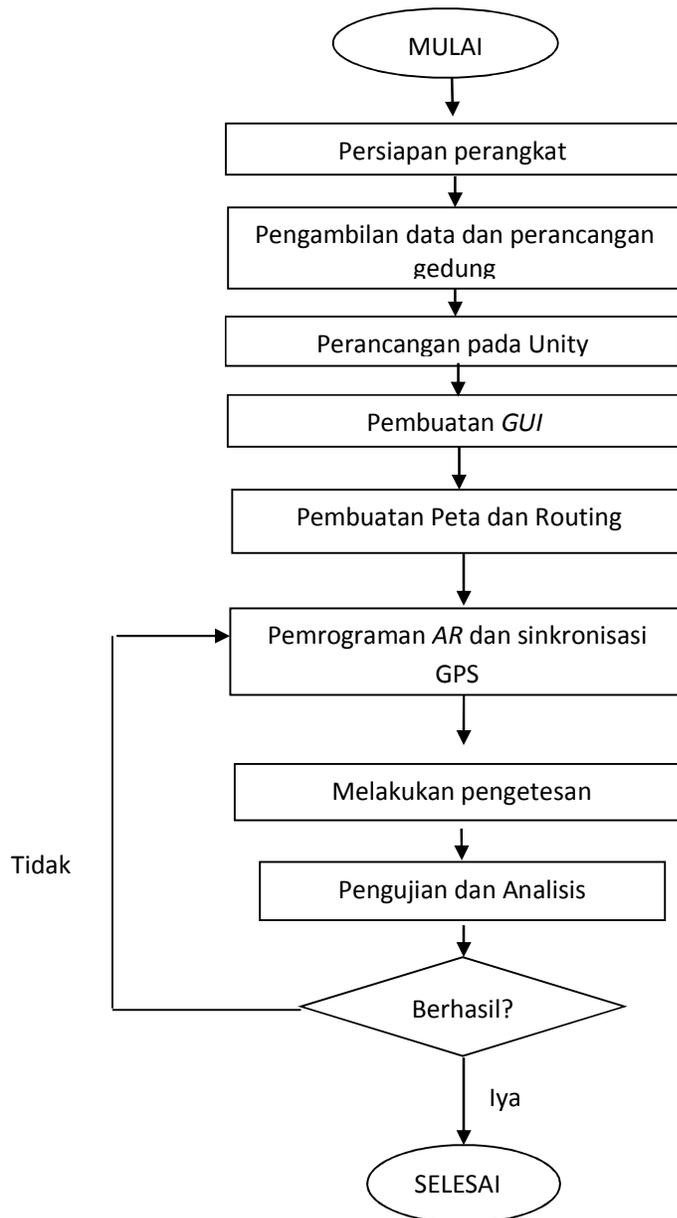
• 1 derajat x 111,322 km	= 111,322 km	
• 5 menit x 1.885,37 m	= 9.426,85 m	
• 10 detik x 30,9227 m	= 309,227 m	+
	<hr/>	
	= 121.058,007 m	atau 121,058 km

BAB III

PERANCANGAN SISTEM AR

3.1. Perancangan Sistem

Pada tahapan perancangan sistem AR, dibuat diagram perancangan aplikasi untuk membantu dalam pengerjaan aplikasi. Pengerjaan dimulai dari persiapan perangkat, pengambilan data, perancangan aplikasi dan *troubleshooting* hingga aplikasi yang dibuat dapat digunakan di platform android.



Gambar 3.1 Diagram perancangan