

Aplikasi Navigasi Jalur Evakuasi Dan Pos Pengungsian Gunung Merapi Berbasis Android

TUGAS AKHIR

**Diajukan sebagai Salah Satu Syarat
Untuk Memperoleh Gelar Sarjana
Jurusan Teknik Informatika**



oleh :

Nama : Rachmad Apriadi

No. Mahasiswa : 04 523 351

**JURUSAN TEKNIK INFORMATIKA
FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA
YOGYAKARTA**

2014

LEMBAR PENGESAHAN PEMBIMBING
APLIKASI NAVIGASI JALUR EVAKUASI DAN POS PENGUNGSIAN
GUNUNG MERAPI BERBASIS ANDROID

TUGAS AKHIR

Oleh :

Nama : Rachmad Apriadi
NIM : 04523351

Yogyakarta, Januari 2015

Pembimbing Tunggal,



Yudi Prayudi S.Si., M.Kom

LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN

HASIL TUGAS AKHIR

Saya yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Rachmad Apriadi

NIM : 04 523 351

Menyatakan bahwa seluruh komponen dan isi dalam laporan tugas akhir ini adalah hasil karya saya sendiri. Apabila dikemudian hari terbukti bahwa ada beberapa bagian dari karya ini adalah bukan karya saya sendiri, maka saya siap menanggung resiko dan konsekuensi apapun.

Demikian pernyataan ini dibuat tanpa ada paksaan dari pihak manapun, semoga dapat dipergunakan sebagai mana mestinya.

Yogyakarta,

(Rachmad Apriadi)

LEMBAR PENGESAHAN PENGUJI
APLIKASI NAVIGASI JALUR EVAKUASI DAN POS PENGUNGSIAN
GUNUNG MERAPI BERBASIS ANDROID

TUGAS AKHIR

Oleh :

Nama : Rachmad Apriadi
NIM : 04 523 351

Telah Dipertahankan Di Depan Sidang Penguji Sebagai Salah Satu
Syarat Memperoleh Gelar Sarjana Teknik Informatika
Fakultas Teknologi Industri
Universitas Islam Indonesia
Yogyakarta.

Tim Penguji

Yudi Prayudi S.Si., M.Kom

Ketua

Ari Sujarwo S.Kom., MIT (Hons)

Anggota 1

Novi Setiani ST., MT

Anggota 2

Mengetahui,

Ketua Program Studi Teknik Informatika

Universitas Islam Indonesia



Henrik ST., M.Eng

Rachmad Apriadi
Yudi Prayudi
Novi Setiani

HALAMAN PERSEMBAHAN

1. Allah SWT atas segala nikmat, hidayah, dan karunia-Nya.
2. Nabi Muhammad SAW sebagai tauladan, panutan dan juru selamat bagi umat manusia.
3. Ucapan spesial teruntuk Ayah saya Murjadi dan Ibunda tercinta Emy Merdawati yang selalu mendoakan saya di tanah perantauan ini. Tanpa kalian ananda bukanlah siapa-siapa dan tak akan menjadi apa-apa.
4. Saudara tercinta yang turut memberikan dukungan serta tauladan dalam kehidupan saya: Rully Taufany, Bayu Setiawan, (Alm) Muhammad Rizal, dan Desy Nazira.
5. Sahabat-sahabat terbaik saya yang dipertemukan alam dan tersebar di seluruh penjuru nusantara yang tak henti-hentinya memberikan dukungan serta semangat yang sangat memotivasi hidup saya.
6. Sahabat-sahabat keluarga besar Himpunan Mahasiswa Islam (HmI) Korkom UII yang tidak lelah memberi motivasi dalam menyelesaikan Tugas Akhir.
7. Saudara ku yang dipertemukan dalam perputaran kehidupan : Muhammad Syarifudin dan Jati Singgih Triantoko yang selalu melakukan hal-hal konyol hanya untuk bisa tertawa bersama dalam berbagi petualangan hidup.
8. Sahabat-sahabat Degolan Kring-Kring. “Terkadang aku mudah marah seperti Squidward, kadang aku juga egois seperti tuan Krab, lalu aku sering bertingkah tolol seperti Patrick, tapi aku akan selalu ada untuk kalian seperti Spongbob teman”.

MOTTO

---- Lebih Baik Terlambat Daripada Tidak Sama Sekali ----

“ Alon-Alon Asal Klakon ”

KATA PENGANTAR

Assalamu'alaikum Wr. Wb.

Puji syukur penyusun panjatkan kehadiran Allah SWT, Tuhan Yang Maha Esa yang telah memberikan rahmat serta hidayah-Nya sehingga dapat menyelesaikan tugas akhir yang berjudul Aplikasi Navigasi Jalur Evakuasi Dan Pos Pengungsian Gunung Merapi Berbasis Android.

Laporan tugas akhir ini dibuat sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar sarjana Teknik Informatika Universitas Islam Indonesia dan juga sebagai salah satu sarana untuk mempraktekkan secara langsung ilmu yang telah diperoleh selama masa studi di Jurusan Teknik Informatika Fakultas Teknologi Industri Universitas Islam Indonesia.

Tugas akhir ini dapat terselesaikan berkat bimbingan, dukungan, dan persetujuan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, penulis ingin mengucapkan terima kasih kepada :

- Allah SWT atas karunia dan rahmat-Nya, penulis dapat menyelesaikan tugas akhir ini dengan baik. Semoga bermanfaat bagi orang lain.
- Nabi Muhammad SAW sebagai tauladan, panutan dan juru selamat bagi umat manusia.
- Orang Tua dan Keluarga tercinta, atas dukungan dan doanya.
- Bapak Yudi Prayudi S.Si, M.Kom. selaku dosen pembimbing tugas akhir yang telah memberikan arahan, saran, dan dorongan semangat kepada penulis sehingga dapat secepatnya menyelesaikan tugas akhir ini.
- Bapak Hendrik ST., M.Eng. selaku ketua program studi Teknik Informatika.
- Semua teman dan sahabat yang telah membantu baik dari sisi spiritual, materi, sampai hal teknis. Penulis sangat menghargainya.
- Semua pihak yang telah berjasa yang telah membantu pelaksanaan tugas akhir ini.

Penulis menyadari bahwa dalam penyusunan skripsi ini masih terdapat banyak kekurangan serta jauh dari kata sempurna. Oleh karena itu, penulis mengharapkan kritik dan saran yang sifatnya membangun untuk penyempurnaan skripsi ini. Semoga skripsi ini dapat memberikan manfaat bagi penulis maupun bagi pihak-pihak yang membutuhkan. Amien...

Wassalamu'alaikum Wr. Wb.

Jogjakarta, Januari
2015

Penulis

ABSTRAKSI

Gunung Merapi merupakan gunung berapi di bagian tengah Pulau Jawa dan merupakan salah satu gunung api teraktif di Indonesia. Gunung ini sangat berbahaya karena menurut catatan Balai Penyelidikan dan Pengembangan Teknologi Kegunungpian (BPPTK) mengalami erupsi (puncak keaktifan) setiap dua sampai lima tahun sekali dan dikelilingi oleh pemukiman yang sangat padat. Catatan letusan pada bulan Oktober dan November 2010 dievaluasi sebagai yang terbesar sejak letusan 1872 dan memakan korban nyawa 273 orang (per 17 November 2010), meskipun telah diberlakukan pengamatan yang intensif dan persiapan manajemen pengungsian. Pemerintah sendiri telah menyediakan beberapa barak pengungsian bagi korban bencana Gunung Merapi yang tinggal di sekitaran gunung, namun tidak sedikit dari masyarakat setempat yang tidak mengetahui barak-barak pengungsian yang telah disediakan tersebut karena pemerintah setempat hanya mengandalkan peta analog (yang disimpan dalam bentuk kertas atau media cetakan lain) lokasi untuk jalur evakuasi dan tempat pengungsian sehingga menjadi faktor utama belum efektifnya penyampaian informasi untuk korban bencana letusan Gunung Merapi. Maka untuk memecahkan permasalahan itu dikembangkanlah sebuah aplikasi yang mampu memberikan informasi tentang letak titik kumpul tersebut serta rute jalan yang digunakan untuk mencapainya.

Dengan memanfaatkan populernya sistem operasi Android yang menjadi sistem operasi pada *smarthphone*, maka akan sangat mendukung dalam pengembangan Aplikasi Navigasi Jalur Evakuasi Dan Pos Pengungsian Gunung Merapi Berbasis Android. Dalam pembuatannya aplikasi ini menggunakan Eclipse dengan Android SDK dan bahasa pemrograman Java, dimana nantinya sistem akan berjalan pada sistem operasi Android dan menghasilkan keluaran yaitu posisi titik kumpul, rute jalan, jarak yang ditempuh, waktu yang dibutuhkan, dan animasi yang menjadi penunjuk arah beserta *list* jalan yang harus dilewati.

Kata Kunci: Navigasi, Gunung Merapi, Titik kumpul

TAKARIR

<i>Splashscreen</i>	Tampilan awal suatu aplikasi yang hanya berdurasi sebentar
<i>Pixel</i>	Representasi titik terkecil dari sebuah gambar digital
<i>User Friendly</i>	Tampilan aplikasi yang bersifat simpel dan mudah digunakan
<i>Coding</i>	Penulisan-penulisan code program dalam pembuatan aplikasi
<i>Open Source</i>	Perangkat lunak yang sistemnya bisa dimodifikasi secara bebas
<i>Touchscreen</i>	Sentuhan pada layar perangkat dengan menggunakan jari
<i>Interface</i>	Tampilan antar muka suatu aplikasi
<i>Emulator</i>	Perangkat lunak untuk menjalankan suatu sistem menggunakan sistem yang lain
<i>Plug-in</i>	Fungsi tambahan yang digabungkan kedalam sebuah sistem utama
<i>Mobile</i>	Perangkat praktis yang mudah untuk dibawa kemana-mana
<i>Screenshoot</i>	Suatu gambar yang diambil oleh komputer untuk merekam tampilan yang ada disebuah layar visual
<i>Maintenance</i>	Aktivitas pemeliharaan suatu sistem

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN PEMBIMBING	i
LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN	ii
LEMBAR PENGESAHAN PENGUJI	iii
HALAMAN PERSEMBAHAN	iv
HALAMAN MOTTO	v
KATA PENGANTAR	vi
ABSTRAKSI	viii
TAKARIR	ix
DAFTAR ISI	x
DAFTAR GAMBAR	xiii
DAFTAR TABEL	xiv

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Tujuan Penelitian	3
1.4 Manfaat Penelitian	3
1.5 Batasan Masalah	3
1.6 Review Aplikasi Sejenis	4
1.7 Metode Penelitian	5
1.7.1 Pengumpulan Data	6
1.7.2 Analisis Kebutuhan Perangkat Lunak	6
1.7.3 Perancangan Perangkat Lunak	6
1.7.4 Pengujian Perangkat Lunak	7
1.8 Sistematika Penulisan	7

BAB II LANDASAN TEORI

2.1 Gunung Merapi	9
2.1.1 Profil Gunung Merapi	9
2.1.2 Pos Pengungsian Bencana Gunung Merapi	10
2.2 Google Maps	11
2.2.1 Google Map API	11
2.3 Multimedia	12
2.3.1 Definisi Multimedia	12
2.3.2 Komponen Multimedia	13
2.3.3 <i>Tools</i> Multimedia	14
2.3.4 Pentingnya Multimedia	15
2.4 Sistem Informasi Geografis	16
2.5 Peta Digital	17
2.5.1 Karakteristik Peta Digital	17
2.6 <i>Software</i> Pendukung.....	18
2.6.1 Eclipse	18
2.6.2 Android SDK.....	19

BAB III METODOLOGI DAN PERANCANGAN

3.1 Pengumpulan Data	20
3.1.1 Observasi.....	20
3.1.2 Studi Pustaka.....	20
3.2 Analisis Kebutuhan Perangkat Lunak	20
3.2.1 Analisis Kebutuhan Masukan (<i>Input</i>).....	21
3.2.2 Analisis Kebutuhan Proses	21
3.2.3 Analisis Kebutuhan Keluaran (<i>Output</i>).....	21
3.3 Perancangan Perangkat Lunak	22
3.3.1 Metode Perancangan	22
3.3.2 Hasil Perancangan.....	22

3.3.2.1 Perancangan Diagram HIPO	22
3.3.2.2 Perancangan Diagram Rinci.....	24
3.3.2.3 Perancangan Arsitektur Sistem	25
3.3.2.4 Perancangan Sistem	25
3.3.2.5 Perancangan Antar Muka	28
3.3.2.6 Mekanisme Perancangan Aplikasi Navigasi Jalur Evakuasi Dan Pos Penampungan Gunung Merapi Berbasis Android.	31
3.3.2.6.1 Perancangan Peta	31
3.3.2.6.2 Perancangan Simbol.....	31
3.3.2.6.3 Pengolahan Lokasi Jalur Evakuasi dan Pos Pengungsian	31
3.3.2.6.4 Pengolahan Aplikasi	32
3.4 Algoritma Perancangan	32
3.5 Rencana Pengujian	33

BAB IV IMPLEMENTASI DAN HASIL ANALISIS

4.1 Batasan Implementasi	37
4.1.1 Perangkat Keras	37
4.1.2 Perangkat Lunak	38
4.2 Implementasi	39
4.2.1 Halaman Pembuka	39
4.2.2 Halaman Menu Utama	40
4.2.3 Halaman <i>Route</i> dan <i>Animate</i>	41
4.3 Analisis Kinerja Sistem	46
4.3.1 Pengujian Aplikasi	46
4.3.1.1 Pengujian Aplikasi Pada Beberapa Perangkat Berbeda	46
4.3.1.2 Pengujian Sistem Aplikasi.....	47
4.3.1.3 Hasil Perbandingan Dengan Aplikasi Sejenis	48
4.3.2 Kelebihan Dan Kekurangan Aplikasi	51

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan 52

5.2 Saran 52

DAFTAR PUSTAKA xv

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1 Aplikasi Jogja Helper	4
Gambar 1.2 Aplikasi Wisata Bahari Lamongan	5
Gambar 3.1 Perancangan <i>Diagram</i> HIPO.....	23
Gambar 3.2 Diagram Rinci Menu Utama	24
Gambar 3.3 Perancangan Arsitektur Sistem.....	25
Gambar 3.4 <i>Use Case Diagram User</i>	26
Gambar 3.5 <i>Use Case Diagram Admin</i>	26
Gambar 3.6 <i>Sequence Diagram</i> Melihat Halaman Utama Aplikasi Navigasi	27
Gambar 3.7 <i>Sequence Diagram</i> Melihat Peta dan Jalur Navigasi	27
Gambar 3.8 <i>Sequence Diagram</i> Melihat Detail Informasi.....	28
Gambar 3.9 Perancangan Antarmuka <i>Splashscreen</i>	29
Gambar 3.10 Perancangan Antarmuka Menu Utama.....	30
Gambar 4.1 Tampilan Halaman <i>Splashscreen</i>	40
Gambar 4.2 Tampilan Halaman Menu Utama	41
Gambar 4.3 Tampilan Halaman <i>Route</i>	42
Gambar 4.4 Tampilan Halaman Animasi	44
Gambar 4.5 Aplikasi Pemandu Wisata Bahari Lamongan Berbasis Android	49

DAFTAR TABEL

Tabel 4.1 Pengujian aplikasi pada perangkat berbeda	47
Tabel 4.2 Pengujian Aplikasi Navigasi Jalur Evakuasi dan Pos Pengungsian Gunung Merapi Berbasis Android.....	48
Tabel 4.3 Perbandingan Dengan Aplikasi Sejenis	50

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Gunung Merapi yang memiliki ketinggian puncak 2978 Mdpl adalah gunung berapi yang terletak di bagian tengah Pulau Jawa dan merupakan salah satu gunung api teraktif di Indonesia. Lereng sisi selatan berada dalam administrasi Kabupaten Sleman, Daerah Istimewa Yogyakarta, dan sisanya berada dalam wilayah Provinsi Jawa Tengah, yaitu Kabupaten Magelang di sisi barat, Kabupaten Boyolali di sisi utara dan timur, serta Kabupaten Klaten di sisi tenggara. Gunung ini sangat berbahaya karena menurut catatan mengalami erupsi (puncak keaktifan) setiap dua sampai lima tahun sekali dan dikelilingi oleh pemukiman yang sangat padat. Sejak tahun 1548, gunung ini sudah meletus sebanyak 68 kali. Kota Magelang dan Kota Yogyakarta adalah kota besar terdekat, berjarak di bawah 30 Km dari puncaknya. Di lerengnya masih terdapat pemukiman sampai ketinggian 1700 Mdpl dan hanya berjarak 4 Km dari puncak (Balai Penyelidikan dan Pengembangan Teknologi Kegunungapian, 2010)

Pada tahun 2010 korban bencana letusan Gunung Merapi mencapai 232 orang yang tersebar di lima kabupaten dan tercatat jumlah pengungsi sebanyak 561.328 jiwa. Pemerintah setempat telah membangun jalur-jalur evakuasi dan pos pengungsian untuk meminimalisir jumlah korban bencana letusan Gunung Merapi yang tersebar di beberapa titik, antara lain Sleman: Kecamatan Ngemplak: Glagaharjo, Candirejo, Pondok Wonolelo dan masih banyak tempat lainnya. Namun karena pemerintah setempat hanya mengandalkan peta analog (yang disimpan dalam bentuk kertas atau media cetakan lain) lokasi untuk jalur evakuasi dan tempat pengungsian menjadi faktor utama belum efektifnya penyampaian informasi untuk korban bencana letusan Gunung Merapi, sedangkan kita tahu sistem informasi kebencanaan yang handal menuntut kemampuan sistem tidak hanya untuk merespon kebutuhan aktivitas pasca bencana namun juga kemampuan sistem untuk meningkatkan kesiapsiagaan melalui kolaborasi

antar pemangku kepentingan dan melibatkan partisipasi warga (Badan Nasional Penanggulangan Bencana, 2010).

Penemu Android adalah Andy Rubin yang lahir pada tanggal 22 juni 1946 di New Bedford, Amerika Serikat, secara umum Android adalah platform dengan sistem operasi terbuka sehingga sistem operasi ini membuka ruang yang sangat luas bagi para pengembang untuk menciptakan sendiri sebuah aplikasi sesuai dengan yang dibutuhkannya. Perkembangan teknologi saat ini telah menjadikan Android sebagai salah satu pusat perhatian dari para pengembang aplikasi dan pengguna *smartphone* beberapa tahun belakangan ini, hal tersebut dikarenakan begitu banyaknya aplikasi yang secara terus-menerus dikembangkan agar dapat digunakan oleh para pengguna *smartphone*. Perkembangan aplikasi permainannya hingga aplikasi bantu masyarakat didalam menjalani aktifitas telah berkembang begitu luas sehingga menjadi bagian tersendiri dalam kehidupan sehari-hari masyarakat saat ini (Priawan, 2013).

Dari pemaparan diatas dan karena didasari oleh platform yang terbuka yang disediakan oleh Android, maka tercetuslah sebuah ide untuk membangun aplikasi Android berupa Navigasi jalur evakuasi dan pos pengungsian Gunung Merapi. Sebuah aplikasi yang diintegrasikan ke dalam *smartphone* Android yang mana aplikasi ini dirancang berupa jalur navigasi menggunakan *Google Maps* dengan harapannya nanti sistem ini lebih *mobile* dalam menjangkau masyarakat dan memudahkan korban bencana Gunung Merapi dalam menentukan arah perjalanan menuju titik-titik kumpul yang telah disediakan pemerintah setempat berupa pos pengungsian, pos kesehatan dan pos keamanan yang tersebar di sekitaran Gunung Merapi.

1.2 Rumusan Masalah

1. Bagaimana membangun Aplikasi Navigasi Jalur Evakuasi Dan Pos Pengungsian Gunung Merapi pada *smartphone* berbasis Android?
2. Bagaimana membuat dan memberikan informasi peta jalur evakuasi dan titik kumpul korban bencana Gunung Merapi?

1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan yang hendak dicapai dalam penelitian tugas akhir ini adalah:

1. Membangun Aplikasi Navigasi Jalur Evakuasi Dan Pos Pengungsian Gunung Merapi pada *smartphone* berbasis Android.
2. Membuat dan memberikan informasi peta jalur evakuasi dan titik kumpul korban bencana Gunung Merapi

1.4 Manfaat Penelitian

Manfaat dari penelitian ini adalah mempermudah pengguna dengan memberikan panduan berupa informasi navigasi jalur evakuasi dan lokasi titik-itik kumpul berupa pos pengungsian, pos kesehatan, dan pos keamanan yang digunakan untuk meminimalisir korban pada saat bencana letusan Gunung Merapi.

1.5 Batasan Masalah

Batasan masalah sangat diperlukan untuk membatasi ruang lingkup dari aplikasi yang akan dibangun. Batasan masalah dalam membuat Aplikasi Navigasi Jalur Evakuasi Dan Pos Pengungsian Gunung Merapi Berbasis Android antara lain:

1. Aplikasi ini membangun suatu sistem navigasi tentang jalur-jalur evakuasi dan lokasi pos kesehatan, pos keamanan dan titik-titik kumpul berupa barak pengungsian, balai desa, dan fasilitas pemerintah atau swasta yang sengaja disediakan dan digunakan untuk menampung korban pada saat bencana letusan Gunung Merapi.
2. Aplikasi ini menampilkan jalur evakuasi berupa rute perjalanan yang akan ditempuh dari posisi pengguna sampai pada lokasi yang dituju dengan memberikan informasi jarak yang akan ditempuh dan waktu yang dibutuhkan.
3. Aplikasi ini memanfaatkan *Global Positioning System (GPS)*, Peta Online (*Google Maps*) dan data hasil observasi yang diintegrasikan ke dalam *smartphone* Android.

4. Aplikasi Map dan *Driving Route* merupakan fasilitas utama yang diterapkan sebagai navigasi ke lokasi pos pengungsian.
5. Aplikasi ini hanya membangun sistem navigasi dan pos pengungsian untuk DIY saja.

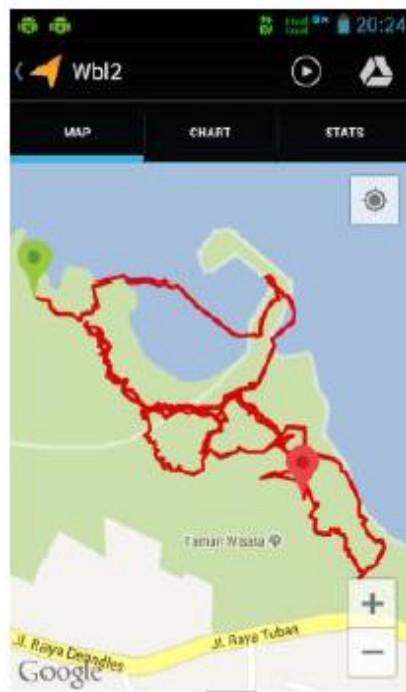
1.6 Review Aplikasi Sejenis

Aplikasi sejenis yaitu Aplikasi Mobile “*Jogja Helper*” Berbasis *Android OS* yang dibuat oleh mahasiswa Amikom Yogyakarta atas nama Ricky Adithya Prasetyo. Perancangan sistem aplikasi yang digunakan adalah dengan UML (*Unified Modelling Language*). Aplikasi tersebut masih terdapat beberapa kekurangan antara lain belum adanya penentuan rute dari lokasi pengguna ke lokasi yang diinginkan.



Gambar 1.1 Aplikasi Jogja Helper

Aplikasi lainnya yang sejenis yaitu Aplikasi *Pemandu Wisata Bahari Lamongan Berbasis Mobile* yang dibuat mahasiswa Politeknik Elektronika Negeri Surabaya atas nama Khoirul Rozikin Darussalam. Aplikasi tersebut menggunakan peta dari *vendor OpenStreetMap* dan menggunakan *Corel Draw*, *Adobe Photoshop* untuk membuat *image vector* dan *image bitmap*. Aplikasi ini sangat berguna bagi wisatawan Bahari Lamongan.



Gambar 1.2 Aplikasi Wisata Bahari Lamongan

Dari kedua aplikasi diatas, didapatkan informasi sebagai bahan dalam melakukan analisa dan perancangan, sehingga diharapkan dapat memudahkan proses implementasinya, selain itu sebagai bahan perbandingan agar *Aplikasi* yang dibuat nanti dapat memperbaiki kekurangan dari Aplikasi diatas yaitu aplikasi yang fleksibel (mudah dibawa kemana-mana) yang memberikan informasi navigasi yang lebih lengkap berupa rute dan animasi, urutan nama-nama jalan yang harus dilalui, jarak yang ditempuh dan waktu yang dibutuhkan dari lokasi pengguna sampai pada lokasi yang akan dituju. Maka dibuatlah aplikasi sejenis dengan *smartphone* berbasis Android dengan menggunakan *input* sentuhan pada layar *smartphone*.

1.7 Metode Penelitian

Penelitian dimulai dengan tahap pengumpulan data untuk kepentingan sistem, kemudian dilanjutkan dengan tahapan pembangunan sistem, dan yang terakhir adalah pengujian terhadap sistem yang telah dibuat.

1.7.1 Pengumpulan Data

Pengumpulan data adalah tahap mengumpulkan data-data yang diperlukan untuk membangun sistem melalui cara:

1. Observasi: Dilakukan untuk mendapatkan informasi tentang jalur-jalur evakuasi dan titik-titik pos pengungsian bencana letusan di sekitar Gunung Merapi.
2. Studi pustaka: Metode ini dilakukan untuk menambah referensi tentang penelitian baik bersumber dari buku-buku, jurnal, internet dan juga sumber lainnya yang mendukung perancangan aplikasi yang dibuat.
3. Wawancara: Metode pengumpulan data dengan cara mengadakan tanya jawab secara langsung kepada pihak-pihak yang terkait untuk menyelesaikan data yang diperlukan dan memberikan informasi yang dibutuhkan.

1.7.2 Analisis Kebutuhan Perangkat Lunak

Analisis ini dilakukan untuk memperkirakan dengan aplikasi dan *tools* apa saja yang digunakan untuk membangun Aplikasi Navigasi Jalur Evakuasi Dan Pos Pengungsian Gunung Merapi Berbasis Android. Dalam analisis ini meliputi beberapa bagian:

1. Analisis kebutuhan *input*.
2. Analisis kebutuhan proses.
3. Analisis kebutuhan *output*.
4. Analisis kebutuhan perangkat lunak.

1.7.3 Perancangan perangkat lunak

Perancangan perangkat lunak bertujuan untuk memudahkan dan meminimalisir kesalahan dalam membangun aplikasi sehingga dalam proses pembuatan aplikasi

menjadi lebih terarah serta sesuai dengan yang direncanakan. Perancangan perangkat lunak meliputi:

1. Metode perancangan.
2. Hasil perancangan yang meliputi perancangan antarmuka.
3. Mekanisme perancangan dan pembuatan Aplikasi Navigasi Jalur Evakuasi Dan Pos Pengungsian Gunung Merapi Berbasis Android.

1.7.4 Pengujian perangkat lunak

Tahapan pengujian dilakukan setelah Aplikasi Navigasi Jalur Evakuasi Dan Pos Pengungsian Gunung Merapi Berbasis Android selesai dibangun. Pengujian dilakukan untuk mengetahui apakah aplikasi yang dibuat sudah sesuai dengan yang diharapkan atau belum. Pengujian dilakukan pada fungsi, manfaat dan penjelasan pada sub-sub bagiannya.

1.8 Sistematika Penulisan

Dalam penyusunan tugas akhir ini, sistematika penulisan dibagi menjadi beberapa Bab, yaitu sebagai berikut:

Bab I Pendahuluan

Bab ini berisi pembahasan masalah umum yang meliputi latar belakang masalah, rumusan masalah, batasan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian, metodologi penelitian, dan sistematika penulisan.

Bab II Landasan Teori

Bab ini membahas tentang dasar teori yang berfungsi sebagai sumber atau alat dalam membangun aplikasi yang memuat tentang pengenalan multimedia, dan perangkat lunak yang dibutuhkan untuk membangun aplikasinya, yaitu Eclipse.

Bab III Metodologi Dan Perancangan

Bab ini membahas tentang metode pengumpulan data, analisis kebutuhan masukan (*input*), proses dan keluaran (*output*), perancangan perangkat lunak yang meliputi susunan proses perancangan ketika membangun aplikasi, dan yang terakhir adalah rencana pengujian perangkat lunak.

Bab IV Implementasi Hasil Dan Analisis

Bab ini membahas implementasi dan hasil analisis dari perangkat lunak yang telah dibuat dari setiap aktifitas yang dilakukan selama penelitian. Pembahasan berupa pengujian terhadap aplikasi, dokumentasi terhadap hasil dari pengujian yang telah dicapai.

Bab V Kesimpulan dan saran

Bab ini berisi kesimpulan yang merupakan rangkuman dari hasil analisis kinerja pada bagian sebelumnya dan saran yang perlu diperhatikan berdasarkan keterbatasan yang ditemukan dan asumsi-asumsi yang dibuat selama pembuatan aplikasi.

BAB II

LANDASAN TEORI

2.1 Gunung Merapi

2.1.1 Profil Gunung Merapi

Terdapat 129 gunung api yang ada di wilayah Indonesia dan Gunung Merapi termasuk yang paling aktif. Gunung Merapi adalah gunung api dengan tipe Strato-volcano dan secara petrologi magma Gunung Merapi bersifat andesit-basaltik. Menjulang setinggi 2978 mdpl di jantung pulau Jawa, Gunung Merapi mempunyai diameter 28 km, luas 300-400 km² dan volume 150 km³. Posisi geografis Gunung Merapi 7° 32' 5" S ; longitude 110° 26' 5" E. mencakup wilayah administratif Propinsi Jawa Tengah dan Daerah Istimewa Yogyakarta. Gunung Merapi terbentuk secara geodinamik pada busur kepulauan akibat subduksi pertemuan lempeng Indo-australia dengan lempeng Asia. Dinamika erupsi Gunung Merapi umumnya didahului pertumbuhan kubah lava diikuti guguran awan panas, guguran lava pijar dan jatuhnya piroklastik. Bahaya utama yang mengancam sekitar 40.000 jiwa yang tinggal di Kawasan Rawan Bencana adalah Pyroclastic Flow atau aliran awan panas di samping bahaya sekunder lahar yang dapat terjadi pada musim hujan. Erupsi Merapi termasuk sering dalam 100 tahun terakhir ini, rata-rata terjadi sekali erupsi dalam 2-5 tahun. Di luar ancaman bencana yang sewaktu-waktu bisa terjadi, Gunung Merapi memiliki aspek sosial dan ekonomis yang penting bagi kemajuan wilayah sekitarnya. Material erupsi Gunung Merapi seperti pasir dan batu menjadi penunjang pembangunan di Yogyakarta dan Jawa Tengah demikian juga halnya dengan produk pertanian yang dihasilkan di lereng Merapi dan majunya perkembangan wisata yang mendukung tumbuhnya ekonomi setempat (Balai Penyelidikan dan Pengembangan Teknologi Kegunungapian, 2010).

Letusan Gunung Merapi yang terjadi pada bulan November 1994 menyebabkan luncuran awan panas ke bawah hingga menjangkau beberapa desa dan memakan korban 60 jiwa manusia. Letusan 19 Juli 1998 cukup besar namun mengarah ke atas sehingga

tidak memakan korban jiwa. Catatan letusan terakhir gunung ini adalah pada tahun 2001-2003 berupa aktivitas tinggi yang berlangsung terus-menerus. Pada tahun 2006 Gunung Merapi kembali beraktivitas tinggi dan sempat menelan dua nyawa sukarelawan di kawasan Kaliadem karena terkena terjangan awan panas. Rangkaian letusan pada bulan Oktober dan November 2010 dievaluasi sebagai yang terbesar sejak letusan 1872 dan memakan korban nyawa 273 orang (per 17 November 2010), meskipun telah diberlakukan pengamatan yang intensif dan persiapan manajemen pengungsian. Letusan 2010 juga teramati sebagai penyimpangan dari letusan "tipe Merapi" karena bersifat eksplosif disertai suara ledakan dan gemuruh yang terdengar hingga jarak 20-30 Km. Gunung ini dimonitor non-stop oleh Pusat Pengamatan Gunung Merapi di Kota Yogyakarta, dibantu dengan berbagai instrumen geofisika telemetri di sekitar puncak gunung serta sejumlah pos pengamatan visual dan pencatat kegempaan di Ngepos (Srumbung), Babadan, dan Kaliurang (Badan Nasional Penanggulangan Bencana DIY, 2010).

2.1.2 Pos Pengungsian Bencana Gunung Merapi

Pos pengungsian bencana Gunung Merapi seperti yang telah kita ketahui sudah banyak didirikan oleh pemerintah setempat dan tersebar diberbagai titik selingkaran gunung merapi. Biasanya sejumlah pos pengungsian tersebut ada yang didirikan khusus untuk barak pengungsian jika terjadi erupsi Gunung Merapi namun ada juga pos pengungsian bersifat sementara yang menggunakan fasilitas-fasilitas pemerintah Kabupaten, seperti balai desa.

Pemerintah D.I.Y sendiri telah menyediakan beberapa barak pengungsian bagi korban bencana Gunung Merapi yang tinggal di sekitaran gunung, antara lain Barak Kuwang dan Barak Gayam (Cangkringan), Barak Sindumartani dan Barak Umbulmartani (Ngemplak), Barak Purwobinangun (Pakem), Barak Lumbungrejo (Tempel) dan masih banyak lagi. Di daerah Jawa Tengah barak pengungsian juga telah disiapkan, di Klaten barak pengungsian tersebar di daerah desa Menden, desa Kebondalem Lor, dan Desa Demak Ijo. Untuk daerah Magelang antara lain di daerah Kecamatan Muntilan dan Kecamatan Dukun, sedangkan di Boyolali barak pengungsian

terdapat di Desa Tlogolele. Namun tidak sedikit dari masyarakat setempat yang tidak mengetahui barak-barak pengungsian yang telah disediakan tersebut (Badan Nasional Penanggulangan Bencana DIY, 2010).

2.2. Google Maps

Google Maps adalah sebuah jasa peta globe virtual gratis dan *online* yang disediakan oleh Google yang dapat ditemukan di <http://maps.google.com>. *Google Maps* menawarkan peta yang dapat diseret dan gambar satelit seluruh dunia, dan juga menawarkan perencanaan rute dan pencari letak bisnis di U.S., Kanada, Jepang, Hongkong, Cina, UK, Irlandia dan beberapa bagian Eropa.

Google telah meluncurkan fitur baru yang dimasukan pada *Google Maps*, yaitu *Maps GL*. Menurut Google, mereka telah membuat ulang *Google Maps* dari awal. Map yang disempurnakan ini memberikan kinerja yang lebih baik, grafis 3D yang lebih kaya, transisi halus antara citra, rotasi tampilan 45°, akses yang lebih mudah ke *Street View*, dan banyak lagi (Martonik, 2014).

2.2.1 Google Maps API

API adalah kependekan dari *Application programming interface*. Dengan bahasa yang lebih sederhana, API adalah fungsi-fungsi pemrograman yang disediakan oleh aplikasi atau layanan agar layanan tersebut bisa di integrasikan dengan aplikasi yang kita buat.

Google Maps API merupakan aplikasi *interface* yang dapat diakses lewat javascript agar *Google Maps* dapat ditampilkan pada halaman *web* yang sedang kita bangun. Untuk dapat mengakses *Google Maps*, kita harus melakukan pendaftaran Api Key terlebih dahulu dengan data pendaftaran berupa nama domain *web* yang kita bangun.

Pada *Google Maps API* terdapat 4 jenis model peta yang disediakan oleh Google, diantaranya adalah:

1. *RoadMap*, berfungsi untuk menampilkan peta biasa 2 dimensi.
2. *Satellite*, berfungsi untuk menampilkan foto satelit.

3. *Terrain*, berfungsi untuk menunjukkan relief fisik permukaan bumi dan menunjukkan seberapa tingginya suatu lokasi.
4. *Hybrid*, berfungsi untuk menunjukkan foto satelit yang di atasnya tergambar pula apa yang tampil pada *Roadmap* (Reto Meier, 2012).

2.3 Multimedia

2.3.1 Definisi Multimedia

Secara etimologis multimedia berasal dari kata *multi* (Bahasa Latin, nouns) yang berarti banyak, bermacam-macam, dan *medium* (Bahasa Latin) yang berarti sesuatu yang dipakai untuk menyampaikan atau membawa sesuatu. Kata medium dalam *American Heritage Electronic Dictionary* (1991) juga diartikan sebagai alat untuk mendistribusikan dan mempresentasikan informasi (Rachmat dan Alphone, 2006).

Multimedia adalah penggunaan komputer untuk menyajikan dan menggabungkan teks, suara, gambar, animasi dan video dengan alat bantu (*tool*) dan koneksi (*link*) sehingga pengguna dapat bernavigasi, berinteraksi, berkarya dan berkomunikasi. Multimedia sering digunakan dalam dunia hiburan. Selain dari dunia hiburan, Multimedia juga diadopsi oleh dunia Game (Hofstetter 2001).

Multimedia juga dapat diartikan sebagai penggunaan beberapa media yang berbeda dalam menyampaikan informasi berbentuk teks, audio, grafik, animasi, dan video. Berikut adalah definisi Multimedia menurut beberapa ahli:

1. Multimedia adalah Kombinasi dari komputer dan video (Rosch, 1996).
2. Multimedia adalah Kombinasi dari tiga elemen: suara, gambar, dan teks (McComick, 1996).
3. Multimedia adalah Alat yang dapat menciptakan presentasi yang dinamis dan interaktif yang mengkombinasikan teks, grafik, animasi, audio dan video (Robin dan Linda, 2001).
4. Multimedia adalah gabungan dari seminimalnya sebuah media diskrit dan sebuah media kontinu. Media diskrit adalah sebuah media dimana validitas datanya tidak tergantung dari kondisi waktu, termasuk didalamnya teks dan grafik. Sedangkan yang dimaksud dengan media kontinu adalah sebuah media dimana validitas datanya

tergantung dari kondisi waktu, termasuk di dalamnya suara dan video (Steinmetz, 1995).

5. Multimedia adalah beberapa kombinasi dari teks, gambar, suara, animasi dan video dikirim ke anda melalui komputer atau alat elektronik lainnya atau dengan manipulasi digital (Vaughan, 2004).

2.3.2 Komponen multimedia

Menurut Hofstetter (2001) komponen multimedia terbagi atas lima, yaitu:

1. Teks

Teks merupakan elemen multimedia yang menjadi dasar untuk menyampaikan informasi, karena teks adalah jenis data yang paling sederhana dan membutuhkan tempat penyimpanan yang paling kecil. Teks merupakan cara yang paling efektif dalam mengemukakan ide-ide kepada pengguna, sehingga penyampaian informasi akan lebih mudah dimengerti oleh masyarakat. Jenis-jenis teks seperti Printed Text, yaitu teks yang dihasilkan oleh word processor atau word editor dengan cara diketik yang nantinya dapat dicetak. Scanned Text yaitu teks yang dihasilkan melalui proses scanning tanpa pengetikan. Dan Hypertext yaitu jenis teks yang memberikan link ke suatu tempat / meloncat ke topik tertentu.

2. Grafik (image)

Sangat bermanfaat untuk mengilustrasi informasi yang akan disampaikan terutama informasi yang tidak dapat dijelaskan dengan kata-kata. Jenis-jenis grafik seperti bitmap yaitu gambar yang disimpan dalam bentuk kumpulan pixel, yang berkaitan dengan titik-titik pada layar monitor. Digitized picture adalah gambar hasil rekaman video atau kamera yang dipindahkan ke komputer dan diubah ke dalam bentuk bitmaps. Hyperpictures, sama seperti hypertext hanya saja dalam bentuk gambar.

3. Audio

Multimedia tidak akan lengkap jika tanpa audio (suara). Audio bisa berupa percakapan, musik atau efek suara. Format dasar audio terdiri dari beberapa jenis :

- WAVE

Merupakan format file digital audio yang disimpan dalam bentuk digital dengan eksistensi WAV

- MIDI (Musical Instrument Digital Interface)

MIDI memberikan cara yang lebih efisien dalam merekam music dibandingkan wave, kapasitas data yang dihasilkan juga jauh lebih kecil. MIDI disimpan dalam bentuk MID.

4. Video

Video menyediakan sumber yang kaya dan hidup untuk aplikasi multimedia. Dengan video dapat menerangkan hal-hal yang sulit digambarkan lewat kata-kata atau gambar diam dan dapat menggambarkan emosi dan psikologi manusia secara lebih jelas.

5. Animasi

Animasi adalah simulasi gerakan yang dihasilkan dengan menayangkan rentetan frame ke layar. Frame adalah satu gambar tunggal pada rentetan gambar yang membentuk animasi. Menurut Foley, Van Dam, Feiner dan Hughes (1997, p1057) Animate adalah untuk membuat sesuatu hidup, sebagian orang mengira bahwa animasi itu sama dengan motion (gerakan), tetapi animasi mencakup semua yang mengandung efek visual sehingga animasi mencakup perubahan posisi terhadap waktu, bentuk, warna, struktur, tekstur dari sebuah objek, posisi kamera, pencahayaan, orientasi dan focus dan perubahan dalam teknik rendering.

2.3.3 *Tools multimedia*

Dalam perancangan multimedia dibutuhkan *tools* multimedia, yang terbagi menjadi dua jenis, yaitu:

1. Perangkat Lunak Multimedia

Adalah komponen-komponen dalam data *Processing System*, berupa program-program untuk mengontrol bekerjanya sistem komputer multimedia. Dan juga merupakan program-program yang digunakan oleh *user* untuk dipakai dalam bidang-bidang multimedia yang spesifik. Perangkat lunak ini digolongkan menjadi

tiga bagian, yaitu: Bahasa pemrograman multimedia, perangkat lunak sistem, dan perangkat lunak aplikasi multimedia (Hofstetter, 2001).

2. Perangkat Keras Multimedia

Adalah elemen pendukung utama sebuah multimedia yang dapat dilihat dan diraba serta yang diperlukan untuk mengoperasikan perangkat lunak multimedia. Terdapat empat unsur utama pada perangkat keras multimedia yaitu: Unit masukan, *Central processing unit*, *Storage*, dan unit keluaran (Hofstetter, 2001).

2.3.4 Pentingnya Multimedia

Multimedia dapat digunakan untuk bermacam-macam bidang pekerjaan, tergantung dari kreatifitas untuk mengembangkannya. Setelah mengetahui definisi dari multimedia serta elemen-elemen multimedia yang ada, serta aplikasi-aplikasi yang saat ini digunakan pada bidang kehidupan manusia, maka dapat diketahui bahwa tujuan dari penggunaan multimedia adalah sebagai berikut :

1. Multimedia dalam penggunaannya dapat meningkatkan efektivitas dari penyampaian suatu informasi.
2. Penggunaan multimedia dalam lingkungan dapat mendorong partisipasi, keterlibatan serta eksplorasi pengguna tersebut.
3. Aplikasi multimedia dapat merangsang panca indera, karena dengan penggunaannya multimedia akan merangsang beberapa indera penting manusia, seperti : Penglihatan, pendengaran, aksi maupun suara.

Multimedia memiliki banyak kegunaan dalam kehidupan sehari-hari dalam segala bidang, seperti bidang pendidikan, bidang industri, bidang kesehatan dll. Baik untuk pekerjaan, kegiatan di rumah, hiburan atau lain sebagainya. Beberapa contoh kegunaan multimedia:

1. Bidang periklanan yang efektif dan interaktif.
2. Bidang industri, seperti dalam pembuatan prototype cara kerja mesin.
3. Bidang kesehatan, seperti dalam penyuluhan dan himbauan kepada masyarakat.

4. Bidang pendidikan dalam penyampaian bahan pengajaran secara interaktif dan dapat mempermudah pembelajaran karena didukung oleh berbagai aspek: suara, video, animasi, teks, dan grafik.
5. Bidang jaringan dan internet yang membantu dalam pembuatan website yang menarik, informatif, dan interaktif, dan lain-lain (Sutopo, 2003).

2.4. Sistem Informasi Geografis

Sistem Informasi Geografis atau *Geographic Information System* (GIS) adalah sistem yang terdiri dari perangkat keras, perangkat lunak, data, manusia (*brainware*), organisasi dan lembaga yang digunakan untuk mengumpulkan, menyimpan, menganalisis, dan menyebarkan informasi-informasi mengenai daerah-daerah di permukaan bumi (Chrisman, 1997).

Secara rinci SIG dapat beroperasi dengan komponen-komponen sebagai berikut:

1. Orang yang menjalankan sistem meliputi orang yang mengoperasikan, mengembangkan bahkan memperoleh manfaat dari sistem. Kategori orang yang menjadi bagian dari SIG beragam, misalnya operator, analis, programmer, database administrator bahkan stakeholder.
2. Aplikasi merupakan prosedur yang digunakan untuk mengolah data menjadi informasi. Misalnya penjumlahan, klasifikasi, rotasi, koreksi geometri, query, overlay, buffer, jointable, dsb.
3. Data yang digunakan dalam SIG dapat berupa data grafis dan data atribut.
 - Data posisi/koordinat/grafis/ruang/spasial, merupakan data yang merupakan representasi fenomena permukaan bumi/keruangan yang memiliki referensi (koordinat) lazim berupa peta, foto udara, citra satelit dan sebagainya atau hasil dari interpretasi data-data tersebut.
 - Data atribut/non-spasial, data yang merepresentasikan aspek-aspek deskriptif dari fenomena yang dimodelkannya. misalnya data sensus penduduk, catatan survei, data statistik lainnya.

4. *Software* adalah perangkat lunak SIG berupa program aplikasi yang memiliki kemampuan pengelolaan, penyimpanan, pemrosesan, analisis dan penayangan data spasial (contoh : ArcView, Idrisi, ARC/INFO, ILWIS, MapInfo, dll)
5. *Hardware*, perangkat keras yang dibutuhkan untuk menjalankan sistem berupa perangkat komputer, printer, scanner, digitizer, plotter dan perangkat pendukung lainnya (John E. Harmon, Steven J. Anderson, 2003).

2.5 Peta Digital

Menurut definisi, peta digital adalah representasi fenomena geografik yang disimpan untuk ditampilkan dan dianalisis oleh komputer. Setiap objek pada peta digital disimpan sebagai sebuah atau sekumpulan koordinat. Sebagai contoh, 10 objek berupa lokasi sebuah titik akan disimpan sebagai sebuah koordinat, sedangkan objek berupa wilayah akan disimpan sebagai sekumpulan koordinat. Beberapa kelebihan penggunaan peta digital dibandingkan dengan peta analog (yang disimpan dalam bentuk kertas atau media cetak lain), antara lain dalam hal:

1. Peta digital kualitasnya tetap. Tidak seperti kertas yang dapat terlipat, memuai atau sobek ketika disimpan, peta digital dapat dikembalikan ke bentuk asalnya kapanpun tanpa ada penurunan kualitas.
2. Peta digital mudah disimpan dan dipindahkan dari satu media penyimpanan yang satu ke media penyimpanan yang lain. Peta analog yang disimpan dalam bentuk gulungan-gulungan kertas misalnya, memerlukan ruangan yang lebih besar dibanding dengan jika peta tersebut disimpan sebagai peta digital dalam sebuah CD-ROM atau DVD-ROM.

Peta digital lebih mudah diperbaharui. Penyuntingan untuk keperluan perubahan data atau perubahan sistem koordinat misalnya, dapat lebih mudah dilakukan menggunakan perangkat lunak tertentu (Yumeita K Rompas, 2013).

2.5.1 Karakteristik Peta Digital

Peta digital, seperti juga peta analog, memiliki atribut-atribut peta seperti:

1. Skala

Pada peta digital, skala menggambarkan tingkat kedetilan objek ketika peta tersebut dibuat. Sebagai contoh, pada peta skala 1:1.000 (1 cm di peta mewakili 1.000 cm atau 10 meter di permukaan bumi), maka objek gedung atau bangunan akan terlihat dengan jelas, sedangkan pada peta skala 1:100.000 (1 cm di peta mewakili 100.000 cm atau 1 km di permukaan bumi), sebuah bangunan hanya akan terlihat sebagai sebuah titik.

2. Referensi geografik

Referensi geografik berupa parameter-parameter ellipsoidal referensi dan datum. Salah satu referensi yang umum digunakan (termasuk dalam 11 penentuan posisi menggunakan satelit GPS) adalah WGS 84 (World Geodetic System), yang direvisi pada tahun 1984 dan akan berlaku sampai tahun 2010.

3. Sistem proyeksi peta

Sistem proyeksi peta menentukan bagaimana objek-objek di permukaan bumi (yang sebenarnya tidak datar) dipindahkan atau diproyeksikan pada permukaan peta yang berupa bidang datar. Penggunaan sistem proyeksi peta yang berbeda untuk sebuah daerah yang sama, akan memberikan kenampakan yang berbeda.

4. Proyeksi Peta

Pada dasarnya bentuk bumi tidak datar tapi mendekati bulat maka untuk menggambarkan sebagian muka bumi untuk kepentingan pembuatan peta, perlu dilakukan langkah-langkah agar bentuk yang mendekati bulat tersebut dapat didatarkan dan distorsinya dapat terkontrol, untuk itu dilakukan proyeksi ke bidang datar. Penggunaan sistem proyeksi peta yang berbeda untuk sebuah daerah yang sama akan memberikan kenampakan yang berbeda (Brigida, 2012).

2.6 Software pendukung

Merupakan *software* yang dibutuhkan untuk membangun aplikasi navigasi jalur evakuasi dan pos pengungsian Gunung Merapi, dan memegang peranan yang sangat penting dalam proses pembuatan aplikasi. Ada pun *software* pendukung dalam pembuatan aplikasi ini adalah sebagai berikut:

2.6.1 Eclipse

Eclipse adalah sebuah IDE (*Integrated Development Environment*) untuk mengembangkan perangkat lunak dan dapat dijalankan di semua platform (*Platform-independent*). Berikut ini adalah sifat dari Eclipse:

1. *Multi-platform*: Target sistem operasi Eclipse adalah Microsoft Windows, Linux, Solaris, Aix, Hp-ux dan Mac os x.
2. *Mult-language*: Eclipse dikembangkan dengan bahasa pemrograman Java, akan tetapi Eclipse mendukung pengembangan aplikasi berbasis bahasa pemrograman lainnya, seperti C/C++, Cobol, Python, Perl, PHP, dan lain sebagainya.
3. *Multi-role*: Selain sebagai ide untuk pengembangan aplikasi, Eclipse pun bisa digunakan untuk aktivitas dalam siklus pengembangan perangkat lunak, seperti dokumentasi, tes perangkat lunak, pengembangan website, dan lain sebagainya.

Eclipse pada saat ini merupakan salah satu IDE favorit dikarenakan gratis dan *open source*, yang berarti setiap orang boleh melihat kode pemrograman perangkat lunak ini. Selain itu, kelebihan dari Eclipse yang membuatnya populer adalah kemampuannya untuk dapat dikembangkan oleh pengguna dengan komponen yang dinamakan *plug-in*.

Secara standar Eclipse selalu dilengkapi dengan JDT (*Java Development Tools*), yaitu *plug-in* yang membuat Eclipse menjadi kompatibel untuk mengembangkan program Java, dan pada PDE untuk mengembangkan *plug-in* baru. Eclipse beserta *plug-in* nya di implementasikan dalam bahasa pemrograman Java. Konsep Eclipse adalah IDE yang terbuka, mudah diperluas untuk apa saja, dan tidak untuk sesuatu yang spesifik. Jadi Eclipse tidak saja untuk mengembangkan program Java, akan tetapi dapat

digunakan untuk berbagai macam keperluan, cukup dengan instal *plug-in* yang dibutuhkan.

Apabila ingin mengembangkan program C/C++ terdapat *plug-in* CDT (C/C++ *Development tools*). Selain itu pengembangan secara virtual bukan hal yang tidak mungkin oleh Eclipse, *plug-in* UML2 tersedia untuk membuat diagram UML. Dengan menggunakan PDE setiap orang bisa membuat *plug-in* sesuai dengan keinginannya (Attarinho, 2006).

2.6.2 Android SDK

Android SDK adalah tools API (*Application Programming Interface*) yang diperlukan untuk mulai mengembangkan aplikasi pada platform Android menggunakan bahasa pemrograman Java. Saat ini disediakan Android SDK (*Software Development Kit*) sebagai alat bantu dan API untuk mulai mengembangkan aplikasi pada platform Android menggunakan bahasa pemrograman Java (Safaat, 2011).

BAB III

METODOLOGI DAN PERANCANGAN

3.1 Pengumpulan Data

Tahapan pengumpulan data merupakan salah satu tahapan yang berperan dalam keberhasilan suatu penelitian. Pada penelitian ini metode pengumpulan data yang digunakan adalah observasi dan studi pustaka.

3.1.1 Observasi

Merupakan tahapan penelitian terhadap pos pengungsian dan jalur-jalur evakuasi bencana Gunung Merapi menyangkut titik kumpul, pos penampungan dan jalan yang akan dilalui saat evakuasi dengan cara meminta data ke Badan Penanggulangan Bencana Daerah (BPBD) DIY dan datang secara langsung ke daerah tersebut untuk kemudian di data dan digunakan untuk membuat Aplikasi Navigasi Jalur Evakuasi dan Pos Pengungsian Gunung Merapi Berbasis Android.

3.1.2 Studi Pustaka

Studi pustaka dimaksudkan untuk memperoleh informasi yang mendukung dalam pembuatan aplikasi, informasi yang direkap meliputi aspek pendukung yang berhubungan dengan prosedur untuk membuat aplikasi. Kebanyakan informasi didapat dari buku-buku, jurnal, dan internet.

3.2 Analisis Kebutuhan Perangkat Lunak

Analisis kebutuhan dilakukan untuk memperkirakan dengan aplikasi atau *tools* apa saja yang akan digunakan untuk membangun Aplikasi Navigasi Jalur Evakuasi dan Pos Pengungsian Gunung Merapi Berbasis Android. Dalam analisis ini meliputi beberapa bagian, antara lain analisis kebutuhan masukan, analisis kebutuhan proses, analisis kebutuhan keluaran, dan analisis kebutuhan perangkat lunak.

3.2.1 Analisis Kebutuhan Masukan (*Input*)

Analisis kebutuhan masukan atau *input* adalah suatu bentuk masukan berupa data yang telah ada dan dibutuhkan oleh perangkat lunak untuk dapat mencapai tujuan yang diinginkan. Masukan dari Aplikasi Navigasi Jalur Evakuasi dan Pos Pengungsian Gunung Merapi Berbasis Android adalah:

1. Teks yang digunakan untuk memberi penjelasan mengenai isi dari aplikasi.
2. Grafis atau gambar yang menunjukkan visualisasi tentang informasi-informasi yang ada pada aplikasi.
3. Angka koordinat yang digunakan untuk menampilkan informasi titik kumpul yang ditampilkan dalam peta.
4. Animasi sebagai tambahan petunjuk untuk mengetahui arah-arrah rute yang digunakan menuju titik pos pengungsian bencana Gunung Merapi.

3.2.2 Analisis Kebutuhan Proses

Kebutuhan proses pada Aplikasi Navigasi Jalur Evakuasi dan Pos Pengungsian Gunung Merapi Berbasis Android adalah sebagai berikut:

1. Membaca *input* dari layar sentuh (*touchscreen*).
2. Pemilahan menu yang telah disediakan.
3. Interaksi dengan objek lain.
4. Mengeluarkan gambar, teks dan animasi untuk peta jalur evakuasi dan titik kumpul pos pengungsian.

3.2.3 Analisis Kebutuhan Keluaran *Output*

Output dari aplikasi ini adalah berupa aplikasi yang berjalan pada *device* Android yang direkomendasikan. Antara lain *device* dengan layar *touchscreen*

beresolusi 600x1024 *pixel*. Objek pada aplikasi ini berupa teks, gambar, peta dan animasi.

3.3 Perancangan Perangkat Lunak

3.3.1 Metode Perancangan

Perancangan perangkat lunak ini dibangun dan digambar dalam bentuk bagan-bagan HIPO (*Hierarchy plus input proses output*), yang menunjukkan hubungan antara modul dengan fungsi pada suatu sistem. HIPO adalah metodologi yang dikembangkan dan didukung oleh IBM yang merupakan alat dokumentasi program. Sekarang banyak digunakan sebagai alat desain dan teknik dokumentasi dalam siklus pengembangan sistem. HIPO berbasis pada fungsi, yaitu setiap modul dalam sistem digambarkan dalam fungsi utamanya.

Dalam menggunakan metode perancangan HIPO, perancangan sistem dapat mengevaluasi dan menyaring desain dari sebuah program dan membenarkan kekurangan sebelum masuk implementasi. Disajikan dalam grafis khas HIPO sehingga dapat dilihat secara mudah struktur dari sebuah program.

Diagram HIPO memiliki beberapa sasaran yang dapat memudahkan dalam pembuatan program, yaitu:

1. Untuk lebih menekankan fungsi-fungsi yang harus diselesaikan oleh program, dengan menunjukan perintah-perintah program yang digunakan untuk melaksanakan fungsi tersebut.
2. Untuk menyediakan struktur guna memahami fungsi-fungsi dari sistem.
3. Untuk menyediakan penjelasan yang jelas dari input yang harus dihasilkan oleh masing-masing fungsi pada setiap tingkatan dari diagram HIPO.
4. Untuk menyediakan *output* yang tepat dan sesuai dengan kebutuhan pemakai.

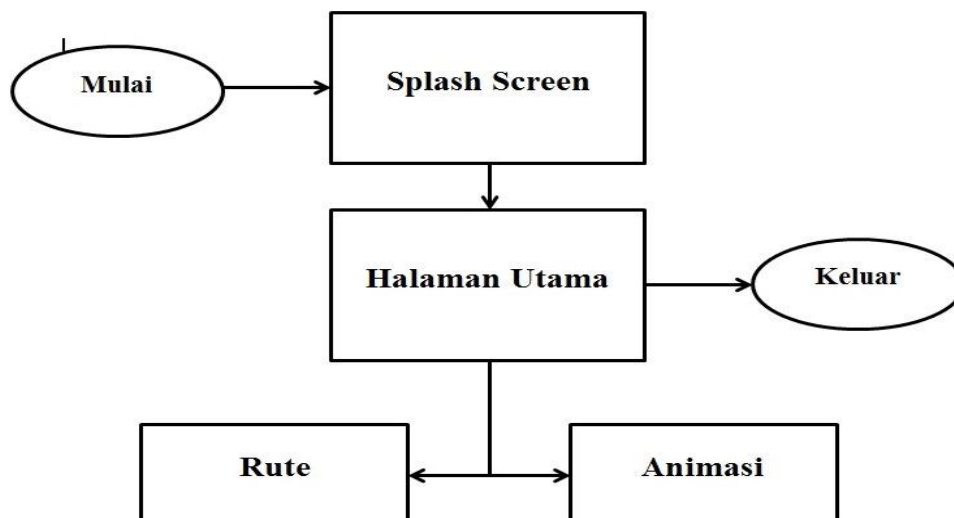
3.3.2 Hasil Perancangan

Hasil tahap perancangan berkaitan erat dengan tahap analisis. Karena pada tahap analisis diperoleh metode dan perancangan bagan-bagan HIPO untuk nanti diimplementasikan pada tahap perancangan.

3.3.2.1 Perancangan Diagram HIPO

Diagram HIPO (*Hierarchy plus Input Process Output*) merupakan metodologi yang dikembangkan dan didukung oleh IBM. Tetapi pada saat ini HIPO juga banyak digunakan untuk alat desain dan teknik dokumentasi dalam siklus pengembangan sistem. Penggunaan HIPO mempunyai sasaran utama sebagai penyedia struktur aplikasi, mendeklarasikan fungsi-fungsi dari aplikasi yang akan dibuat, menyediakan penjelasan *input*, proses dan *output* dari aplikasi, dan yang terakhir sebagai penyedia *output* yang tepat sesuai dengan kebutuhan pemakai.

Untuk alur prosesnya dilakukan dalam pencarian informasi secara manual sesuai dengan yang diinginkan oleh pengguna, dan kemudian ditampilkan oleh sistem dalam bentuk *interface* aplikasi. Berikut adalah diagram HIPO dari Aplikasi Navigasi Jalur Evakuasi dan Pos Pengungsian Gunung Merapi:



Gambar 3.1 Perancangan diagram HIPO

1. Skenario 1.0 *Splashscreen*

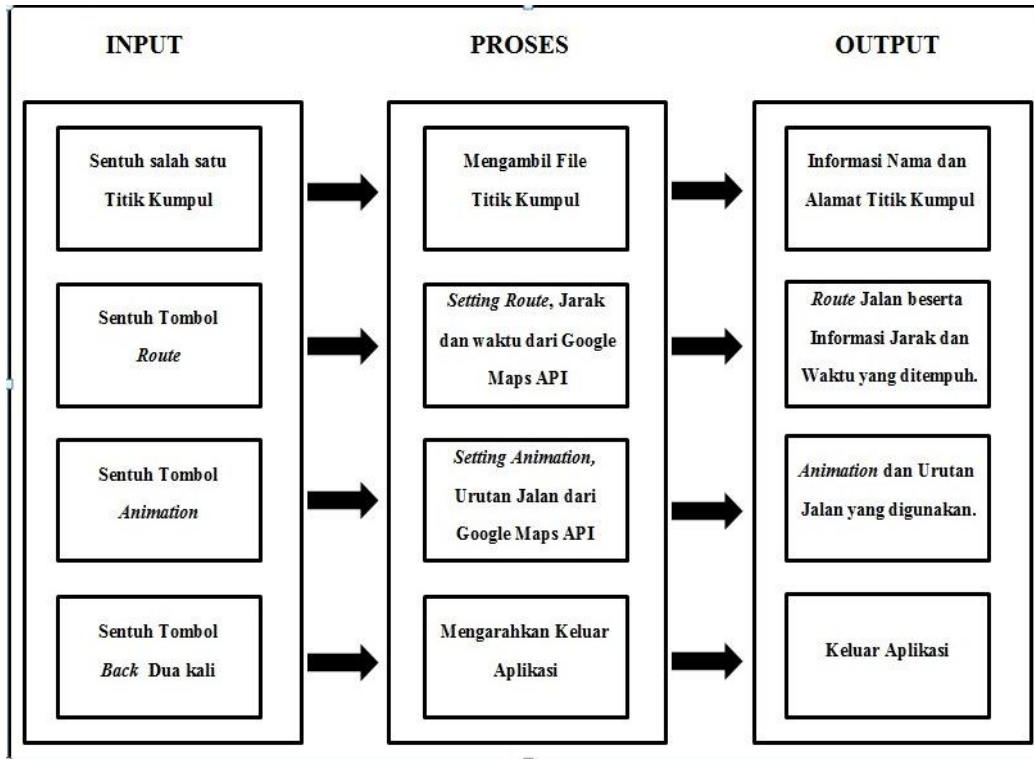
Merupakan layar pembuka ketika pengguna mulai menjalankan aplikasi, menampilkan judul dan keterangan aplikasi dengan menggunakan gambar.

2. Skenario 2.0 Tampilan Halaman Utama Aplikasi Jalur Evakuasi Dan Pos Pengungsian Gunung Merapi Berbasis Android

Merupakan menu utama yang memuat beberapa pilihan dalam aplikasi ini, dengan kata lain inilah halaman inti dari Aplikasi Navigasi Jalur Evakuasi dan Pos Pengungsian Gunung Merapi Berbasis Android. Dikarenakan aplikasi seperti ini disyaratkan harus cepat terbuka begitu digunakan pengguna tanpa *loading* yang lama, maka beberapa fungsi tombol dijadikan satu pada halaman ini. Pada halaman ini disediakan beberapa tombol, antara lain tombol untuk *route* (rute), *animation* (animasi), tombol *cancel*, dan beberapa tombol lainnya.

3.3.2.2 Perancangan Diagram Rinci

Diagram Rinci menunjukkan bagaimana proses yang terjadi untuk menampilkan sebuah halaman ketika *user* melakukan inputan pada salah satu menu utama pada aplikasi. Berikut adalah diagram Rinci menu utama:

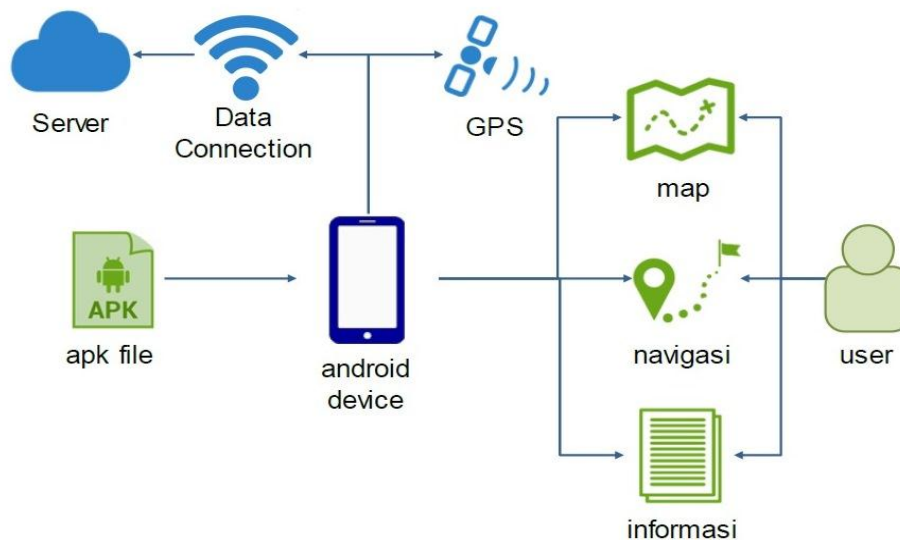


Gambar 3.2 Diagram Rinci Menu Utama

Gambar tersebut di atas menunjukkan proses yang terjadi ketika pengguna melakukan inputan pada salah satu tombol yang terdapat pada Menu Utama.

3.3.2.3 Perancangan Arsitektur Sistem

Perancangan Arsitektur Sistem dibuat dengan tujuan menentukan cara kerja aplikasi Navigasi Jalur Evakuasi dan Pos Pengungsian Berbasis Android.



Gambar 3.3 Perancangan Arsitektur Sistem

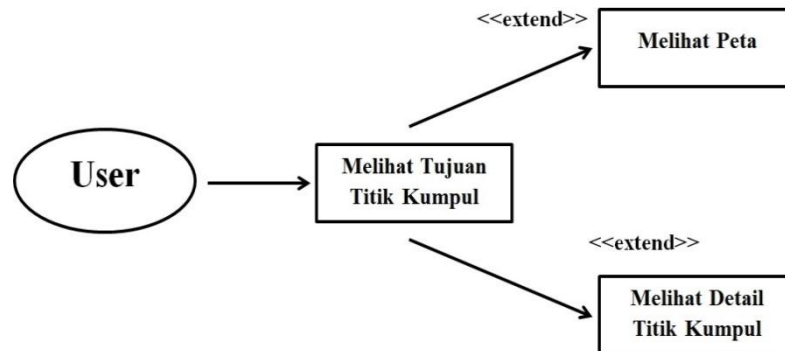
Berikut adalah penjelasan arsitektur sistem aplikasi pada gambar 3.3:

- Setiap pengguna aplikasi memerlukan koneksi GPS yang akan memberikan nilai *longitude* dan *latitude* untuk menentukan posisi awal pengguna, dan juga koneksi data dari *gadget* Android tersebut.
- Koneksi data digunakan untuk mengambil data dari *server*. Data yang diambil dari *server*, yaitu tampilan map dari *server Google*.

3.3.2.4 Perancangan Sistem

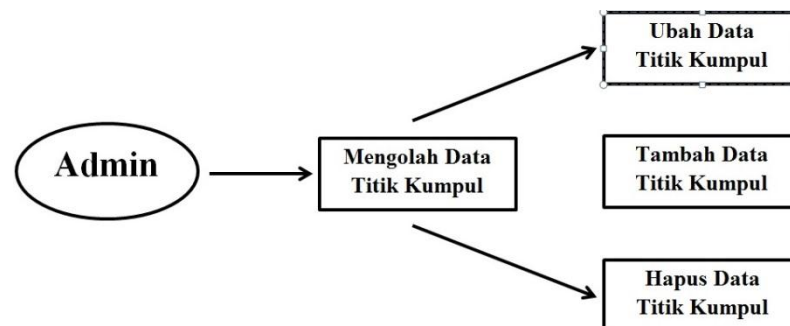
Dalam perancangan aplikasi, digunakan UML (*Unified Modelling Language*) yaitu sebuah bahasa yang telah menjadi standar dalam industri untuk visualisasi, merancang dan mendokumentasikan sistem piranti lunak. UML menawarkan sebuah standar untuk merancang model sebuah sistem. Untuk mendesain Aplikasi Navigasi Jalur Evakuasi dan Pos Pengungsian Berbasis Android digunakan 2 buah diagram, yaitu *Use Case Diagram* dan *Sequence Diagram*.

Use Case Diagram menggambarkan interaksi antara pengguna dengan sistem yang digunakan.



Gambar 3.4 Use Case Diagram User

Gambar 3.4 merupakan *use case diagram user*. User dapat melihat pilihan titik-titik kumpul yang ingin dituju, melihat informasinya dan kemudian melihat peta jalur navigasi titik kumpul yang dipilih.

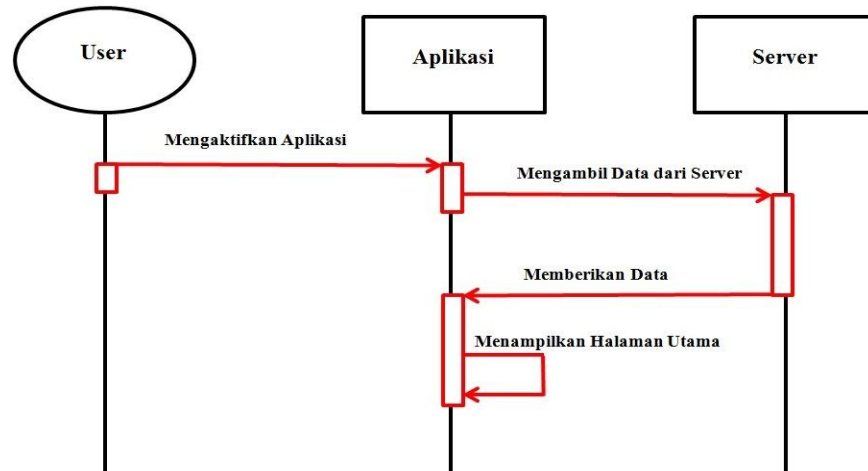


Gambar 3.5 Use Case Diagram Admin

Gambar 3.5 merupakan *use case diagram admin*. Untuk pengolahan data titik kumpul hanya dapat dilakukan oleh admin. Pengolahan data meliputi ubah data titik kumpul, tambah data titik kumpul, dan hapus data titik kumpul. Data titik kumpul disimpan dalam Maps Data API-Data Liberation.

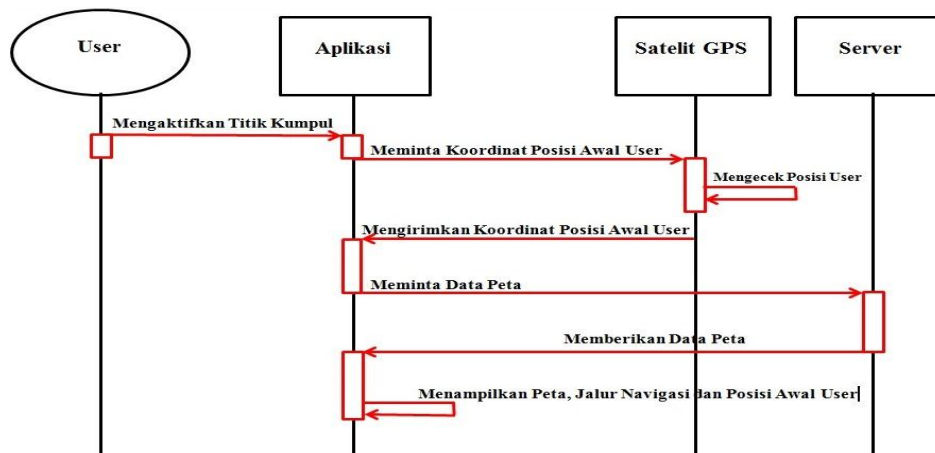
Sequence diagram adalah suatu diagram yang menggambarkan interaksi antar objek dan mengindikasikan komunikasi diantara objek-objek tersebut. Diagram ini juga menunjukkan serangkaian pesan yang ditukarkan objek-objek yang melakukan tugas atau aksi tertentu. Terdapat tiga *sequence*, yaitu *sequence diagram* melihat halaman utama

aplikasi, *sequence diagram* melihat peta dan jalur navigasi, dan *sequence diagram* melihat informasi.



Gambar 3.6 *Sequence Diagram* Melihat Halaman Utama Aplikasi Navigasi

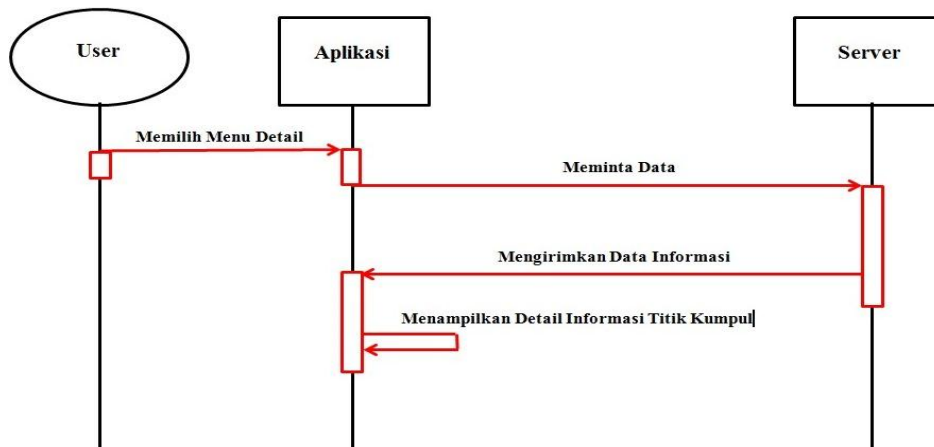
Gambar 3.6 merupakan *sequence diagram* untuk melihat halaman utama pada aplikasi. Untuk dapat menampilkan halaman utama maka aplikasi akan meminta data dari *server*. Halaman utama yang akan ditampilkan ke dalam aplikasi berupa titik-titik kumpul yang berada di Sleman, Yogyakarta.



Gambar 3.7 *Sequence Diagram* Melihat Peta dan Jalur Navigasi

Gambar 3.7 menggambarkan bagaimana peta dan jalur navigasi ditampilkan ke dalam aplikasi sehingga dapat dilihat oleh pengguna. Ketika aplikasi digunakan, maka

aplikasi akan segera meminta koordinat posisi dari satelit GPS. Setelah permintaan koordinat posisi pengguna didapatkan, selanjutnya aplikasi akan meminta data peta dari *server* data yang kemudian menampilkan titik-titik kumpul dan posisi awal pengguna. Kemudian setelah pengguna menentukan salah satu titik kumpul yang ingin dituju dan meminta rute maka aplikasi akan menampilkan jalur navigasinya.



Gambar 3.8 *Sequence Diagram* Melihat Detail Informasi

Gambar 3.8 menjelaskan proses menampilkan *detail* informasi ke dalam aplikasi yang dapat dilihat oleh pengguna. Pada saat pengguna memilih salah satu titik kumpul, aplikasi akan meminta data dari *server* data. Selanjutnya *server* akan memproses dari aplikasi dan kemudian mengirim data berupa *detail* informasi dari titik kumpul yang dipilih.

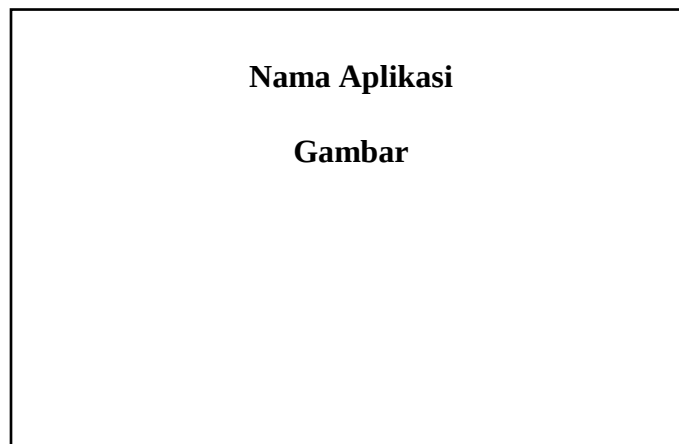
3.3.2.5 Perancangan Antar Muka

Perancangan antarmuka bertujuan untuk memberikan kemudahan dalam mengimplementasikan aplikasi yang akan dibangun. Antar muka ini juga berfungsi sebagai sarana komunikasi antara aplikasi dengan pengguna. Perancangan antar muka dikatakan memenuhi syarat jika pengaturan letak menu, tombol, dan halaman aplikasi tidak membingungkan pengguna, selain itu pemilihan desain dan warna yang baik akan

mendukung kesempurnaan aplikasi agar menjadi lebih menarik. Berikut ini rancangan antarmuka Aplikasi Navigasi Jalur Evakuasi Dan Pos Pengungsian Berbasis Android.

1. Antarmuka *Splashscreen*:

Merupakan tampilan yang pertama kali muncul ketika pengguna mulai menjalankan aplikasi. Halaman ini hanya sebagai pembuka saja, yang menampilkan gambar dan nama aplikasi. Tampilan rancangan antarmuka *Splashscreen* dapat dilihat pada gambar 3.2

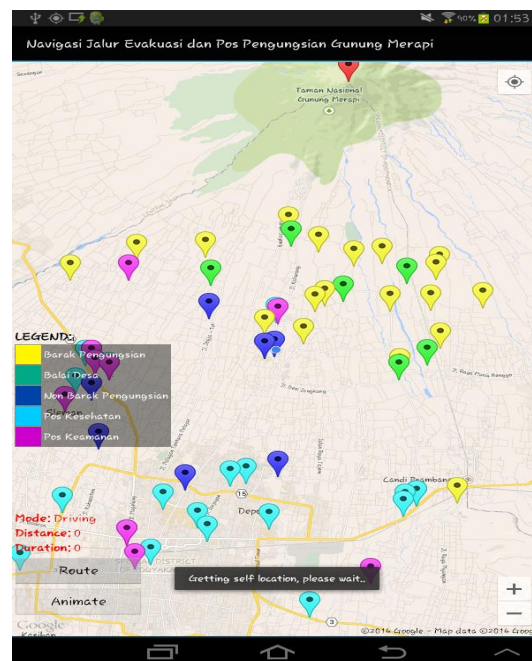


Gambar 3.9 Perancangan antarmuka *splashscreen*

2. Antarmuka Menu Utama

Merupakan halaman yang akan muncul setelah *splashscreen*. Pada halaman ini pengguna akan langsung dapat menggunakan Aplikasi Navigasi Jalur Evakuasi dan Pos Pengungsian Berbasis Android karena begitu aplikasi digunakan maka aplikasi secara otomatis akan menampilkan titik atau posisi pengguna pada google maps (*default*). Selain itu pada peta juga akan tampil titik-titik kumpul yang terdiri dari lima jenis pos, yaitu titik barak pengungsian, titik non barak pengungsian (balai desa), titik non barak pengungsian dan non balai desa, titik pos kesehatan, dan titik pos keamanan yang apabila ditekan salah satu pos pengungsian tersebut maka akan menampilkan informasi titik berupa nama dan alamat dan akan muncul dua tombol perintah disudut kiri bawah, antara lain tombol *route* dan *animation*. Apabila tombol *route* ditekan maka aplikasi

akan menampilkan rute yang digunakan untuk menuju pos pengungsian yang telah ditentukan dengan menampilkan tambahan informasi jarak yang ditempuh beserta waktu yang digunakan untuk menempuh jarak tersebut. Apabila tombol *animation* ditekan maka aplikasi akan menampilkan anak panah yang bergerak mengikuti jalur yang telah ditentukan oleh *route* tersebut dengan menampilkan urutan (*list*) jalan yang akan dilewati dari titik awal pengguna sampai pada pos yang akan dituju. Apabila pengguna ingin keluar dari aplikasi cukup menekan tombol *back* dua kali. Halaman ini merupakan inti dari Aplikasi Navigasi Jalur Evakuasi dan Pos Pengungsian Gunung Merapi Berbasis Android. Tampilan rancangan antarmuka Menu Utama dapat dilihat pada gambar 3.3



Gambar 3.10 Perancangan antarmuka Menu utama

3.3.2.6 Mekanisme Perancangan Aplikasi Navigasi Jalur Evakuasi Dan Pos Penampungan Gunung Merapi Berbasis Android

Mekanisme perancangan merupakan penjelasan tentang tahapan apa saja yang telah dilakukan hingga aplikasi selesai dibangun. Pada bagian ini akan dijelaskan mengenai langkah-langkah yang telah dilakukan, antara lain:

3.3.2.6.1. Perancangan Peta

1. Data peta diperoleh dengan memanfaatkan *Google Maps* API
2. Untuk memanfaatkan *Google Maps* menggunakan *Google Maps* API key, yang pertama kali dilakukan adalah dengan cara mendaftarkan Md5 Finger Print debug.keystore dari Android SDK yang digunakan dalam pengembangan aplikasi.

3.3.2.6.2 Perancangan Simbol

Data gambar simbol diperoleh dari situs-situs di internet, kemudian diolah menggunakan aplikasi Corel Photo-Paint X5 sehingga akan diperoleh gambar yang sesuai dengan kebutuhan aplikasi.

3.3.2.6.3 Pengolahan Lokasi Jalur Evakuasi dan Pos Pengungsian

1. Data jalur evakuasi dan titik-titik koordinat pos pengungsian bencana Gunung Merapi diperoleh dari Badan Penanggulangan Bencana Daerah (BPBD) setempat dan beberapa website yang menyediakan informasi mengenai jalur evakuasi dan pos penampungan bencana Gunung Merapi.
2. Data yang telah diperoleh tersebut diolah sehingga didapatkan lokasi koordinatnya dengan menggunakan <http://maps.google.com>;
3. Setelah data tersebut diolah, akan didapatkan koordinat berupa *latitude* dan *longitude* sehingga data tersebut dapat digunakan dalam pembangunan Aplikasi Navigasi Jalur Evakuasi dan Pos Pengungsian Gunung Merapi berbasis Android.

3.3.2.6.4 Pengolahan Aplikasi

1. Menyiapkan aplikasi yang dibutuhkan dalam membangun aplikasi, yaitu Eclipse dan Android SDK.
2. Membuat tampilan sesuai dengan perencanaan yang telah dibuat.
3. Memasukan dan menyusun data yg telah diperoleh pada aplikasi Eclipse.

3.4 Algoritma Perancangan

Algoritma untuk penentuan route dan animasi pada perancangan aplikasinya adalah sebagai berikut:

1. Algoritma Fungsi *Route*

Kamus/Deklarasi Variabel Function

Function ClearMap()

Function setRoute()

Kamus / Deklarasi Variabel

Idx : Integer

tempidx :Integer

Algoritma /Deskripsi

If (idx != 0 && idx != tempIdx) then

ClearMap()

Output("Start Routing, Please wait..")

setRoute(Marker Position)

tempIdx ← idx

animMode ← 0

end if

2. Algoritma Fungsi Animasi

Kamus/Deklarasi Variabel Function

Function showDirection()

Function clearMap()

Function setRoute()

Function isAnimated()

Function cancelAnimated()

Kamus/Deklarasi Variabel

animMode : Integer

animBtn : Button

Algoritma / Deskripsi

If (animMode==0) then

```

        showDirection()
        animMode ← 1
        animBtn : text ← output("Cancel")
        Output("Animation route,please wait..")
    Else if (animMode==1) then
        If (gd == isAnimated) then
            animMode ← 2
            animBtn : text ← output("Animate");
            cancelAnimated()
            output("Cancel Animation..")
        end if
    Else
        Output("Animation route, please wait..")
        clearMap()
        setRoute(Marker Position)
    end if

```

3.5 Rencana Pengujian

Untuk mengetahui apakah aplikasi ini berjalan dengan baik atau tidak, maka aplikasi ini akan diuji dalam beberapa tahap:

1. Pengujian pada beberapa jenis perangkat berbeda yang spesifikasinya mendukung kebutuhan aplikasi, bertujuan untuk menentukan apakah tampilan aplikasi sudah sesuai atau tidak. Berikut adalah beberapa jenis perangkat yang disediakan untuk melakukan pengujian:

- Android Emulator.

Android emulator adalah sebuah aplikasi standar yang di instal pada komputer sebagai pengganti perangkat android, biasanya emulator ini di koneksikan ke aplikasi Eclipse. Diatur dengan spesifikasi:

Android versi : 2.3 (Gingerbread)

Layar : 600x 1024 *pixel*

RAM : 512 MB

- Samsung Galaxy Tab 2 7.0 P3110.

Merupakan tablet keluaran samsung dengan spesifikasi:

Android versi : 4.0.3 (Ice cream sanwitch)

Processor : Dual-core 1GHz

Layar : 600x1024 *pixels* (~170 ppi pixel density) Multitouch, TouchWiz UXUI

RAM : 1 GB

- Asus Zenfone 4

Merupakan handphone keluaran asus dengan spesifikasi:

Android versi : 4.3 (Jelly Bean)

Processor : Dualcore 1.2 Ghz

Layar : 480x800 *pixels*, 4.0 *inches*

RAM : 1 GB

- Smartfren Andromax

Handphone keluaran Smartfren yang mempunyai spesifikasi:

Android versi : 4.3 (Jelly Bean)

Processor : Dual-core 1.2 GHz

Layar : 480x800 *pixels*. 4.0 *inches*

RAM: 512 MB

2. Pengujian setiap sistem di dalam aplikasi, apakah semua fitur berjalan dengan baik atau tidak. Dalam tahap pengujian ini terdapat metode-metode untuk melakukan pengujian yang meliputi:

- a. White-Box

Pengujian white-box adalah metode desain test case yang menggunakan struktur kontrol desain prosedural untuk memperoleh test case.

- b. Basis Path

Metode basis path memungkinkan desainer test case mengukur kompleksitas logis dari desain prosedural dan menggunakannya sebagai pedoman untuk menetapkan basis set dari jalur eksekusi.

- c. Struktur Kontrol

Pengujian mendeteksi tidak hanya kesalahan di dalam kondisi program, tetapi juga kesalahan lain pada program.

- d. Black-Box

Pengujian black-box berfokus pada persyaratan fungsional perangkat lunak. Dengan demikian, pengujian black-box memungkinkan perekayasa perangkat lunak mendapatkan serangkaian kondisi *input* yang sepenuhnya menggunakan semua persyaratan fungsional untuk suatu program.

3. Pengujian dengan aplikasi sejenis yang bertujuan untuk memperoleh kesimpulan tentang nilai lebih dan nilai kurang dari Aplikasi Navigasi Jalur Evakuasi dan Pos Pengungsian Gunung Merapi Berbasis Android.

Ada pun hal-hal yang akan diujikan dalam pengujian pada beberapa perangkat lunak nanti dan menjadi poin penilaiannya:

1. Waktu loading pada *splashscreen*, (Sedikitnya waktu yang dibutuhkan maka aplikasi dikatakan lancar).
2. Resolusi tampilan aplikasi, (Ketepatan tombol-tombol, informasi dan wilayah sentuh/ *touch* pada layar perangkat).
3. Ketepatan penempatan posisi tombol dan informasi, (Selain letak tombol dan informasi yang proporsional pada layar perangkat, wilayah sentuh/ *touch* antara tombol dan informasi yang satu dengan yang lain juga menjadi hal penting dalam poin ini).
4. Kualitas gambar aplikasi, (Tampilan gambar aplikasi yang jernih akan menjadi hal penting dalam poin ini).
5. Proses *running* aplikasi secara keseluruhan, (Waktu yang dibutuhkan mulai aplikasi dijalankan, proses loading, waktu yang dibutuhkan untuk menampilkan informasi ketika salah satu titik ditekan dan dilanjutkan menekan tombol route dan animation (*input*) sampai menghasilkan keluaran berupa teks dan navigasi jalur evakuasi).

Ada pun hal-hal yang akan diujikan dalam pengujian setiap sistem dalam aplikasi nanti:

1. *Display splashscreen.*
2. *Load data from server.*

3. *Display menu utama.*
4. *Button function.*
5. *Request koordinat posisi awal.*
6. *Display map.*
7. *Display marker posisi awal pengguna.*
8. *Display marker posisi akhir (titik kumpul).*
9. *Display marker navigasi.*
10. *Display marker informasi.*
11. *Display jalur navigasi.*
12. *Pergerakan user dan navigasi.*
13. *Zooming function.*
14. *Display detail titik kumpul.*

Ada pun hal-hal yang akan diujikan nanti sebagai bahan perbandingan dengan aplikasi sejenis dan menjadi poin penilaiannya:

1. Interface, (Selain memiliki interface/ antar muka yang menarik, penempatan tombol-tombol fungsi yang memudahkan pengguna mengoperasikan aplikasi serta pemaksimalan ruang kosong harus diperhatikan sehingga pengguna tidak merasa bingung).
2. Cara penggunaan, (Kemudahan dan kenyamanan serta efisiensi dalam pengoperasian aplikasi menjadi poin pentingnya).
3. Fitur Animasi, (Fungsi pendukung agar aplikasi tidak terkesan monoton).

BAB IV

IMPLEMENTASI HASIL DAN ANALISIS

4.1 Batasan Implementasi

Implementasi Aplikasi Navigasi Jalur Evakuasi Dan Pos Pengungsian Gunung Merapi Berbasis Android digunakan sebagai media informasi. Aplikasi ini hanya terbatas pada penentuan jalur-jalur evakuasi yang digunakan pengguna dari titik semula untuk menuju titik kumpul pengungsian bencana Gunung Merapi dengan melakukan *input* berupa sentuhan penunjukan pada salah satu pos pengungsian yang ingin dituju, untuk kemudian di proses oleh aplikasi sehingga menampilkan rute sesuai dengan tujuan pos pengungsian yang ingin dituju tersebut. Kemudian dilengkapi juga dengan beberapa informasi tambahan seperti jarak yang akan ditempuh dan waktu yang dibutuhkan dalam perjalanan, serta animasi yang bergerak mengikuti rute jalur navigasi yang akan dilewati dari titik semula (*user*) sampai ke pos pengungsian dengan urutan jalan (*list*) yang harus dilalui.

Batasan implementasi hasil perancangan sistem dan perancangan antarmuka dibagi menjadi dua bagian, yaitu: Perangkat keras (*Hardware*) yang meliputi macam-macam perangkat keras yang dibutuhkan dalam implementasi pembuatan serta pengoperasian aplikasi, dan perangkat lunak (*Software*) yang meliputi perangkat lunak apa saja yang dibutuhkan dalam implementasi pembuatan serta pengoperasian aplikasi.

4.1.1 Perangkat Keras

Perangkat keras digunakan sebagai alat untuk mengolah data, yang bekerja sama dengan perangkat lunak dalam menciptakan *file* yang berbentuk teks, gambar, suara dan animasi. Ada pun spesifikasi komponen yang dibutuhkan dibagi menjadi dua bagian, yaitu perangkat keras untuk proses pembangunan aplikasi dan perangkat keras untuk pengoperasian aplikasi.

Berikut spesifikasi komponen perangkat keras yang digunakan untuk membangun Aplikasi Navigasi Jalur Evakuasi dan Pos Pengungsian Gunung Merapi Berbasis Android:

1. Piranti *input* berupa keyboard, scanner dan mouse.
2. Piranti *output* berupa monitor dengan resolusi minimal 1024x768 *pixel*, printer, dan modem.
3. Prosesor minimal dual core dan memiliki kecepatan 1,6Ghz.
4. Memori RAM minimal berukuran 1GB.
5. Hardisk yang memiliki ruang kosong 10 sampai 12GB.

Sedangkan spesifikasi perangkat keras yang direkomendasikan untuk pengoperasian Aplikasi Navigasi Jalur Evakuasi dan Pos Pengungsian Bencana Gunung Merapi Berbasis Android adalah sebagai berikut:

1. Piranti *input* berupa *touchscreen*.
2. Piranti *output* berupa layar dengan resolusi minimal 600x1024 *pixel*.
3. Sistem operasi Android minimal versi 2.3 (*Gingerbread*).
4. ARMv7 prosesor 600mhz.
5. Memori RAM minimal 256Mb.
6. Ruang kosong memori minimal 256Mb.
7. Memiliki koneksi internet untuk pemanfaatan fungsi GPS dan Google Maps.

4.1.2 Perangkat Lunak

Perangkat lunak diperlukan untuk membangun aplikasi secara *internal* dan juga untuk menjalankan aplikasi yang telah selesai dibangun. Dalam kasus ini perangkat lunak yang dibutuhkan dibagi menjadi dua bagian, yaitu perangkat lunak untuk membangun aplikasi dan perangkat lunak untuk pengoperasian aplikasi.

Perangkat lunak yang dibutuhkan untuk membangun Aplikasi Navigasi Jalur Evakuasi Dan Pos Pengungsian Gunung Merapi Berbasis Android adalah sebagai berikut:

1. Sistem operasi yang dibutuhkan dalam membangun Aplikasi Navigasi Jalur Evakuasi Dan Pos Pengungsian Gunung Merapi Berbasis Android antara lain: Mac OS X, Windows XP, Windows Vista, Windows 7, ataupun Linux Ubuntu.
2. Software Eclipse versi Indigo, Helios ataupun Juno untuk membangun aplikasi berbasis Java yang dispesifikasikan untuk Android programming.
3. Android SDK dan AVD manager, digunakan untuk mengatur pembuatan emulator android, yang nantinya digunakan sebagai media percobaan aplikasi yang sedang dibangun.
4. JDK 16 digunakan untuk menjalankan android SDK dan AVD manager beserta emulatoanya.
5. Java 6 sebagai dasar dalam menjalankan *coding* ketika membangun aplikasi.

Perangkat lunak yang dibutuhkan untuk pengoperasian aplikasi adalah Sistem Operasi Android versi 2.3 (*Gingerbread*) ke atas yang telah memiliki sistem GPS.

4.2 Implementasi

Tahap implementasi merupakan tahap dimana sistem mampu diaplikasikan dalam keadaan sesungguhnya. Dalam implementasi akan diketahui apakah sistem yang telah dibuat dapat berjalan dengan baik atau tidak, dan apakah sistem dapat menghasilkan *output* sesuai dengan perancangan yang telah dilakukan sebelumnya atau tidak.

4.2.1 Halaman Pembuka

Halaman pembuka atau yang biasa disebut dengan *splashscreen* merupakan halaman yang otomatis muncul ketika aplikasi dijalankan. Halaman tampilan awal ini berisi gambar dan tulisan yang terdapat dalam aplikasi. Berikut tampilan splashscreen

pada Aplikasi Navigasi Jalur Evakuasi Dan Pos Pengungsian Gunung Merapi Berbasis Android:

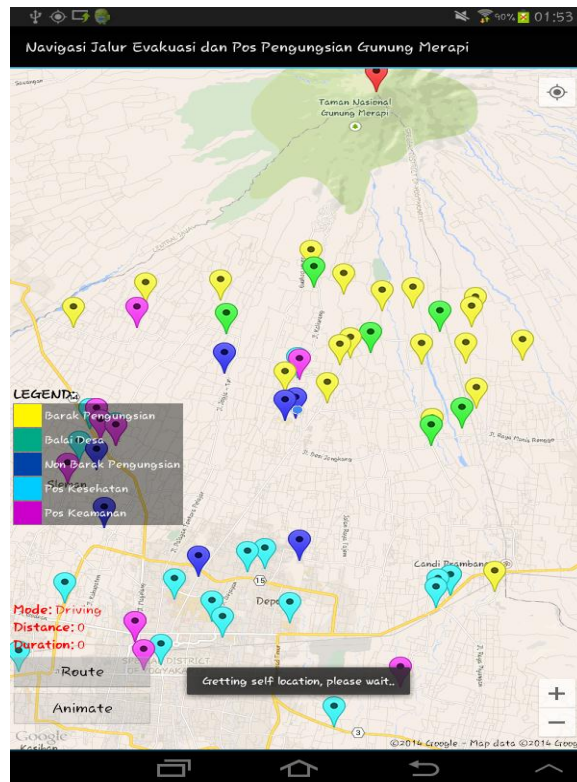


Gambar 4.1 Tampilan halaman *splashscreen*

4.2.2 Halaman menu utama

Halaman menu utama akan muncul secara otomatis setelah halaman *splashscreen*. Aplikasi Navigasi Jalur Evakuasi Dan Pos Pengungsian Gunung Merapi Berbasis Android diwajibkan tidak memerlukan waktu yang lama dalam *loading* penggunaannya, oleh karena itu aplikasi ini dirancang hanya dalam satu halaman begitu aplikasi digunakan. Pada saat aplikasi digunakan maka pada halaman utama ini aplikasi secara otomatis akan menampilkan titik atau posisi pengguna pada google maps (*default*). Pada halaman ini terdapat lima macam titik-titik pusat berkumpul ketika terjadi bencana Gunung Merapi, antara lain barak pengungsian, non barak pengungsian (balai desa), non barak dan non balai desa (fasilitas pemerintah atau swasta), pos

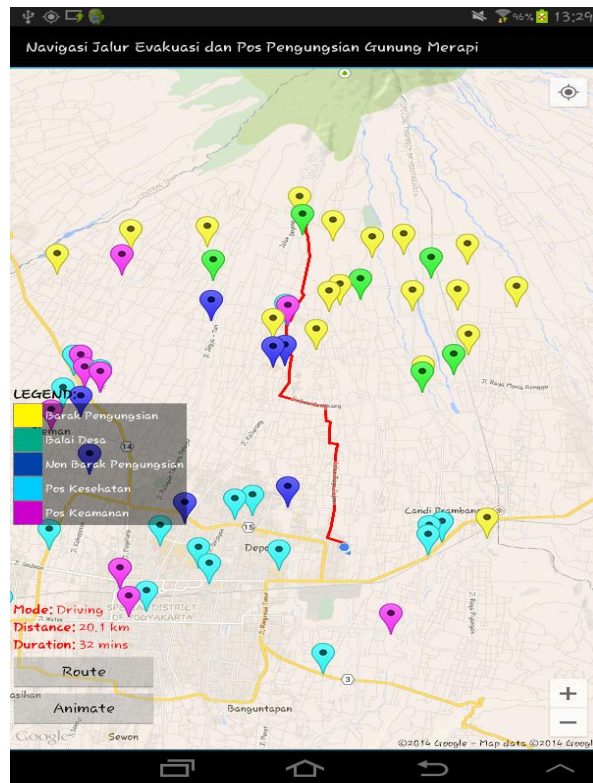
kesehatan dan pos keamanan yang apabila salah satu titik-titik tersebut ditekan maka akan menampilkan informasi nama dan alamat titik tersebut.



Gambar 4.2 Tampilan halaman menu utama

4.2.3 Halaman *Route* dan *Animate*

Pada saat pengguna telah menentukan salah satu titik kumpul, maka disudut kiri bawah halaman akan muncul dua tombol perintah, yaitu tombol *route* dan tombol *animate*. Jika tombol *route* ditekan maka aplikasi akan menampilkan rute yang digunakan, serta menampilkan informasi jarak yang akan ditempuh dan waktu yang dibutuhkan dalam perjalanan dari titik awal (*user*) sampai pada titik kumpul yang akan dituju.



Gambar 4.3 Tampilan halaman *route*

Ada pun *source code* dari fungsi *route* tersebut adalah sebagai berikut:

```

MainActivity.java
172 routeBtn.setOnClickListener(new OnClickListener() {
173
174     @Override
175     public void onClick(View v) {
176         // TODO Auto-generated method stub
177         if (idx != 0 && idx != tempIdx) {
178             clearMap();
179             if (arrayAdapter != null && arrayAdapter.getCount() > 0) {
180                 arrayAdapter.clear();
181                 streetListView.setAdapter(arrayAdapter);
182             }
183             Toast.makeText(MainActivity.this,
184                 "Start Routing, please wait..",
185                 Toast.LENGTH_SHORT).show();
186             setRoute(mMarkerPoints.get(idx).getPosition(), idx);
187             tempIdx = idx;
188             animMode = 0;
189         }
190     }
191 });

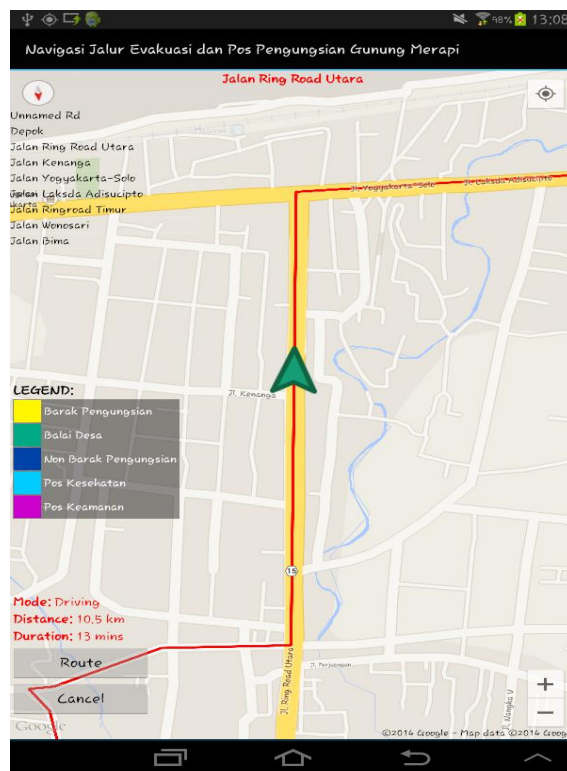
```

Penjelasan:

- Ketika kita menentukan salah satu titik kumpul yang ingin dituju dan menekan tombol *route* maka aplikasi ini akan menampilkan rute (*setting route*), informasi jarak dan waktu yang ditentukan dari google maps. Seperti yang ditunjukkan oleh baris 172 sampai 191.
- Pada baris 179 sampai 182 menjelaskan fungsi untuk mengosongkan *list* nama jalan.
- Kemudian untuk menjalankan fungsi *route* dijelaskan pada baris 183 sampai 186.
- Jika salah satu titik kumpul sudah pernah diminta untuk menampilkan rute nya dari titik pengguna, maka ketika titik kumpul tersebut ditekan kembali aplikasi tidak akan memunculkan tombol *route*, kecuali jika menekan titik kumpul yang berbeda yang belum pernah diminta untuk menentukan rute nya. Karena rute telah tersimpan pada titik kumpul tersebut. Seperti yang ditunjukkan oleh baris 187.
- Pada baris 188 menjelaskan tombol yang ditampilkan setelah pengguna menekan tombol *route*. Jika tombol *route* ditekan dan aplikasi sedang menampilkan rute maka

nilainya 0 dan tombol *animate* akan berubah menjadi tombol *cancel*, jika tombol *cancel* ditekan maka nilai akan berubah menjadi 1, dan jika memulai rute kembali maka nilai akan menjadi 2.

Kemudian setelah aplikasi menentukan rute dari titik pengguna sampai pada titik tujuan langkah selanjutnya adalah menekan tombol *animate*, yang mana aplikasi akan menampilkan animasi berupa anak panah yang mengikuti rute yang telah ditentukan tersebut untuk menunjuk arah-arah atau jalan yang akan digunakan dalam map. Aplikasi juga akan menampilkan tambahan informasi berupa urutan nama-nama jalan (*list*) yang harus dilalui dari titik awal pengguna sampai pada titik kumpul yang dituju yang ditampilkan pada sudut kiri layar dan menampilkan nama jalan yang sedang dilalui pada atas layar.



Gambar 4.4 Tampilan halaman animasi

Ada pun *source code* dari fungsi *animate* tersebut adalah sebagai berikut:

```
MainActivity.java
193 animBtn.setOnClickListener(new OnClickListener() {
194
195     @Override
196     public void onClick(View v) {
197         // TODO Auto-generated method stub
198         if (animMode == 0) {
199             Toast.makeText(MainActivity.this,
200                 "Animating route, please wait..",
201                 Toast.LENGTH_SHORT).show();
202             animMode = 1;
203             animBtn.setText("Cancel");
204             showDirection();
205         } else if (animMode == 1) {
206             if (gdr.isAnimated()) {
207                 animMode = 2;
208                 animBtn.setText("Animate");
209                 gdr.cancelAnimated();
210                 Toast.makeText(MainActivity.this,
211                     "Cancel Animation..", Toast.LENGTH_SHORT)
212                     .show();
213             }
214         } else {
215             Toast.makeText(MainActivity.this,
216                 "Animating route, please wait..",
217                 Toast.LENGTH_SHORT).show();
218             clearMap();
219             setRoute(mMarkerPoints.get(idx).getPosition(), idx);
220         }
221     }
222 };
```

Penjelasan:

- Ketika rute telah ditampilkan, langkah selanjutnya adalah meminta animasi yang mana aplikasi akan menampilkan anak panah yang bergerak mengikuti rute tersebut. Seperti yang ditunjukkan pada baris 193 sampai 196.
- *Source code* untuk tombol *animate* terdapat tiga perintah. Perintah yang pertama adalah pada baris 198 sampai baris 204 yang menjelaskan jika tombol *animate* ditekan maka akan melakukan perintah animasi. Ketika animasi sedang berjalan akan keluar perintah yang kedua, pada baris 205 sampai baris 212 yaitu perintah untuk *cancel* atau menghentikan animasi yang sedang berjalan tersebut. Perintah yang ketiga adalah untuk animasi ulang jika ingin melihat animasinya lagi, ditunjukkan pada baris 215 sampai baris 219.

Ada pun *source code* untuk menampilkan informasi pada aplikasi adalah sebagai berikut:

```
253
254 private void showDirection() {
255     try {
256         String streetName;
257         List<Address> dir2 = null;
258         try {
259             streetList = new ArrayList<String>();
260             for (int i = 0; i < list.size(); i++) {
261                 dir2 = gcd.getFromLocation(list.get(i).latitude,
262                     list.get(i).longitude, 1);
263                 if (dir2 == null) {
264                     break;
265                 }
266                 streetName = dir2.get(0).getFeatureName();
267                 if (streetName != null) {
268                     streetList.add(streetName);
269                 }
270             }
271         } catch (Exception e) {
272             // TODO: handle exception
273             e.printStackTrace();
274             Toast.makeText(this, "Error get street name",
275                 Toast.LENGTH_SHORT).show();
276         } finally {
277             gdr.animateDirection(googleMap, list,
278                 GoogleDirection.SPEED_NORMAL, true, false, true, true,
279                 new MarkerOptions().icon(BitmapDescriptorFactory
280                     .fromResource(R.drawable.car)), true, false,
281                 null);
282         }
283     } catch (Exception e) {
284         // TODO Auto-generated catch block
285         e.printStackTrace();
286         Log.d("Error showDirection", "Animate Direction");
287     }
288 }
```

Penjelasan:

- Untuk menampilkan informasi urutan jalan yang digunakan dari titik semula sampai pada titik tujuan dijelaskan pada baris 260 sampai pada baris 270, yang mana untuk perulangan memasukan nama jalan ke array (street list) dijelaskan pada baris 260 sampai 270, dan untuk mendapatkan nama jalannya dijelaskan pada baris 261 sampai 262.
- Untuk ketepatan informasi jarak dan waktu yang ditempuh aplikasi menggunakan fungsi Driving route car, dijelaskan pada baris 276 sampai 281.

4.3 Analisis Kerja Sistem

Aplikasi yang telah dibuat perlu menjalani beberapa pengujian pada keadaan pengguna sesungguhnya untuk memastikan apakah aplikasi yang dibangun telah sesuai yang diharapkan atau tidak. Dalam melakukan pengujian diharapkan semua kesalahan dapat ditemukan untuk kemudian diperbaiki sehingga hasil dari aplikasi ini bisa menjadi lebih baik.

4.3.1 Pengujian Aplikasi

Pengujian aplikasi dilakukan bertujuan untuk mengetahui apakah Aplikasi Navigasi Jalur Evakuasi Dan Pos Pengungsian Gunung Merapi Berbasis Android sudah sesuai dengan analisis atau tidak.

4.3.1.1 Pengujian Aplikasi Pada Beberapa Perangkat Berbeda.

Pengujian ini bertujuan untuk menentukan apakah tampilan aplikasi sudah sesuai atau tidak. Setelah dilakukan pengujian maka didapatkan hasil sebagai berikut:

Tabel 4.1 Pengujian aplikasi pada perangkat berbeda

Parameter Pengujian	Asus Zenfone 4	Samsung Galaxy Tab	SmartFren Andromax
Waktu loading pada splashscreen	5 detik	3 detik	5 detik
Resolusi tampilan aplikasi	Tidak sesuai	Sesuai	Sesuai
Ketepatan penempatan tombol titik kumpul pada peta	Kurang tepat	Tepat	Tepat
Kualitas gambar aplikasi	Kurang jernih	Jernih	Jernih
Proses running aplikasi secara keseluruhan	Lancar	Lancar	Lancar
Kesimpulan	Aplikasi berjalan kurang lancar	Aplikasi berjalan lancar	Aplikasi berjalan lancar

4.3.1.2 Pengujian Sistem Aplikasi

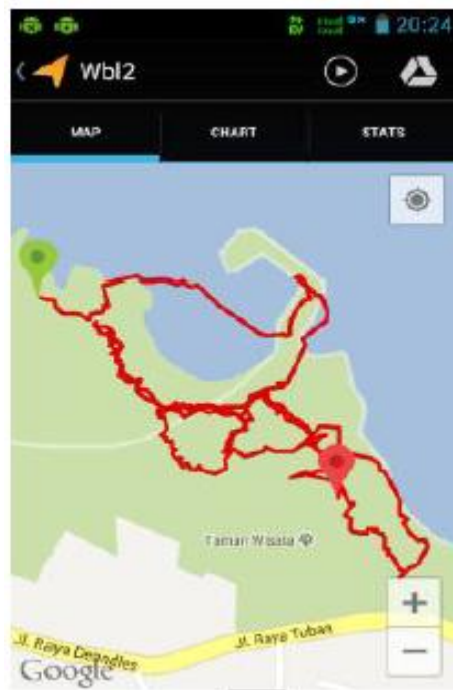
Pengujian selanjutnya adalah pengujian menggunakan metode *blackbox*. Setiap sistem di dalam aplikasi akan diuji, apakah semua fitur berjalan dengan baik atau tidak. Pengujian ini dilakukan pada ponsel Samsung Galaxy Tab 2 7.0 P3110 menggunakan layanan Smartfren. Setelah dilakukan pengujian maka didapatkan hasil sebagai berikut:

Tabel 4.2 Pengujian Aplikasi Navigasi Jalur Evakuasi dan Pos Pengungsian Gunung Merapi

Parameter Pengujian	Keterangan
<i>Display splashscreen</i>	Berhasil
<i>Load data from server</i>	Berhasil
<i>Display menu utama</i>	Berhasil
<i>Button function</i>	Berhasil
<i>Request koordinat posisi awal</i>	Berhasil
<i>Display map</i>	Berhasil
<i>Display marker posisi awal pengguna</i>	Berhasil
<i>Display marker posisi akhir (titik kumpul)</i>	Berhasil
<i>Display marker navigasi</i>	Berhasil
<i>Display marker informasi</i>	Berhasil
<i>Display jalur navigasi</i>	Berhasil
<i>Pergerakan user dan navigasi</i>	Berhasil
<i>Zooming function</i>	Berhasil
<i>Display detail titik kumpul</i>	Berhasil

4.3.1.3 Hasil Perbandingan Dengan Aplikasi Sejenis

Setelah aplikasi diujikan pada perangkat yang berbeda dan dilanjutkan pengujian pada setiap sistem, selanjutnya dilakukan juga pengujian perbandingan antara Aplikasi Navigasi Jalur Evakuasi Dan Pos Pengungsian Gunung Merapi Berbasis Android dengan Aplikasi Pemandu Wisata Bahari Lamongan Berbasis Mobile yang dibuat mahasiswa Politeknik Elektronika Negeri Surabaya atas nama Khoirul Rozikin Darussalam. Hal ini dilakukan untuk memperoleh kesimpulan tentang nilai lebih dan nilai kurang dari Aplikasi Navigasi Jalur Evakuasi Dan Pos Pengungsian Gunung Merapi Berbasis Android yang telah dibuat.



Gambar 4.5 Aplikasi Pemandu Wisata Bahari Lamongan Berbasis Mobile

Setelah dilakukan pengujian diantara kedua aplikasi, maka didapatkan hasil sebagai berikut:

Tabel 4.3 Perbandingan Dengan Aplikasi Sejenis

Aspek Perbandingan	Aplikasi Navigasi Jalur Evakuasi Dan Pos Pengungsian Gunung Merapi Berbasis Android	Aplikasi Pemandu Wisata Bahari Lamongan Berbasis Mobile
Interface	Desain <i>interface</i> pada aplikasi ini memudahkan pengguna untuk mengoperasikan aplikasi secara efisien. Karena penempatan tombol secara sederhana pas sesuai dengan fungsinya.	Desain <i>interface</i> pada aplikasi ini cukup baik, tetapi ada beberapa aspek yang kurang efisien, yaitu banyaknya ruang kosong yang tidak terpakai.
Sistem Kerja Aplikasi	Selain memberikan informasi rute, aplikasi juga dilengkapi dengan informasi <i>list</i> jalan yang harus dilalui serta informasi jarak dan waktu yang ditempuh dari titik awal sampai pada titik tujuan. Sehingga lebih mempermudah pengguna.	Hanya memberikan informasi rute tanpa memberikan <i>list</i> jalan yang harus dilewati. Juga tidak memberikan informasi jarak dan waktu yang ditempuh dari titik awal sampai pada titik tujuan. Sehingga informasi yang didapat dirasa masih kurang dan belum efisien.

Dari hasil perbandingan dengan aplikasi sejenis lainnya, maka dapat disimpulkan bahwa:

1. Aplikasi ini memiliki *user interface* yang baik, sehingga tidak menyulitkan pengguna dalam mengoperasikan aplikasi.
2. Terdapat menu informasi tambahan seperti fungsi *route* dan *animasi*, yang turut

meningkatkan nilai fleksibilitas serta efisiensi aplikasi.

4.3.2 Kelebihan Dan Kekurangan Aplikasi

Tentu saja aplikasi ini memiliki kelebihan dan kekurangan dalam perealisasiannya, berikut kelebihan dan kekurangan yang dimiliki oleh Aplikasi Navigasi Jalur Evakuasi dan Pos Pengungsian Gunung Merapi Berbasis Android:

Kelebihan Aplikasi Navigasi Jalur Evakuasi dan Pos Pengungsian Gunung Merapi Berbasis Android:

1. Aplikasi dibuat dengan desain yang menarik dan susunan tombol yang sederhana sehingga pengguna tidak kesulitan ketika menggunakan aplikasi.
2. Aplikasi bersifat *mobile* sehingga dapat digunakan kapan saja dan dimana saja.
3. Aplikasi ini sangatlah detail dalam memberikan informasi untuk *route* jalur evakuasi dan pos pengungsian bencana gunung merapi, mulai dari jarak tempuh, kisaran waktu yang digunakan, sampai dengan *list* jalan yang harus dilalui.
4. Aplikasi ini tidak hanya memberikan titik kumpul berupa pos pengungsian saja, tetapi juga memberikan informasi titik kumpul untuk pos kesehatan dan pos keamanan terdekat.

Sedangkan kekurangan dari aplikasi ini adalah:

1. Kecepatan koneksi pada *smartphone* sangat mempengaruhi aplikasi ini, karena aplikasi bersifat *online*.
2. Aplikasi kurang efisien jika digunakan untuk daerah rawan bencana radius 5 Km, karena ada beberapa daerah yang sulit untuk mendapatkan signal.

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Dari hasil pembahasan pada Bab sebelumnya, maka dapat ditarik kesimpulan sebagai berikut:

1. Aplikasi Navigasi Jalur Evakuasi dan Pos Pengungsian Gunung Merapi Berbasis Android mampu memberikan informasi lokasi titik kumpul bencana gunung merapi berupa barak pengungsian, kesehatan dan keamanan kepada masyarakat sekitar gunung merapi khususnya daerah Sleman, D.I.Y.
2. Dari pengujian terhadap beberapa warga di daerah rawan bencana, Aplikasi Navigasi Jalur Evakuasi dan Pos Pengungsian Gunung Merapi Berbasis Android dikatakan dapat membantu dan mempermudah masyarakat dalam memilih rute dalam perjalanan dari titik pengguna sampai pada salah satu titik kumpul yang dituju.

5.2 Saran

Berdasarkan kekurangan yang terdapat pada Aplikasi Navigasi Jalur Evakuasi dan Pos Pengungsian Gunung Merapi Berbasis Android maka disarankan agar dilakukan:

1. Menggunakan kartu yang mendukung *smartphone* memiliki koneksi yang cepat.
2. Mendaftarkan akun google berbayar agar memiliki jumlah lebih dalam pemakaian *service google* supaya tidak terjadi *Over_Query*.
3. Penambahan *fitur crowd sourcing* pada aplikasi agar data titik kumpul bisa ditambahkan oleh orang banyak untuk mengantisipasi jika sewaktu-waktu terjadi perubahan posisi titik kumpul.

DAFTAR PUSTAKA

Android. (2013). Android SDK. *Android Team*. Retrieved from www.android.com

Madeandi. (2010). Membuat Peta dengan Google Maps. Retrieved from <http://madeandi.com/2010/11/14/membuat-peta-dengan-google-maps/>

Gondroid.com. (2012). Pengertian sistem operasi android. *gondroid*. Retrieved from <http://www.gondroid.com/apakah-android-itu/>

Slideshare.net. (2012). Pengertian multimedia. *Slideshare*. Retrieved from <http://www.slideshare.net/alfa46/arti-multimedia>

Safaat, N. (2011). Pemrograman Aplikasi Mobile Smartphone dan Tablet PC Berbasis Android, Penerbit Informatika.

Belajar-komputer-mu.com. (2011). Bahasa pemrograman java. *belajar-komputer-mu*. Retrieved from <http://belajar-komputer-mu.com/pengertian-pemrograman-java-kelebihan-dan-kekurangan/>

Ilmukomputer.org. (2010). Tentang aplikasi eclipse. *ilmukomputer.org*. Retrieved from <http://ilmukomputer.org/2006/09/27/pengantar-swt-standard-widget-toolkit/>

Fatimah, W. N. (2011). Pengenalan Eclipse. *Pengenalan tentang sejarah singkat mengenai Eclipse dan cara instalasi eclipse*, 1-4.

Kurniawan, A. C. (31 Juli 2010). *Java Adalah*. Diakses pada tanggal 6 Maret 2012, dari Agus C Kurniawan Blog: <http://agusckurniawan.blogspot.com>