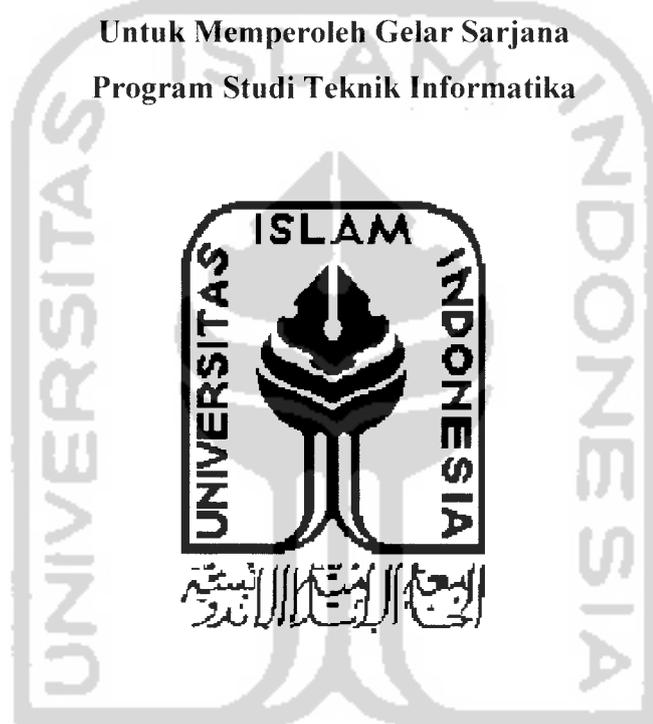


**SIMULASI DISTRIBUSI BANTUAN GEMPA  
WILAYAH YOGYAKARTA**

**TUGAS AKHIR**

**Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat  
Untuk Memperoleh Gelar Sarjana  
Program Studi Teknik Informatika**



Oleh :

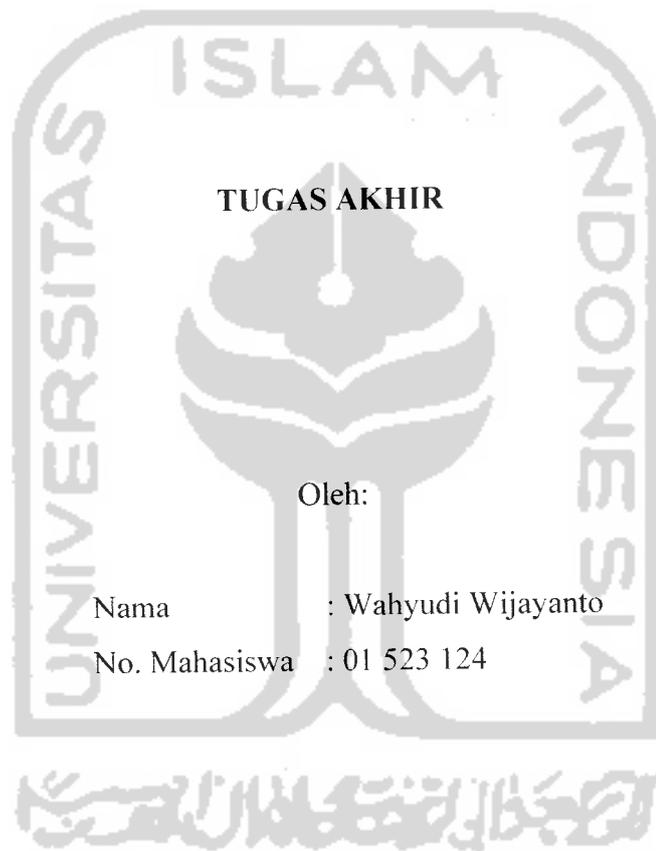
Nama : Wahyudi Wijayanto

No Mahasiswa : 01 523 124

**JURUSAN TEKNIK INFORMATIKA  
FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI  
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA  
2007**

**LEMBAR PENGESAHAN PEMBIMBING**

**SIMULASI DISTRIBUSI BANTUAN GEMPA  
WILAYAH YOGYAKARTA**



Nama : Wahyudi Wijayanto

No. Mahasiswa : 01 523 124

Yogyakarta, 15 Mei 2007

Pembimbing,

A handwritten signature in black ink, appearing to read 'Taufiq Hidayat', written over a horizontal line.

Taufiq Hidayat, ST., MCS.

**LEMBAR PENGESAHAN PENGUJI**

**SIMULASI DISTRIBUSI BANTUAN GEMPA  
WILAYAH YOGYAKARTA**

**TUGAS AKHIR**

Oleh :

Nama : Wahyudi Wijayanto  
No Mahasiswa : 01 523 124

Telah Dipertahankan di Depan Sidang Penguji sebagai Salah Satu Syarat untuk  
Memperoleh Gelar Sarjana Teknik Informatika Fakultas Teknologi Industri  
Universitas Islam Indonesia

Yogyakarta, 24 Mei 2007

Tim Penguji,

Taufiq Hidayat ST., MCS.  
Ketua

Sri Kusuma Dewi S.Si., MT.  
Anggota I

Syarif Hidayat, S.Kom.  
Anggota II



Mengetahui,

Ketua Program Studi Teknik Informatika  
Fakultas Teknik Industri  
Universitas Islam Indonesia



Wahyudi Prayudi S.Si., M.Kom.

## LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN

### HASIL TUGAS AKHIR

Saya yang bertandatangan dibawah ini

Nama : Wahyudi Wijayanto

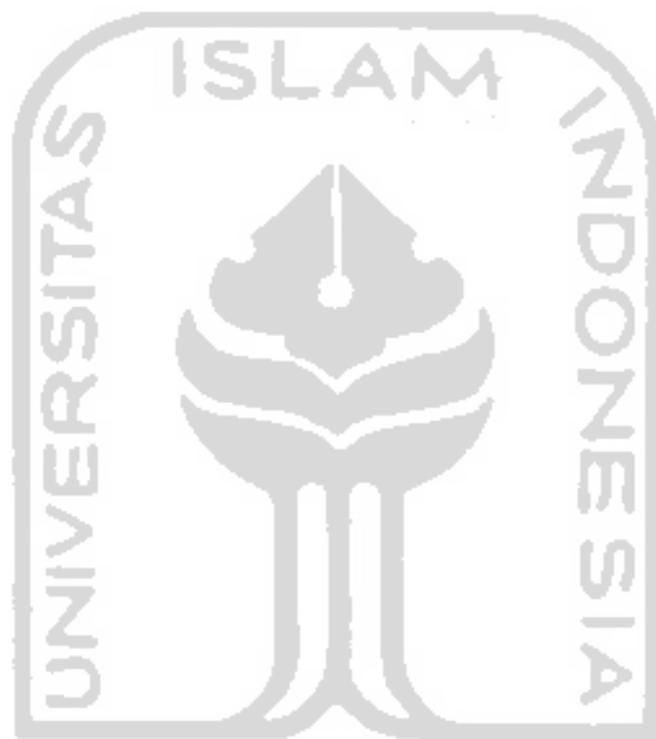
No. Mahasiswa : 01 523 124

Menyatakan bahwa seluruh komponen dan isi dalam Laporan Tugas Akhir ini adalah hasil karya saya sendiri. Apabila di kemudian hari terbukti bahwa ada beberapa bagian dari karya ini adalah bukan hasil karya saya sendiri, maka saya siap menanggung resiko dan konsekuensi apapun.

Demikian pernyataan ini saya buat, semoga dapat dipergunakan sebagaimana mestinya.

Yogyakarta, 24 Mei 2007

Wahyudi Wijayanto



**KUPERSEMBAHKAN TUGAS AKHIR INI KEPADA:**

Agama, Nusa, Bangsa dan Almamater...  
Keluargaku tersayang...  
terutama Mama yang telah membimbing  
memberikan nasehat hidup dan motivasinya  
Papa yang telah memeberikan inspirasinya dan semua dukungannya  
semoga pahala yang berlipat yang selalu mereka dapatkan karena  
ketidakmungkinanku tuk membalasnya  
Kakakku tercinta Nirwana

## MOTTO

Artinya : “Allah tidak membebani seseorang melainkan sesuai kesanggupannya” (QS. Al-Baqarah:256)

Wisuda hanya tanda berakhirnya sesuatu dan  
Merupakan awal mulai dari sesuatu...  
Kepada Allah SWT...  
Manusia dilahirkan tidak dapat untuk memilih menjadi apa dan siapa  
Kita hanya dapat berusaha dan berdoa  
Dia pasti menjawabnya...



## KATA PENGANTAR

*Alhamdulillah*, puji syukur kehadiran Allah SWT atas rahmat dan hidayah-Nya rangkaian proses penelitian tugas akhir ini telah berhasil diselesaikan. Shalawat serta salam semoga senantiasa tercurahkan kepada Nabi Muhammad SAW.

Penulisan laporan penelitian tugas akhir ini bertujuan untuk mendokumentasikan proses pengembangan perangkat lunak selama proses penelitian berlangsung. Sedangkan perhitungan nilai percepatan getaran tanah maksimum yang didapat dari buku diktat jurusan geologi, fakultas mipa, UGM Yogyakarta merupakan salah satu fungsi penerapan rumus pada sistem alat bantu untuk memperoleh luas radius gempa yang sedang terjadi.

Salah satu kendala yang terjadi selama proses tugas akhir ini adalah dalam proses *programming*, yaitu bagaimana membuat simulasi yang interaktif terutama pada bagian pemetaan *image* peta Yogyakarta kedalam sistem. Sehingga pada pemetaan pengguna dapat memberikan input.

Di dalam proses tugas akhir ini, penulis banyak sekali dibantu oleh berbagai pihak, sehingga penulis ingin menyampaikan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Bapak Fathul Wahid ST., M.Sc selaku dekan FTI UII
2. Bapak Yudi Prayudi Ssi., M.Kom selaku ketua jurusan Teknik Informatika
3. Bapak Taufiq Hidayat ST., MCS atas bimbingan dan kesabarannya

4. Mama yang selalu memberikan doa, semangat, nasehat untuk berkehidupan dan Papa dengan inspirasinya.
  5. Teman-teman dari angkatan 2001, terutama Eko~Nugie serta Nanda, Khrisna, Reza terima kasih atas bantuanya.
  6. Teman-teman dari OmahSuroto: Agung, Bey, Tedy, Budi, Tio thenkyu atas motivasinya, (ditunggu kegilaan dan kebersamaannya).
  7. Teman-teman dari Geofisika FMIPA UGM, Ferry dan Vina terimakasih atas rumus dan pembelajaranya.
  8. Dannis, Eny, Ida, Ita, Nindhita, Nungky, Vica, Triana, terimakasih atas doa dan semangatnya;-)
  9. Sahabat-sahabatku seperjuangan, Erick, Anggo, Anang, Doyo', Kripsi, Shempuk, Setro .
  10. Semua pihak yang telah banyak membantu yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu.
- Akhirnya, semoga segala daya dan upaya melalui penelitian tugas akhir ini dapat bermanfaat, *Amin*.

Wahyudi Wijayanto

## SARI

Materi yang dikembangkan dalam penelitian tugas akhir ini adalah simulasi distribusi bantuan gempa wilayah Yogyakarta. Ide awalnya yaitu membuat suatu sistem yang interaktif dan *user friendly* untuk memberikan informasi simulasi kejadian gempa dan bagaimana distribusi bantuannya di wilayah Yogyakarta. Metodologi yang dipakai dalam penelitian ini dibagi menjadi dua, yaitu metode pengumpulan data, sumbernya dari tanya jawab, buku dan internet serta metodologi pengembangan software. Pada tahap analisis kebutuhan didefinisikan beberapa fungsi utama yaitu input data gempa, visualisasi gempa, input data posko, pemilihan lokasi posko dan simulasi distribusi bantuannya.

Pengguna dalam simulasi ini meliputi tim manajemen dan tim sarkolak yang berada dilapangan. Pengguna dapat menginputkan data gempa, data posko dan edit data jumlah penduduk di setiap kecamatan seluruh Yogyakarta.

Adapun antarmuka aplikasi dibuat sederhana namun tetap menarik dan dari hasil analisis kinerja perangkat lunak secara umum telah sesuai dengan analisis kebutuhan perangkat lunak yang telah dilakukan sebelumnya. Namun pada penempatan posko belum dapat maksimal karena image peta Yogyakarta belum dinamis.

- Kata-kata kunci : amplitudo, hipocenter, koordinat, kapasitas, kuantitas, posko sekunder, kendaraan.

## Daftar Isi

Halaman Judul .....	i
Lembar Pengesahan Dosen Pembimbing .....	ii
Lembar Pengesahan Penguji .....	iii
Lembar Pernyataan Keaslian Hasil Tugas Akhir .....	iv
Halaman Persembahan .....	v
Halaman Motto .....	vi
Kata Pengantar .....	vii
Sari .....	ix
Daftar Isi .....	x
Daftar Tabel .....	xii
Daftar Gambar .....	xiii
BAB I Pendahuluan .....	1
1.1 Latar Belakang Masalah .....	1
1.2 Rumusan Masalah .....	2
1.3 Batasan Masalah .....	2
1.4 Tujuan Penelitian .....	3
1.5 Manfaat Penelitian .....	3
1.6 Metodologi Penelitian .....	4
1.7 Sistematika Penelitian .....	5
BAB II Landasan Teori .....	8
2.1 Simulasi .....	8
2.2 Tinjauan Geologi Daerah Yogyakarta dan Sekitarnya .....	10
2.3 Kondisi Tektonik Daerah Yogyakarta .....	11
BAB III Analisis Kebutuhan Perangkat Lunak .....	17
3.1 Gambaran Umum Sistem .....	17
3.2 Metode Analisis .....	17
3.3 Hasil Analisis Kebutuhan Sistem .....	18
3.3.1 Analisis Kebutuhan Masukan .....	18
3.3.2 Analisis Kebutuhan Proses .....	19
3.3.3 Analisis Kebutuhan Keluaran .....	20
3.3.4 Analisis Kebutuhan Komponen Struktur Pendukung .....	20
BAB IV Perancangan Perangkat Lunak .....	22
4.1 Metode Perancangan .....	22
4.2 Hasil Perancangan .....	22
4.2.1 Rancangan Ragam Dialog .....	22
4.2.2 Diagram Arus Data (Data Flow Diagram) .....	23
4.2.3 Perancangan Basis Data .....	30
4.2.4 Rancangan Bagian Antar Muka .....	31
BAB V Implementasi Perangkat Lunak .....	38
5.1 Batasan Implementasi .....	38
5.1.1 Perangkat Keras .....	38
5.1.2 Perangkat Lunak .....	38
5.2 Implementasi Perangkat Lunak .....	39

5.3 Form Utama .....	39
5.3.1 Form File .....	40
5.3.2 Form Run .....	44
5.3.3 Form DataBase .....	45
5.3.4 Form Help .....	47
5.4 Implementasi Prosedur .....	48
5.4.1 Prosedur Pada Radius Gempa .....	48
5.4.2 Prosedur Pada Input Data Posko .....	50
5.4.3 Prosedur Pada Run .....	54
5.4.4 Prosedur Pada Edit Data Base .....	55
BAB VI Analisis Kinerja Perangkat Lunak .....	58
6.1 Pengujian Sistem .....	58
6.2 Hasil Pengujian .....	58
6.2.1 Pengujian Data Normal .....	58
6.2.2 Pengujian Data Tidak Normal .....	65
6.3 Analisis Kinerja .....	70
BAB VII Simpulan dan Saran .....	72
7.1 Simpulan .....	72
7.2 Saran .....	73
Daftar Pustaka .....	74
Lampiran .....	76



## Daftar Tabel

Tabel 4.1 Kabupaten .....	16
Tabel 4.2 Kecamatan .....	17
Tabel 4.3 Kendaraan .....	18
Tabel 4.4 Posko .....	18



## Daftar Gambar

Gambar 2.1	Peta geologi Yogyakarta	10
Gambar 2.2	Kondisi tektonik Indonesia	11
Gambar 2.3	Peta skala intensitas gempa bumi di Indonesia	12
Gambar 2.4	Percepatan tanah maksimum metode McGuirre periode 20 tahun	14
Gambar 2.5	Ilustrasi percepatan tanah maksimum	15
Gambar 2.6	Kurva $t - v$ pengamatan pada benda	16
Gambar 4.1	Diagram struktural	24
Gambar 4.2	Diagram konteks sistem (DFD level 0)	25
Gambar 4.3	DFD level 1	26
Gambar 4.4	DFD level 2 Proses perhitungan radius gempa	27
Gambar 4.5	DFD level 2 Proses penempatan posko	28
Gambar 4.6	DFD level 2 Simulasi distribusi	30
Gambar 4.7	Perancangan tampilan awal	33
Gambar 4.8	Input data gempa	34
Gambar 4.9	Input data posko	35
Gambar 4.10	Data penduduk kabupaten	36
Gambar 4.11	Edit data penduduk	37
Gambar 4.12	Hasil Simulasi	38
Gambar 5.1	Form menu utama Simulasi Distribusi Bantuan Gempa Wilayah Yogyakarta	39
Gambar 5.2	Tampil Peta	42
Gambar 5.3	Input Data Gempa	43
Gambar 5.4	Input Data Posko	44
Gambar 5.5	Tampil Legenda	45
Gambar 5.6	Hasil Simulasi Distribusi	46
Gambar 5.7	Data Penduduk kabupaten	47
Gambar 5.8	Edit Data Penduduk	47
Gambar 5.9	About	48
Gambar 6.1	Input data gempa	59
Gambar 6.2	Hasil input data gempa	59
Gambar 6.3	Rincian <i>image</i> peta Yogyakarta	61
Gambar 6.4	Input data pada tabel posko	63
Gambar 6.5	Menyimpan data pada tabel posko	64
Gambar 6.6	Hasil simulasi distribusi	65
Gambar 6.7	Pesan error untuk batas tidak sesuai dengan simulasi	66
Gambar 6.8	Pesan error input data tidak berurutan	67
Gambar 6.9	Pesan error tidak menekan enter	67
Gambar 6.10	Hasil input data gempa dengan data normal	68

# **BAB I**

## **PENDAHULUAN**

### **1.1 Latar Belakang Masalah**

Gempa bumi yang terjadi pada wilayah Yogyakarta tahun kemarin menyisakan kerugian jiwa dan material yang tidak sedikit. Gempa yang terjadi sangat mendadak tidak melihat waktu maupun tempat. Sehingga menimbulkan kerusakan yang belum dapat diketahui informasi secara cepat mengenai jumlah kerusakan dan korban jiwa. Kondisi ini cukup parah, semua rumah penduduk rata dengan tanah. Saat ini, stok air bersih sangat kurang, begitu juga makanan. Sehingga warga hanya mendirikan tenda darurat sementara.[ARF06]

Penanggulangan bantuan yang terkesan lambat dan belum merata menyebabkan bertambahnya korban jiwa. Waktu yang diperlukan untuk mengkoordinasikan antara tim manajemen dan tim sarkolak terlalu lama namun korban sangat membutuhkan bantuan secepatnya. Para korban gempa bumi di Kabupaten Klaten menuntut realisasi dari janji-janji pemerintah. Selain menilai pemerintah lamban dalam mendistribusikan bantuan, mereka juga menilai pemerintah pusat tidak cepat dalam mengambil tindakan.[BUD06]

Perkembangan sistem informasi saat ini tiada hentinya mengeluarkan sistem baru yang lebih baik dari sebelumnya. Sistem dalam bentuk simulasi seperti simulasi untuk distribusi bantuan bencana alam gempa yang sangat diperlukan untuk kejadian diatas akan sangat membantu. Adanya informasi mengenai jumlah korban, jumlah kerugian, lokasi bencana yang segera

membutuhkan bantuan dan pendayaguna dana yang ada untuk transportasi distribusi bantuan ke lokasi. Informasi ini sangat berguna untuk koordinasi antara tim administrasi dengan pelaksana lapangan agar tidak terjadi simpang siur dalam pendistribusianya dan efektifitas waktu agar para korban segera mendapat bantuan. Perlunya koordinasi tim administrasi dengan pelaksana lapangan untuk mempercepat evakuasi dan distribusi bantuan agar korban bencana alam segera mendapat bantuan akan sangat membantu korban. Simulasi distribusi bencana alam gempa akan membantu tim pelaksana untuk mendistribusikan bantuan ke lokasi bencana gempa dengan efisien.

## 1.2 Rumusan Masalah

Dari latar belakang yang telah dikemukakan diatas maka dapat dibuat rumusan masalah yaitu bagaimana menentukan posisi posko bantuan dengan simulasi distribusi bantuan bencana alam gempa wilayah Yogyakarta sehingga dalam pelaksanaannya dapat lebih efisien.

## 1.3 Batasan Masalah

Untuk menghindari meluasnya materi yang dibahas pada penelitian ini, maka batasan masalah sebagai berikut:

1. Peta sederhana dengan menampilkan batas kabupaten, batas kecamatan, jenis jalan, letak kantor kabupaten dan kantor kecamatan hanya untuk wilayah Yogyakarta.

2. Hasil tampilan berupa pemetaan sederhana peta wilayah Yogyakarta dengan posisi gempa, luas gempa, simulasi pengolahan distribusi bantuan.
3. Wilayah geografis Yogyakarta diperluas hingga koordinat  $7^{\circ}.25'$  -  $8^{\circ}.15'$  bujur timur dan  $109^{\circ}.45'$  –  $110^{\circ}.55'$  lintang selatan.
4. Jumlah satuan kuantitas bantuan dihitung dalam satuan kilogram, dimana posko primer kuantitasnya tidak terbatas.
5. Sistem ini hanya terbatas untuk simulasi pengolahan distribusi bantuan gempa wilayah Yogyakarta.

#### **1.4 Tujuan Penelitian**

Tujuan akhir yang akan dicapai dalam penelitian ini adalah untuk memberikan informasi pemetaan sederhana radius gempa serta simulasi mengenai distribusi bantuan gempa wilayah Yogyakarta. Pemetaan radius gempa ini berdasarkan kekuatan gempa, koordinat posisi gempa, kedalaman terjadinya gempa dan beberapa konstanta dalam rumus. Selain itu terdapat simulasi penempatan posko dengan merujuk luas radius gempa, yaitu memasukan kabupaten, kecamatan dan data posko pada form simulasi.

#### **1.5. Manfaat Penelitian**

Manfaat yang ingin dicapai dalam penelitian ini adalah :

1. Sebagai sumbangan pemikiran dan bahan pertimbangan dalam simulasi pendistribusian bantuan gempa seperti pada wilayah Yogyakarta. Simulasi

yang telah dirancang dengan baik akan dapat menyajikan informasi yang lebih akurat sehingga efisiensi waktu lebih optimal.

2. Dapat menjadi pertimbangan sebagai alat bantu koordinasi antara tim administrasi dengan pelaksana lapangan.
3. Memudahkan distribusi bantuan gempa dari posko ke lokasi bencana.
4. Mengurangi waktu koordinasi antar tim administrasi dengan pelaksana lapangan sehingga korban gempa dapat cepat tertolong.

## **1.6 Metodologi Penelitian**

Metode – metode yang digunakan untuk menyelesaikan penelitian ini adalah metode pengumpulan data dan metode pengembangan perangkat lunak.

### **1.6.1 Metode Pengumpulan Data**

Metode pengumpulan data yang dipakai adalah menggunakan metode observasi yaitu melakukan pengumpulan data yang dilakukan dengan mengadakan pengamatan secara langsung, metode wawancara atau tanya jawab langsung dengan pihak-pihak yang terkait untuk memperoleh data yang tepat sehingga perancangan aplikasi tidak menyimpang dari tujuan semula, dan metode kepustakaan yaitu mengumpulkan data yang diperoleh dari buku-buku referensi, informasi yang terdapat di internet, dan literatur-literatur tugas akhir yang relevan dengan permasalahan.

### 1.6.2 Metode Pengembangan Perangkat Lunak

Metode pengembangan perangkat lunak disusun berdasarkan hasil yang sudah diperoleh, meliputi :

1. Analisis Kebutuhan dan Perancangan . Pada tahap ini dilakukan proses analisis terhadap berbagai kebutuhan yang mungkin diperlukan oleh sistem yang akan dibangun dan dilanjutkan dengan proses perancangan aplikasi perangkat lunak.
2. Proses Implementasi dan Pengujian. Implementasi dilakukan setelah semua bagian dalam tahap perancangan sudah layak dilanjutkan menuju proses implementasi. Selama implementasi, pada tiap-tiap bagian tertentu dilakukan proses pengujian secara bertahap hingga pada akhirnya seluruh hasil implementasi telah mengalami pengujian dengan baik.
3. Analisis Kerja. Tahapan ini dilakukan untuk menguji dan mengevaluasi secara keseluruhan kinerja perangkat lunak yang dibuat. Dari analisis kinerja dapat dilihat kesesuaian rancangan dan hasil akhir yang dihasilkan.

### 1.7 Sistematika Penelitian

Sistematika penulisan laporan berguna untuk memberikan gambaran umum dari keseluruhan isi laporan serta untuk mempermudah pembacaan agar lebih jelas dan akurat. Sistematika penulisan dan garis besar isi laporan adalah sebagai berikut :

## 1. BAB I Pendahuluan

Menjelaskan tentang latar belakang masalah, gambaran umum permasalahan yang dihadapi beserta batasan masalah yang menjadi tolak ukur penulisan dalam melakukan penelitian rumusan, batasan masalah, tujuan penelitian yang ingin dicapai, manfaat dari apa yang kita dapatkan dari tugas akhir ini serta metodologi penelitian dan sistematika penulisan yang digunakan.

## 2. BAB II Landasan Teori

Menjelaskan tentang teori-teori yang berhubungan dengan simulasi, ilmu geologi dan gempa. Dimana kontur tanah berpengaruh pada kerusakan gempa yang ditimbulkan. Jenis-jenis gempa yang diakibatkan oleh beberapa aktifitas lapisan bumi. Dari pergeseran lapisan bumi dan aktivitas gunung berapi yang merupakan dasar terjadinya gempa.

## 3. BAB III Analisis Kebutuhan Perangkat Lunak

Bab ini memuat tentang metode analisis kebutuhan perangkat lunak yang digunakan dan memuat hasil analisis kebutuhan perangkat lunak yang meliputi fungsi-fungsi yang dibutuhkan, kinerja yang harus dipenuhi, dan antarmuka yang diinginkan.

## 4. BAB IV Perancangan Perangkat Lunak

Bab ini memuat uraian tentang metode perancangan perangkat lunak yang menjelaskan mengenai pembuatan bentuk dari perancangan sistem yang akan diterapkan dilapangan sehingga apa yang dirancang

benar-benar sesuai dengan yang dibutuhkan. Meliputi perancangan berarah-alir data, dan memuat hasil perancangan perangkat lunak yang merupakan terjemahan kebutuhan perangkat lunak.

#### 5. BAB V Implementasi Perangkat Lunak

Bab ini memuat batasan implementasi perangkat lunak yaitu asumsi-asumsi yang dipakai, lingkungan pengembangan, bahasa dan kompilator yang dipakai beserta pemilihan, dan batasan lain yang ditemui selama pengembangan.

#### 6. BAB VI Analisis Kinerja Perangkat Lunak

Bab ini memuat dokumentasi hasil pengujian terhadap perangkat lunak yang dibandingkan dengan kebenaran dan kesesuaiannya serta bagaimana kelebihan dan kekurangan dapat digunakan untuk penelitian lebih lanjut.

#### 7. BAB VII Penutup

Bab ini memuat kesimpulan-kesimpulan dari proses pengembangan perangkat lunak, baik pada tahap analisis kebutuhan, perancangan, implementasi, dan analisis kinerja. Juga berisi saran yang perlu diperhatikan berdasar keterbatasan-keterbatasanyang ditemukan dan asumsi-asumsi yang dibuat selama melakukan TA.

## **BAB II**

### **LANDASAN TEORI**

#### **2.1 Simulasi**

Simulasi berasal dari bahasa Inggris *to simulate* yang artinya meniru atau menyerupai. Simulasi secara umum adalah proses merancang model dari suatu sistem yang sebenarnya, mengadakan percobaan-percobaan terhadap model tersebut dan mengevaluasi percobaan tersebut [LIE96]. Sedangkan ide dasarnya adalah menggunakan beberapa perangkat untuk meniru sistem nyata guna mempelajari dan memahami sifat-sifat tingkah laku dan karakter operasinya. Simulasi biasa digunakan untuk merepresentasikan karakter atau perilaku tertentu dari sebuah sistem baik sistem fisik maupun abstrak.

Dewasa ini simulasi digunakan di berbagai bidang dalam beragam konteks. Penggunaan simulasi antara lain untuk memodelkan sistem yang ada di alam, seperti simulasi masalah cuaca, yang melibatkan modeling pergerakan air, angin, suhu dan faktor-faktor lain dalam area tertentu. Simulasi juga banyak digunakan untuk memodelkan perilaku sistem ekologi tertentu seperti perkembangan populasi hewan langka, dan sebagainya.

Pemakaian simulasi yang paling dekat hubungannya dengan kehidupan adalah simulasi masalah-masalah teknologi. Simulasi diterapkan dalam bidang teknologi untuk optimasi performa suatu mesin, keamanan, uji coba, pelatihan dan pendidikan. Sebagai contoh adalah simulasi distribusi bantuan gempa, simulasi kekuatan struktur bangunan, atau simulasi penerbangan untuk pilot-pilot baru.

Manfaat utama simulasi menurut Law Averil [LAW91] dapat disimpulkan sebagai berikut:

1. Jika keputusan terlalu kompleks untuk dibuat dengan pemecahan dengan metode atau model matematika maka model simulasi selalu dapat digunakan pada situasi yang kompleks sekalipun.
2. Jumlah percobaan riil yang memakan biaya besar dapat diminimalkan dan model simulasi dapat lebih dimengerti dan digunakan.
3. Memungkinkan pengambilan kesimpulan dari kelebihan dan kekurangan suatu desain dengan cepat.
4. Analisa dapat dilakukan dengan kondisi dan syarat yang bisa bervariasi sehingga kombinasi terbaik bisa disimpulkan.

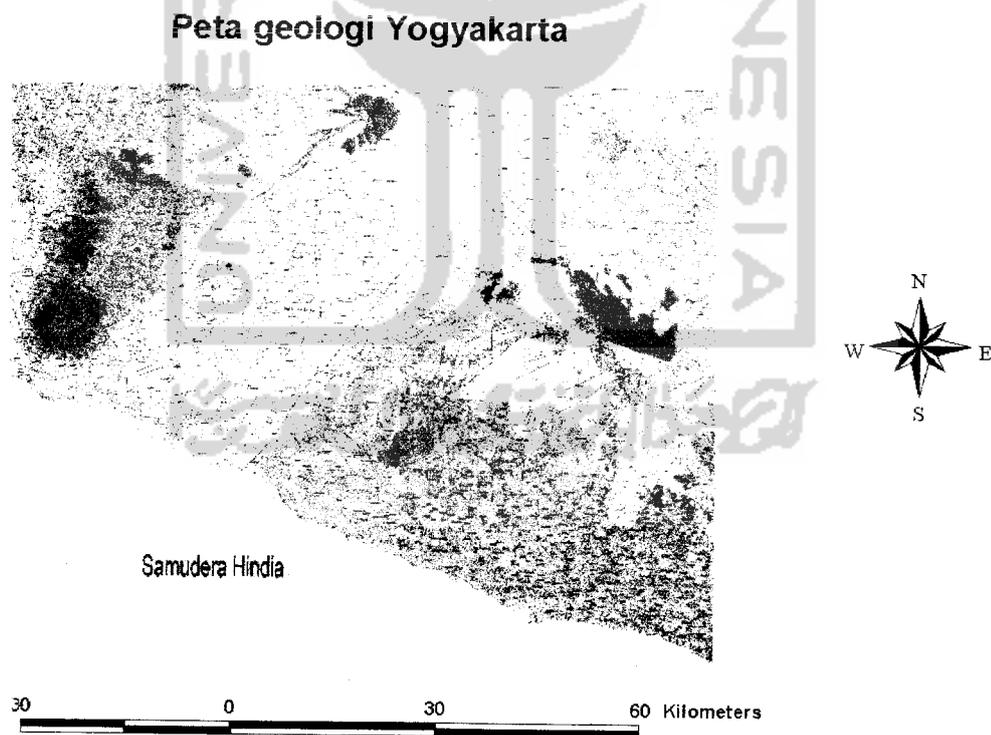
Sedangkan masalah utama dalam simulasi menurut Law Averil [LAW91] adalah:

1. Simulasi tidak sama persis, karena bukan proses optimasi dan tidak menghasilkan jawaban namun hanya memberikan suatu kumpulan tanggapan sistem atas berbagai kondisi operasi, dan sulit untuk diukur.
2. Ketepatan pemilihan karakter dan perilaku penting (parameter-parameter yang hendak diinvestigasi) dari sistem.
3. Keakuratan asumsi dan pendekatan-pendekatan yang dipakai.
4. Kevalidan hasil simulasi yang harus senantiasa dicocokkan dengan hasil eksperimen.
5. Simulasi memberikan suatu evaluasi pemecahan tapi tidak memberi teknik pemecahan.

Di dunia industri dewasa ini, proses simulasi menjadi suatu keniscayaan untuk menghemat biaya penelitian dan pengembangan serta mempercepat proses manufakturing.

## 2.2 Tinjauan Geologi Daerah Yogyakarta dan Sekitarnya

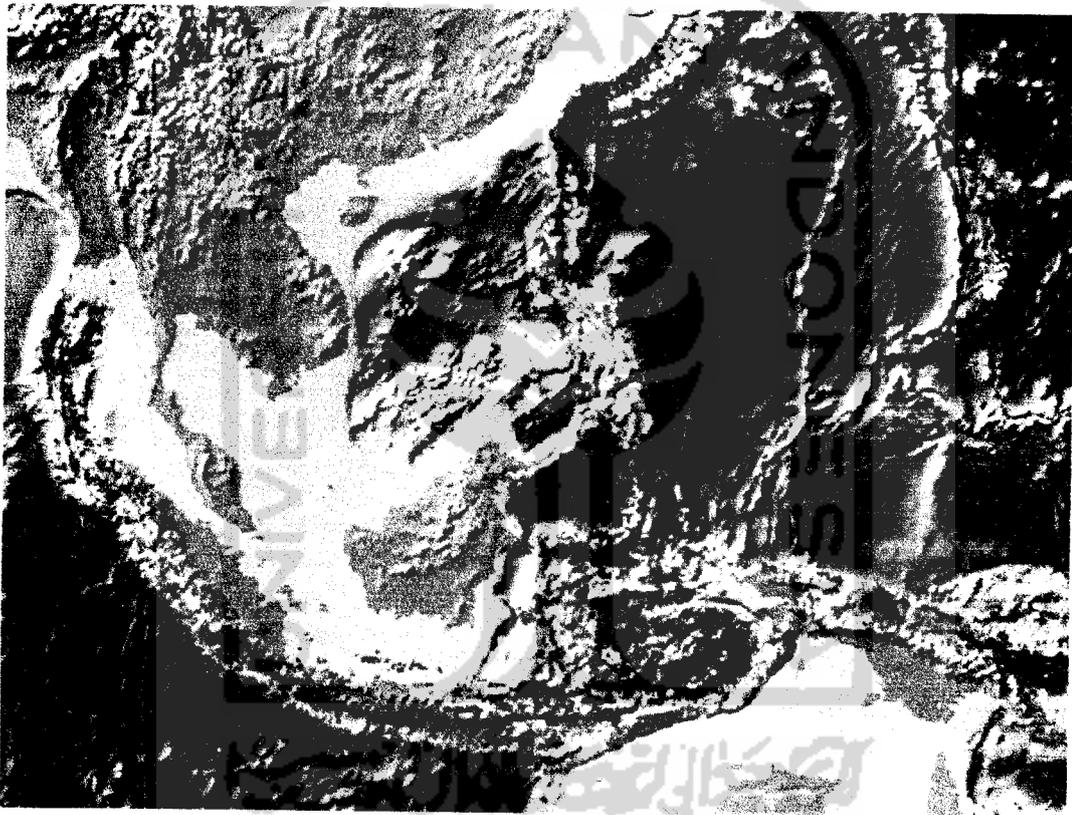
Secara geomorfologis, Yogyakarta terbagi menjadi enam satuan geomorfologi yaitu satuan Dataran, satuan Perbukitan Rendah, satuan Perbukitan Sedang, satuan Perbukitan Tinggi (Pegunungan), satuan Kaki Lereng Gunung Merapi dan satuan Tubuh Gunung Merapi. Kondisi geomorfologi ini dipengaruhi oleh aktivitas-aktivitas endogen dan eksogen yang terjadi. Gambar 2.1 menunjukkan peta geologi Yogyakarta.



**Gambar 2.1** Peta geologi Yogyakarta  
(Sumber: Peta geologi Wartono Rahardjo (1995) dan Surono dkk (1992))

### 2.3 Kondisi Tektonik Daerah Yogyakarta

Daerah Yogyakarta terletak di pesisir selatan Samudera Indonesia yang jaraknya dekat (kira – kira 250 km) dengan batas lempeng Eurasia dan Hindia-Australia yang termasuk dalam tujuh lempeng terbesar atau *major plate*. Lempeng Hindia-Australia ini setiap tahunnya bergerak mendekati lempeng Eurasia dengan kecepatan 71 mm/tahun.



**Gambar 2.2** Kondisi tektonik Indonesia. (Sumber: BMG Sta. Yogyakarta)

Dari gambar 2.2 terlihat bahwa sepanjang pantai barat Sumatera, pantai selatan Jawa, Nusatenggara, sebagian Papua dan Sulawesi merupakan daerah yang dekat dengan batas antar lempeng. Letak yang berdekatan dengan batas antar lempeng ini mengakibatkan daerah-daerah tersebut rawan terhadap aktivitas

seismik yang ditimbulkan oleh pergeseran antar lempeng. Aktivitas seismik yang sering mengakibatkan kerusakan dan korban jiwa adalah gempa bumi yang mempunyai magnitudo besar dan posisi *epicenter* yang dekat dengan daerah pemukiman.

Pembagian daerah rawan gempa bumi dapat menggunakan parameter intensitas gempa bumi, yaitu kerusakan yang ditimbulkan oleh gempa bumi yang pernah terjadi di suatu daerah. Dengan memetakan intensitas gempa yang pernah terjadi maka dapat diperkirakan daerah mana saja di Indonesia yang rawan terhadap gempa bumi.

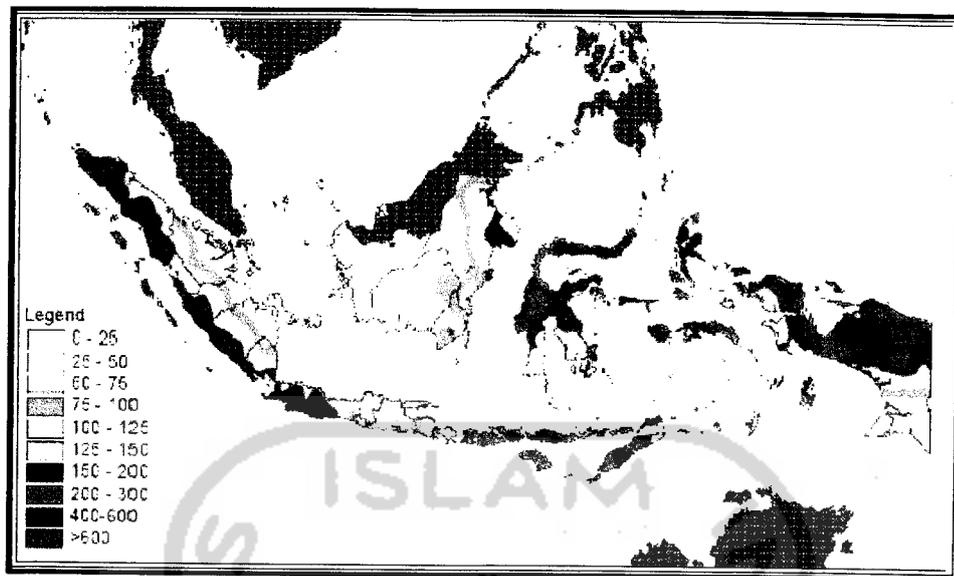


**Gambar 2.3** Peta skala intensitas gempa bumi di Indonesia. (Sumber : BAKES, Yogyakarta)

Dari gambar 2.3 terlihat bahwa sepanjang pantai barat Sumatera, pantai Jawa bagian selatan, Nusatenggara, Sulawesi dan Papua memiliki intensitas yang cukup tinggi yakni berkisar antara VII sampai dengan VIII pada skala MMI. Pembagian ini masih bersifat regional, dengan perkataan lain bahwa untuk analisa

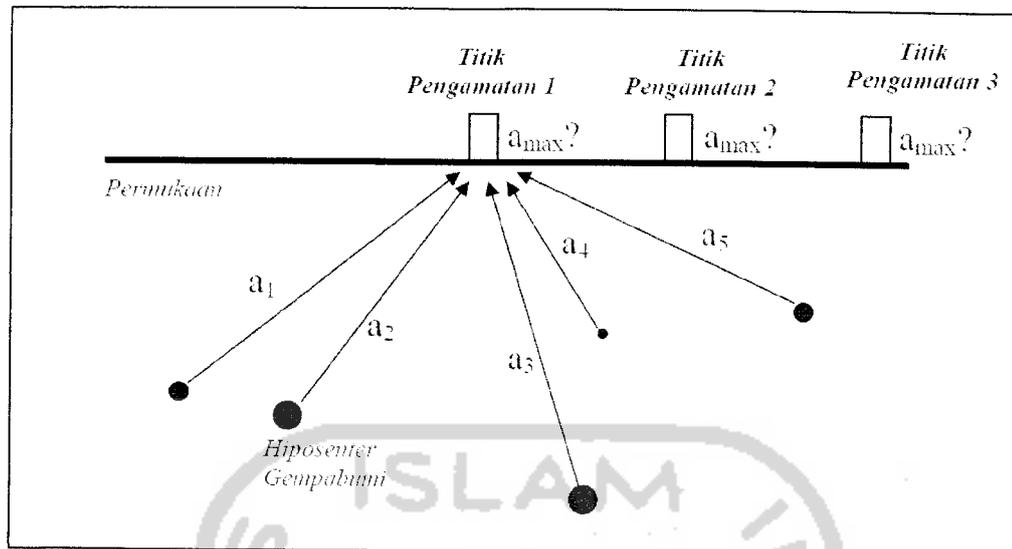
resiko gempa pada suatu bangunan yang terletak pada suatu tempat di satu kota, memerlukan analisis mikro yang memasukkan beberapa unsur seperti lapisan tanah tempat bangunan, ketebalan lapisan, respon tanah dan bangunan terhadap getaran dan sebagainya.

Percepatan getaran tanah maksimum di suatu daerah adalah nilai percepatan tanah (biasanya akibat gempa) terbesar yang pernah terjadi di daerah tersebut. Jadi perhitungan percepatan getaran tanah melibatkan data-data gempa yang pernah terjadi di daerah tersebut. Untuk mendapatkan nilai percepatan getaran tanah maksimum dapat dilakukan dengan pengukuran langsung maupun perhitungan berdasarkan *formula* empiris. Pengukuran secara langsung dilakukan dengan menggunakan *accelerograph* yang dipasang di titik pengamatan sedangkan perhitungan dengan menggunakan *formula* empiris dapat dilakukan dengan menggunakan persamaan-persamaan empiris yang telah dipublikasikan. Badan Meteorologi dan Geofisika telah melakukan perhitungan nilai percepatan getaran tanah maksimum secara empiris dengan metode McGuirre untuk wilayah seluruh Indonesia dengan periode 20 tahun. Perhitungan dengan metode McGuirre hanya mempertimbangkan parameter magnitudo gempa dan jarak *hypocenter*. [JOH04]



**Gambar 2.4** Percepatan tanah maksimum metode McGuirre periode 20 tahun.  
(Sumber: BMG Sta. Yogyakarta)

Dari gambar 2.4 terlihat bahwa sepanjang pantai barat Sumatera, pantai Jawa bagian Selatan, Nusatenggara dan Sulawesi bagian utara memiliki variasi percepatan getaran tanah maksimum berkisar antara 125 gal sampai dengan 200 gal. Berdasarkan peta diatas, wilayah Yogyakarta memiliki variasi percepatan getaran tanah maksimum berkisar antara 125 gal sampai dengan 150 gal.



**Gambar 2.5** Ilustrasi percepatan tanah maksimum

Seperti terlihat pada gambar 2.5, percepatan getaran tanah maksimum di titik pengamatan 1 adalah nilai percepatan getaran tanah yang tertinggi yang diakibatkan oleh gempa-gempa yang terjadi. Pengukuran percepatan getaran tanah maksimum bisa dilakukan langsung dengan menggunakan *strong ground motion seismograph* atau *accelerograph* yang dipasang pada tempat yang ingin dicari nilai percepatan getaran tanah maksimumnya. Karena keterbatasan jumlah *accelerograph*, maka perhitungan nilai percepatan getaran tanah bisa dilakukan dengan menggunakan formula formula empiris. [WID06]

Karena keterbatasan rumus yang akan dipakai untuk wilayah Indonesia khususnya Yogyakarta yang dikarenakan memiliki jenis dan patahan tanah yang berbeda maka untuk simulasi saat ini menggunakan rumus dasar. Untuk mengetahui jarak yang ditimbulkan oleh gempa maka menggunakan teori hubungan antara magnitudo dengan jarak, yaitu :

$$\Delta_{\max} = 0.82 * 10^{0.862(M-5)} \quad ( 2-1 )$$

dengan

$\Delta_{\max}$  : Jarak yang ditempuh gempa (km)

M : Magnitudo gempa (skala richter)



## BAB III

### ANALISIS KEBUTUHAN PERANGKAT LUNAK

#### 3.1 Gambaran Umum Sistem

Sistem yang akan dirancang adalah suatu sistem simulasi yang telah menyediakan peta wilayah Yogyakarta yang meliputi jalan dari kabupaten sampai kecamatan, letak kantor kabupaten dan kecematannya. Simulasi distribusi gempa ini menggunakan data yang didapat setelah gempa terjadi. Dengan menginputkan kekuatan gempa dalam skala *richter*, titik kedalaman gempa dibawah permukaan air laut, koordinat posisi gempa. Maka simulasi dipergunakan untuk membantu koordinasi tim sarkolak dalam mengetahui prakiraan luas radius gempa yang diakibatkan, jumlah korban, posisi induk posko yang optimal, simulasi distribusi bantuan yang efisien.

Untuk memudahkan pemakai dalam menggunakan sistem ini maka tampilan-tampilan dibuat berupa menu yang mudah dimengerti dan dipahami kegunaannya oleh yang belum ahli sekalipun.

#### 3.2 Metode Analisis

Simulasi distribusi bantuan gempa wilayah Yogyakarta dirancang dengan menggunakan metode berarah aliran data, metode ini mempunyai konsep bagaimana data mengalir melewati proses-proses untuk menghasilkan informasi.

Diagram alir digunakan untuk menggambarkan sistem yang akan dikembangkan secara logika tanpa mempertimbangkan terlebih dahulu lingkungan fisik dimana sistem itu digunakan.

### 3.3 Hasil Analisis Kebutuhan Sistem

#### 3.3.1 Analisis Kebutuhan Masukan

Masukan data yang dibutuhkan dalam penggunaan perangkat lunak ini adalah sebagai berikut :

1. Data Magnitudo Gempa

Data magnitudo gempa didapat setelah gempa terjadi, yang diperoleh oleh alat seismograp. Satuan untuk magnitudo gempa adalah *skala richter*.

2. Data Jarak Hipocenter Gempa

Data jarak hipocenter gempa didapat setelah gempa terjadi. Data ini merupakan jarak titik pusat gempa dengan permukaan air laut. Titik ini sangat mempengaruhi radius kekuatan gempa. Satuan untuk jarak hipocenter gempa adalah kilometer(km).

3. Data Koordinat Gempa

Data ini menunjukkan posisi pusat gempa dengan memasukan garis lintang dan garis bujur, yang dilewati oleh bujur timur dan lintang selatan.

4. Data Tetap Koefisien

Data ini berupa harga tetap koefisien yang digunakan dalam perhitungan rumus percepatan gempa. Data tersebut ialah  $c : 2000$ ,  $\alpha : 0.8$ ,  $\beta : 2$ .

#### 5. Data Letak Posko dan Jumlah Posko

Penempatan posko primer dan posko sekunder pada peta sebagai langkah awal untuk simulasi distribusi. Dimana pada penempatan posisi akan mendapatkan data posisi posko primer dan posko sekunder.

#### 6. Data Kuantitas Posko

##### a. Posko Primer

Data posko primer berguna sebagai pemasok kebutuhan logistik ke posko sekunder. Sehingga data posko sekunder didapat dari data posko primer setelah melalui proses perhitungan yang ditentukan.

##### b. Posko Sekunder

Data posko sekunder diperoleh dari data posko primer dengan menginputkan dahulu batasan maksimal posko sekunder.

### 3.3.2 Analisis Kebutuhan Proses

Proses yang dibutuhkan dalam sistem ini adalah :

1. Pengolahan data gempa yaitu berupa kekuatan gempa, hipocenter gempa, koordinat gempa dan konstanta yang ada dalam rumus.
2. Pengolahan data letak, jumlah, kuantitas posko.
3. Pengolahan data estimasi distribusi bantuan.
4. Pengolahan simulasi jarak tempuh waktu yang dibutuhkan, prakiraan jumlah korban.

### 3.3.3 Analisis Kebutuhan Keluaran

Data yang diperoleh dari proses simulasi yang dilakukan adalah :

#### 1. Visualisasi Radius Gempa

Visualisasi ini merupakan hasil dari masukan data yang didapat setelah gempa terjadi. Radius gempa berbentuk lingkaran yang menggambarkan prakiraan kerusakan suatu wilayah yang tercakup dalam gempa.

#### 2. Simulasi Distribusi Bantuan Gempa

Sistem akan memberikan simulasi distribusi bantuan gempa berupa estimasi distribusi bantuan gempa dari posko primer ke posko sekunder. Estimasi ini berupa prakiraan biaya distribusi, prakiraan jumlah korban, jarak tempuh distribusi, lama perjalanan distribusi dari kabupaten sampai ke kecamatan.

### 3.3.4 Analisis Kebutuhan Komponen Struktur Pendukung

#### 3.3.4.1 Perangkat Lunak

Perangkat lunak yang dibutuhkan untuk mendukung simulasi distribusi bantuan bencana alam gempa bumi sebagai berikut :

1. Sistem operasi windows 98 atau di atasnya
2. Bahasa pemrograman Delphi 7 atau di atasnya
3. MapInfo 8 atau di atasnya
4. MySql 4.12 untuk database

## BAB IV

### PERANCANGAN PERANGKAT LUNAK

#### 4.1 Metode Perancangan

Metode perancangan perangkat lunak yang digunakan untuk membangun simulasi adalah dengan metode perancangan berarah aliran data. Metode ini menyajikan diagram datanya dengan diagram alir.

#### 4.2 Hasil Perancangan

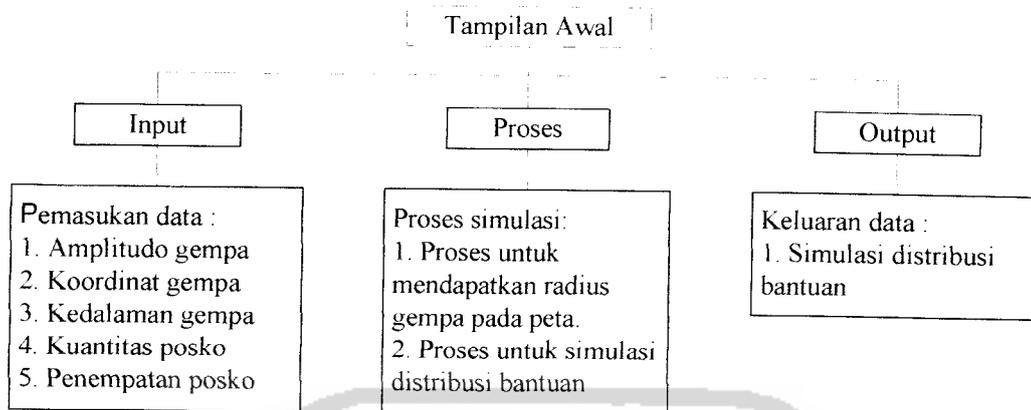
Hasil perancangan perangkat lunak sesuai dengan tahap-tahap pada metode perancangan, yaitu :

##### 4.2.1 Rancangan Ragam Dialog

Ragam dialog yang dipakai dalam perangkat lunak ini adalah ragam dialog berbasis sistem menu berurutan. Sistem form berurutan diterapkan dalam simulasi ini karena dalam simulasi ini dalam penginputan data pertama akan berhubungan dengan penginputan data kedua dan seterusnya.

Penampilan daftar menu menggunakan menu klik, yaitu semua menu telah ditampilkan pada toolbar. Menu dibuat berurutan dari kiri ke kanan untuk memudahkan pengoperasian. Setiap menu yang dipilih akan muncul box dialog untuk penginputan data. Gambar 4.1 menunjukkan struktur perintah yang ada dalam simulasi ini.





Gambar 4.1 Diagram struktural

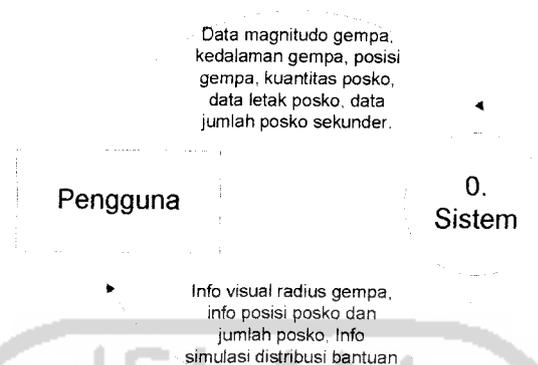
#### 4.2.2 Diagram Arus Data (*Data Flow Diagram*)

Diagram arus data berguna dalam memudahkan melihat arus data dalam sistem.

##### 1. Diagram Konteks Sistem

Diagram konteks sistem sering juga disebut DFD level 0. Diagram ini menggambarkan proses aliran data dalam sistem secara umum. Diagram konteks sistem ditunjukkan pada gambar 4.2. Terdapat satu entitas luar yang berhubungan dengan sistem ini, yaitu pengguna sistem. Dalam hal ini yang termasuk pengguna ialah tim manajemen dan sarkolak yang harus mengerti pendistribusian bantuan untuk korban gempa. Pengguna hanya memberikan masukan kekuatan gempa, posisi pusat gempa, kedalaman pusat gempa, kuantitas posko dan penempatan posko pada peta.





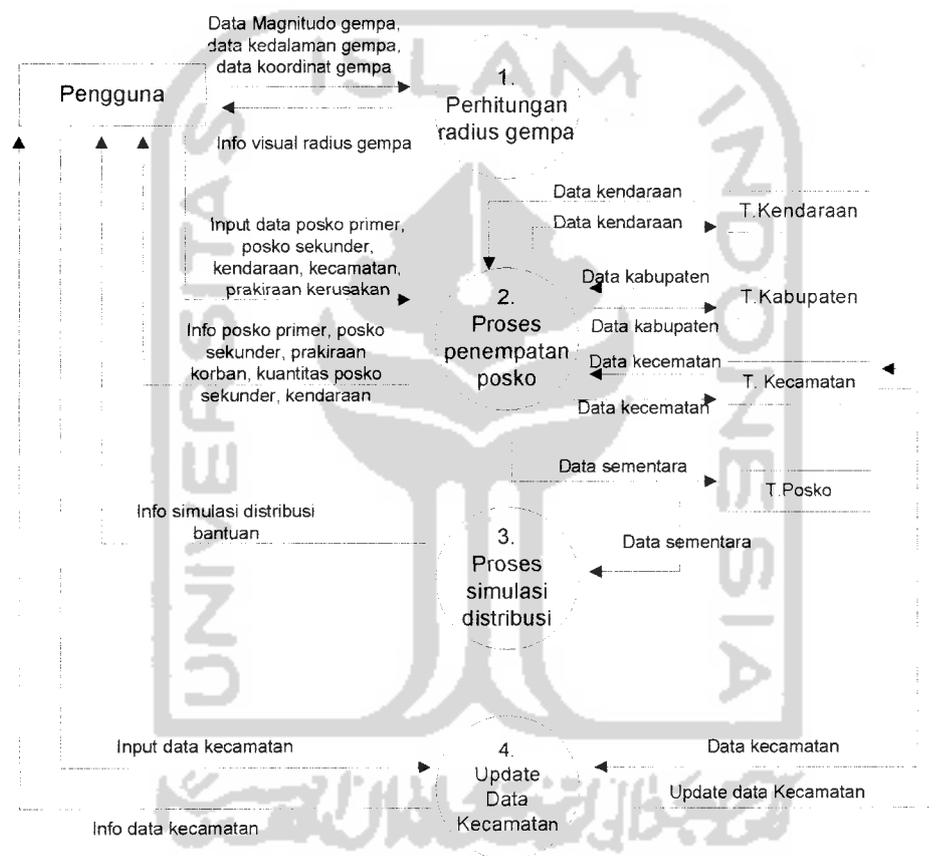
**Gambar 4.2** Diagram konteks sistem (DFD level 0)

## 2. Diagram Arus Data

DFD level 1 merupakan aliran data sistem yang diturunkan dari aliran data diagram konteks atau DFD level 0. DFD level 1 pada sistem ini ditunjukkan oleh gambar 4.3. Pada gambar 4.3 terdiri dari 3 proses, yaitu:

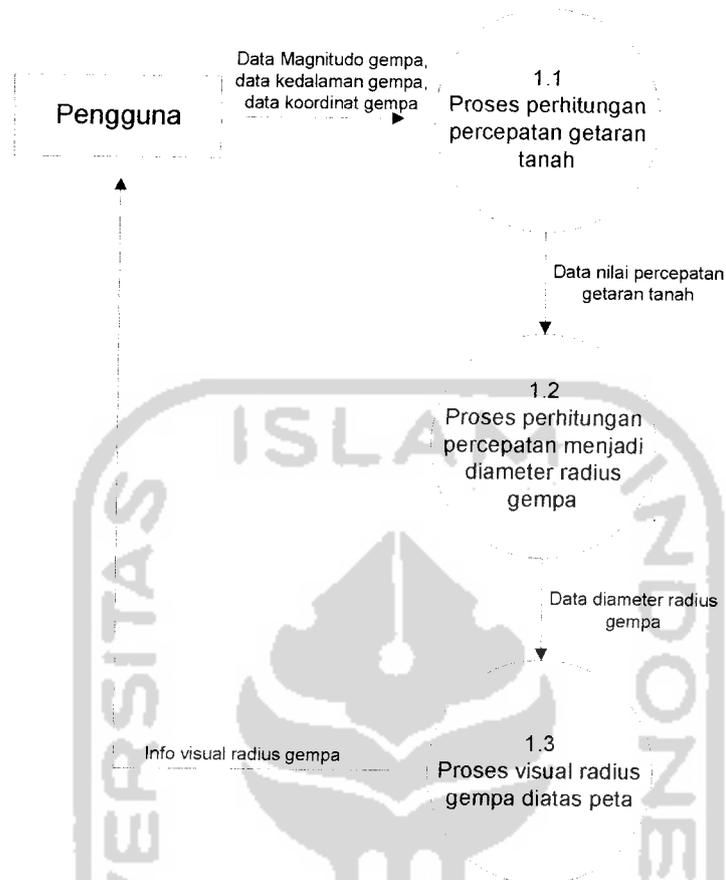
- a. Proses 1 pembentukan radius gempa. Pengguna terlebih dahulu melakukan input data gempa ke sistem, kemudian data disimpan dalam record. Perhitungan radius gempa akan menghasilkan gambar lingkaran dimana memperkirakan luas area gempa.
- b. Proses 2 penempatan lokasi posko. Pengguna terlebih dahulu memberikan letak data posko primer, sebelum menentukan posisi posko sekunder yang diinginkan pada peta. Kemudian pengguna meletakkan posisi posko sekunder, memasukan prakiraan kerusakan gempa pada posko sekunder yang telah dimasukan maka sistem akan menghitung kuantitas, pakiraan korban pada posko sekunder yang dimaksud.

- c. Proses 3 simulasi distribusi. Merupakan proses dimana sistem akan mengolah data yang telah didapat pada tabel posko. Sistem akan menampilkan simulasi distribusi bantuan.
- d. Proses 4 update data kecamatan. Database hanya dapat diupdate pada bagian jumlah penduduk pada tiap kecamatan.



**Gambar 4.3** DFD level 1

Untuk memperinci alur sistem dari DFD level 1 maka proses pencarian dapat diturunkan menjadi DFD level 2. DFD level 2 pada semua proses simulasi distribusi ditunjukkan pada gambar 4.4 dibawah ini.



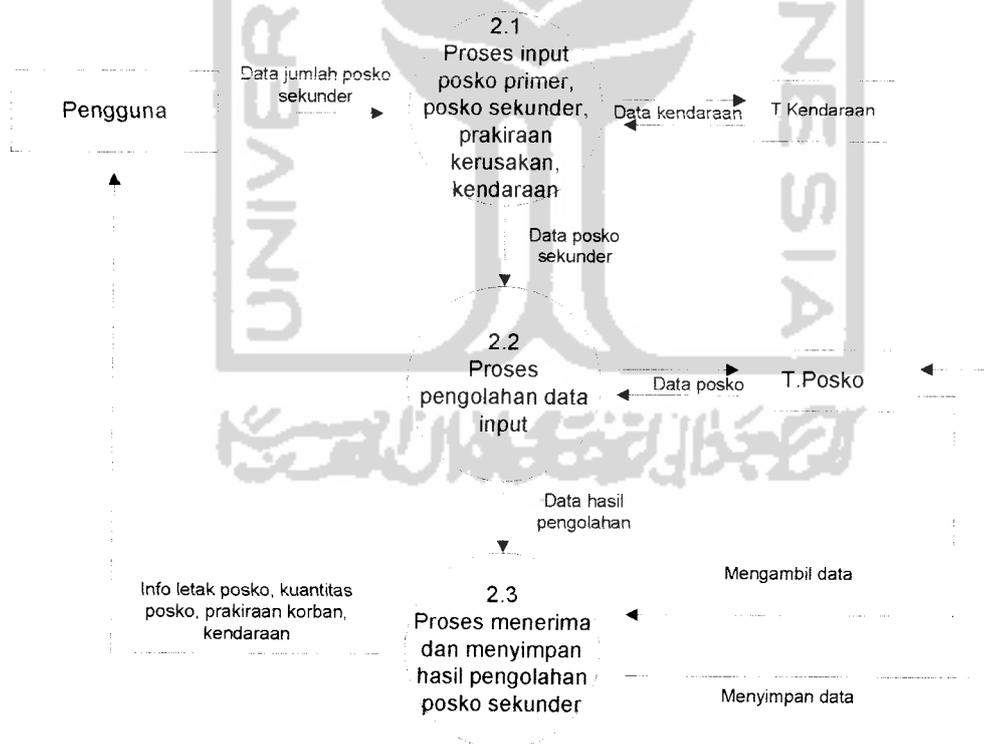
**Gambar 4.4** DFD level 2 Proses perhitungan radius gempa

Pada DFD level 2 Digambarkan proses perhitungan radius gempa yang terdiri dari 3 proses yaitu :

- a. Proses 1.1 perhitungan percepatan getaran tanah. Setelah pengguna memasukan input data gempa maka data tersebut akan diolah pada proses 1.1. Dengan menggunakan persamaan (2.1) maka dihasilkan percepatan getaran tanah.
- b. Proses 1.2 perhitungan percepatan menjadi diameter radius gempa. Dari proses sebelumnya didapat percepatan tanah yaitu a. Berdasarkan persamaan (2.2) didapat kecepatan getaran tanah v, sehingga kita dapat

mengetahui jarak s getaran tanah tersebut dengan menggunakan persamaan (2.3). Maka dapat disimpulkan jarak yang didapat pada persamaan tersebut merupakan r pada jari-jari radius gempa maka diameter lingkaran adalah  $2r$ .

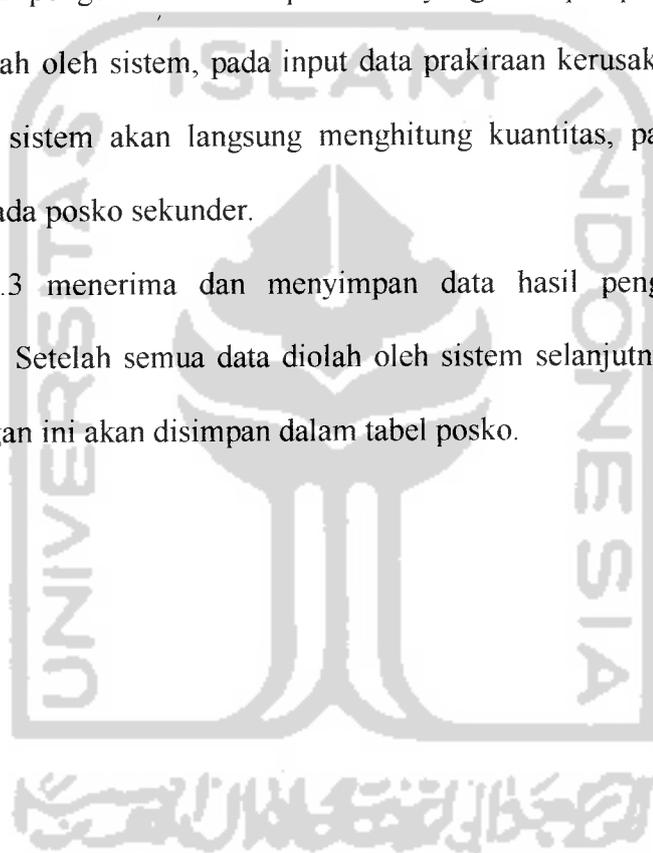
- c. Proses 1.3 visual radius gempa diatas peta. Setelah diperoleh diameter lingkaran maka dapat digambarkan visual lingkaran pada peta. Dengan merujuk koordinat pusat gempa yang telah dimasukan namun sebelumnya telah dikonversi dari koordinat bumi ke koordinat kartesius, dimana merupakan pusat titik lingkaran sehingga diameter adalah  $2r$  maka lingkaran dapat digambarkan.

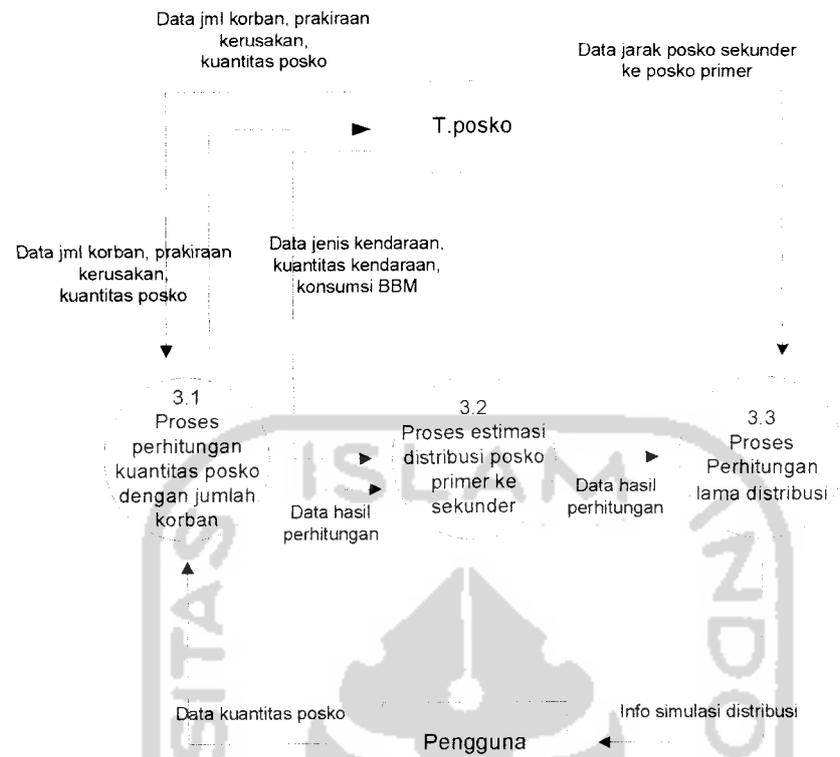


**Gambar 4.5** DFD level 2 Proses penempatan posko

Pada gambar 4.5 DFD level 2 proses penempatan posko yang terdiri dari 3 proses, yaitu :

- a. Proses 2.1 input posko primer, posko sekunder, prakiraan kerusakan, kendaraan. Setelah mengetahui posisi dan luas radius pusat gempa maka pengguna dapat menentukan letak posko primer dan posko sekunder.
- b. Proses 2.2 pengolahan data input. Data yang terdapat pada tabel posko akan diolah oleh sistem, pada input data prakiraan kerusakan pada posko sekunder sistem akan langsung menghitung kuantitas, prakiraan jumlah korban pada posko sekunder.
- c. Proses 2.3 menerima dan menyimpan data hasil pengolahan posko sekunder. Setelah semua data diolah oleh sistem selanjutnya semua hasil perhitungan ini akan disimpan dalam tabel posko.





**Gambar 4.6** DFD level 2 Simulasi distribusi

Pada gambar 4.6 DFD level 2 simulasi distribusi. Pada proses ini terdapat 3 proses yaitu :

- a. Proses 3.1 proses perhitungan kuantitas posko dengan jumlah korban. Data jumlah yang terdapat pada tabel posko akan dialah oleh sistem. Dengan perbandingan yang telah ditentukan maka jumlah korban dan korban yang meninggalkan dapat dihitung.
- b. Proses 3.2 proses estimasi distribusi posko primer ke posko sekunder. Perhitungan kuantitas kendaraan dengan kuantitas posko sekunder, jumlah BBM kendaraan yang dihabiskan untuk perjalanan.
- c. Proses 3.3 proses perhitungan lama distribusi. Waktu yang diperlukan untuk memenuhi kuantitas posko sekunder oleh kendaraan.

### 4.2.3 Perancangan Basis Data

Penelitian ini menggunakan basis data untuk menyelesaikannya digunakan tabel-tabel sebagai berikut:

#### 4.2.3.1 Struktur Tabel

##### 1. Tabel t\_kab

Tabel ini digunakan untuk menyimpan data kabupaten yang terdapat di D.I Yogyakarta. Lebih lengkapnya dapat dilihat pada tabel 4.1.

Tabel 4.1 Kabupaten

No.	Field	Type	Null	Key	Default	Extra
1	Kd_kab	Int(11)		PRI	0	
2	Nama_kab	VarChar(20)				

##### 2. Tabel t\_kec

Tabel ini digunakan untuk menyimpan data kecamatan yang terdapat di D.I. Yogyakarta. Lebih lengkapnya dapat dilihat pada tabel 4.2.

Tabel 4.2 Kecamatan

No.	Field	Type	Null	Key	Default	Extra
1	Kd_kec	Int(11)		PRI	0	
2	Nama_kec	VarChar(20)				
3	Jml_pend	Int(11)			0	
4	Jarak	Int(11)			0	
5	Kd_kab	Int(11)			0	

##### 3. Tabel t\_kend

Tabel ini digunakan untuk menyimpan data kendaraan yang digunakan untuk distribusi bantuan dari posko primer ke posko sekunder. Lebih lengkapnya dapat dilihat pada tabel 4.3.

Tabel 4.3 Kendaraan

No.	Field	Type	Null	Key	Default	Extra
1	Kd kend	Int(11)		PRI	0	Auto_increment
2	Nama kend	VarChar(20)				
3	Kapasitas	Int(11)			0	
4	Konsumsi isi	Int(11)			0	
5	Konsumsi kosong	Int(11)			0	

#### 4. Tabel t\_posko

Tabel ini digunakan sebagai penyimpanan sementara dari form input data posko yang selanjutnya digunakan sebagai data untuk pengolahan simulasi distribusi. Lebih lengkapnya dapat dilihat pada tabel 4.4.

Tabel 4.4 Posko

No.	Field	Type	Null	Key	Default	Extra
1	Kd kec	Int(11)		PRI	0	
2	Kendaraan	Int(11)				
3	Jml mati	Int(11)				
4	Jml hidup	Int(11)				
5	Rusak	Int(11)				
6	Kuantitas	Int(11)				

#### 4.2.4 Rancangan Bagian Antarmuka

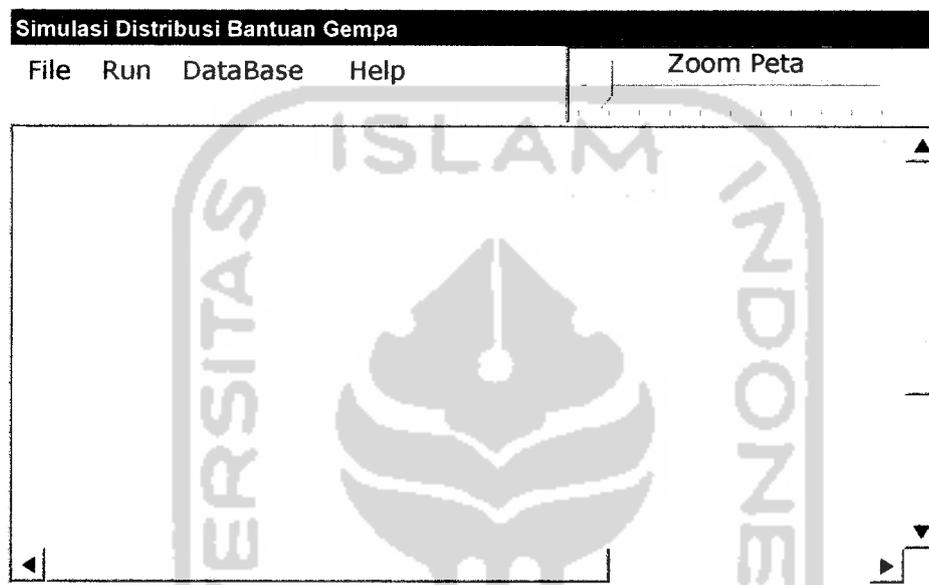
##### 4.2.4.1 Rancangan Antarmuka Menu Utama

Antarmuka perangkat lunak ini diusahakan “*user friendly*” yaitu mempunyai antar muka yang interaktif, mudah dioperasikan, dan pengguna merasa nyaman untuk selalu menggunakannya.

Program simulasi ini terdiri dari dua bagian penting. Bagian pertama adalah bagian antarmuka yang berfungsi sebagai sarana dialog antara pengguna dengan komputer yaitu berupa penginputan data. Bagian kedua adalah aplikasi

yang merupakan bagian yang berfungsi untuk menghasilkan informasi berdasarkan olahan data yang dimasukan pengguna melalui algoritma yang disyaratkan oleh aplikasi ini.

Perancangan tampilan awal ditunjukkan pada gambar 4.7 sebagai berikut :



**Gambar 4.7** Perancangan tampilan awal

Tampilan awal berisi judul program dan dua menu pilihan, yaitu menu pilihan simulasi distribusi dan menu help. Selain itu juga terdapat tiga button pilihan, yaitu dua button input data dan button simulasi. Jika salah satu tombol dipilih maka akan muncul form input data dan hasil simulasi.

#### 4.2.4.2 Tampilan Data Masukan Gempa

Rancangan tampilan data masukan gempa ditunjukkan pada gambar 4.8 sebagai berikut :

The image shows a dialog box titled "Input Data Gempa". It has the following fields and labels:

- Amplitudo Gempa: [input field] Skala Richter
- Hipocenter: [input field] Km
- Koordinat Gempa: [input field] Derajat [input field] Menit Bujur Timur
- [input field] Derajat [input field] Menit Lintang Utara

At the bottom, there are two buttons: "OK" and "Cancel".

Gambar 4.8 Input data gempa

Gambar 4.8 menunjukkan tampilan data masukan gempa dimasukkan pada keempat kolom dengan variabel data integer. Setelah input data selesai, tekan tombol OK maka pada peta akan muncul pemetaan radius gempa dimana daerah yang dilewati oleh gempa. Setelah itu akan dilanjutkan pada input data posko.

Adapun koordinat gempa hanya diwakili oleh lintang selatan dan bujur timur karena wilayah Yogyakarta yang berada diantara kedua garis tersebut.

#### 4.2.4.3 Tampilan Data Masukan Posko

Rancangan tampilan data masukan posko ditunjukkan pada gambar 4.9 sebagai berikut :

**Input Data Posko**

Posko Primer  
Kabupaten

Posko Sekunder  
Kecamatan

Prakiraan Kerusakan

Jenis Kendaraan

Jumlah Penduduk

Jarak ke Kabupaten

Prakiraan meninggal

Prakiraan korban

Kuantitas posko

Kapasitas

Konsumsi BBM

Muatan Penuh

Muatan Kosong

OK  Cancel

**Gambar 4.9** Input data posko

Gambar 4.9 menunjukkan tampilan data masukan posko yaitu kuantitas sebuah posko dalam menampung bantuan yang akan didistribusikan dari posko primer ke posko sekunder.

#### 4.2.4.4 Tampilan Edit Data Penduduk

Update data hanya bisa untuk jumlah penduduk, tampilanya sebagai berikut :

Edit Data Penduduk

Kabupaten  Edit



OK Cancel

**Gambar 4.10** Data penduduk kabupaten

Gambar 4.10 merupakan tampilan edit data penduduk, pada form ini hanya untuk melihat data penduduk setiap kabupaten yang dipilih. Setelah memilih kabupaten yang akan di *update* maka akan muncul form edit data penduduk setiap kecamatan.

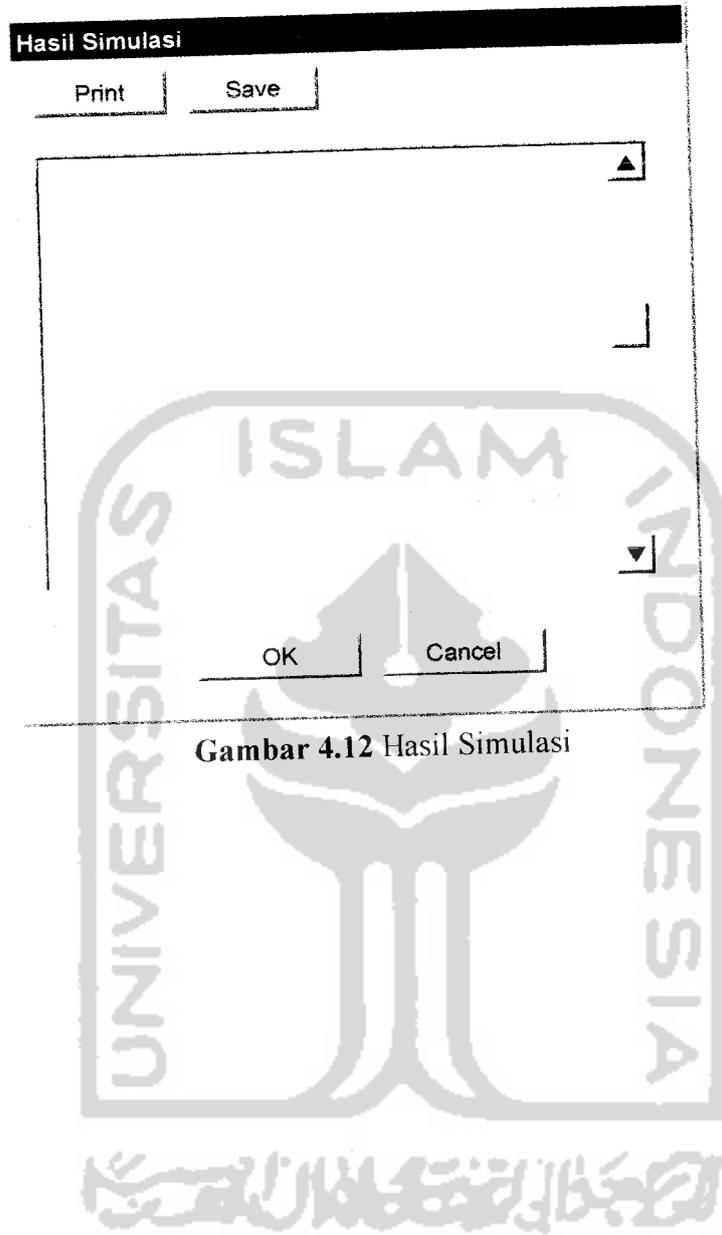
The image shows a software dialog box titled "Edit Data Penduduk". At the top, there is a title bar with the text "Edit Data Penduduk". Below the title bar, there are two main input fields: "Kecamatan" (District) which is a dropdown menu, and "Jumlah Penduduk" (Number of Residents) which is a text input field. Below these fields is a table with 5 columns and 4 rows. At the bottom of the dialog box, there are two buttons: "OK" and "Cancel". A large, semi-transparent watermark of the logo of Universitas Islam Indonesia is visible in the background of the dialog box.

**Gambar 4.11** Edit data penduduk

Tampilan setelah memilih kabupaten maka akan muncul form yang terlihat seperti gambar 4.11. Pada form ini pengguna dapat me *update* jumlah penduduk setiap kecamatan dengan mengisi data penduduk pada form yang disediakan.

#### 4.2.4.5 Tampilan Hasil Simulasi

Tampilan hasil simulasi adalah berupa estimasi distribusi bantuan gempa dari posko primer ke posko sekunder. Estimasi ini berupa prakiraan biaya distribusi, jarak tempuh distribusi dan lama perjalanan distribusi. Pada form ini pengguna juga dapat menyimpan hasil simulasi dalam bentuk .txt sehingga memungkinkan untuk mencetaknya. Form yang terlihat hasil simulasi seperti gambar 4.12 dibawah ini.



Gambar 4.12 Hasil Simulasi

## BAB V

### IMPLEMENTASI PERANGKAT LUNAK

#### 5.1 Batasan Implementasi

Untuk dapat menjalankan simulasi distribusi bantuan bencana alam gempa wilayah Yogyakarta menggunakan bahasa pemrograman delphi 7 sedangkan petanya menggunakan mapinfo8 dan sebagai database-nya menggunakan MySQL.

##### 5.1.1 Perangkat Keras

Perangkat keras minimal yang harus dipenuhi untuk menjalankan sistem yang telah dibuat adalah:

1. Komputer dengan prosessor intel pentium III 550Mhz atau lebih
2. Memori 256 Mb atau lebih
3. Hardisk dengan ruang kosong 300 Mb atau lebih
4. Monitor VGA
5. Keyboard dan mouse

##### 5.1.2 Perangkat Lunak

Beberapa perangkat lunak yang digunakan untuk membuat sistem ini adalah:

1. Sistem operasi windows XP sp2
2. Borland Delphi 7

3. MapInfo 8.0

4. Mysql 4.13

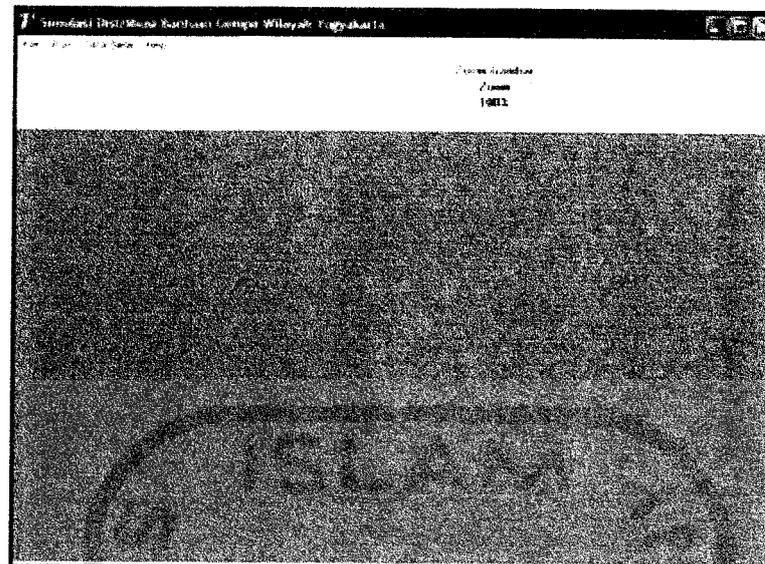
## 5.2 Implementasi Perangkat Lunak

Pada tahap pengembangan antar muka perangkat lunak ini didesain sebaik mungkin sehingga *user* dapat dengan mudah mempelajari sistem ini tanpa mengalami banyak kesulitan. Selain itu, *user* juga tidak perlu mempelajari secara khusus sistem ini agar bisa menggunakannya.

Implementasi dari simulasi distribusi bantuan bencana alam gempa wilayah Yogyakarta terdiri dari empat menu pada tampilan awal yaitu: menu file, menu simulasi, menu database dan menu help. Keempat menu tersebut akan dijelaskan sebagai berikut.:

## 5.3 Form Utama

Form utama merupakan form awal dari semua menu. Gambar 5.1 merupakan tampilan form menu utama.



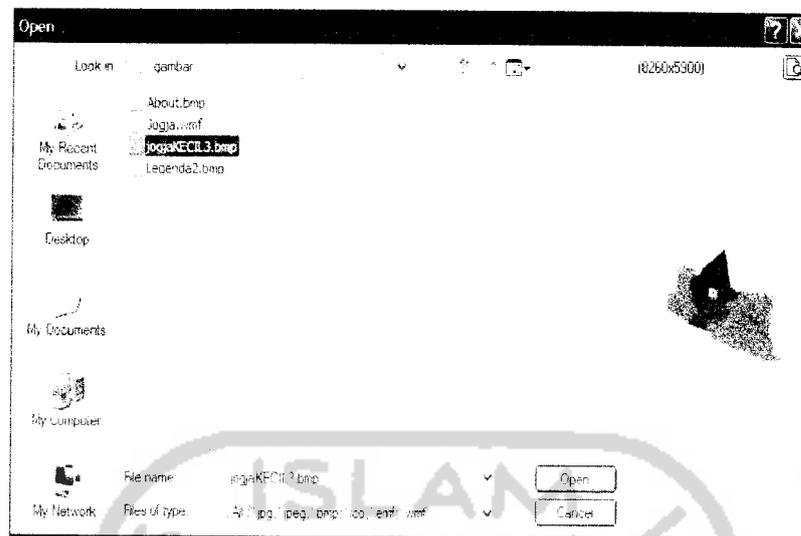
**Gambar 5.1** Form menu utama Simulasi Distribusi Bantuan Gempa Wilayah Yogyakarta

### 5.3.1. Form File

Menu file terdiri dari lima sub menu, yaitu: tampil peta, input data gempa, input data posko, tampil legenda dan exit.

#### 5.3.1.1 Form Tampil Peta

Menu ini digunakan untuk menampilkan image pada folder yang mempunyai extensi bitmap, jpeg, wmf, gif. Image harus mempunyai ukuran 8260 x 5900 piksel tetapi simulasi ini menggunakan Bitmap. Gambar 5.2 merupakan tampilan form tampil peta.



**Gambar 5.2** Tampil Peta

### 5.1.2 Form Input Data Gempa

Pada menu input data gempa terdapat kolom-kolom yang harus diisi, berfungsi untuk mengolah data-data tersebut yang diperlukan sehingga menghasilkan suatu keluaran (*output*) berupa luas radius gempa. Data yang harus diisi yaitu: data amplitudo gempa (*Richter*), data hipocenter (*Km*), koordinat gempa. Dalam menu input data gempa terdapat tombol benar dan batal. Tombol benar merupakan proses perhitungan data yang telah dimasukan untuk diolah menjadi radius gempa. Gambar 5.3 merupakan tampilan form input data gempa.

Amplitudo Gempa	6.3	Skala Richter
Koordinat Gempa	110 Derajat 30 Menit Bujur Timur	8 Derajat 5 Menit Lintang Selatan

Set Radius    Batal

**Gambar 5.3** Input Data Gempa

### 5.3.1.3 Form Input Data Posko

Pada menu input data posko terdapat data posko sekunder dan primer (dimana posko primer hanya satu yang terdapat setiap kabupaten sedangkan posko sekunder tergantung kebutuhan), prakiraan kerusakan akibat gempa berdasarkan luas radius gempa dengan asumsi user dengan melihat keadaan wilayah dengan pusat gempa. Pada penempatan posko sekunder hanya memilih kecamatan selanjutnya menginputkan data prakiraan kerusakan untuk memperoleh kuantitas posko sekunder dan data kendaraan. Gambar 5.4 merupakan tampilan form input data posko.



**Input Data Posko**

**POSKO PRIMER**  
Kabupaten

**POSKO SEKUNDER**  
Kecamatan

Jumlah Penduduk  Jiwa      Jarak ke Kabupaten  Km

Prakiraan Kerusakan  %      Prakiraan Korban  Jiwa      Prakiraan Meninggal  Jiwa      Kuantitas Posko  Kg

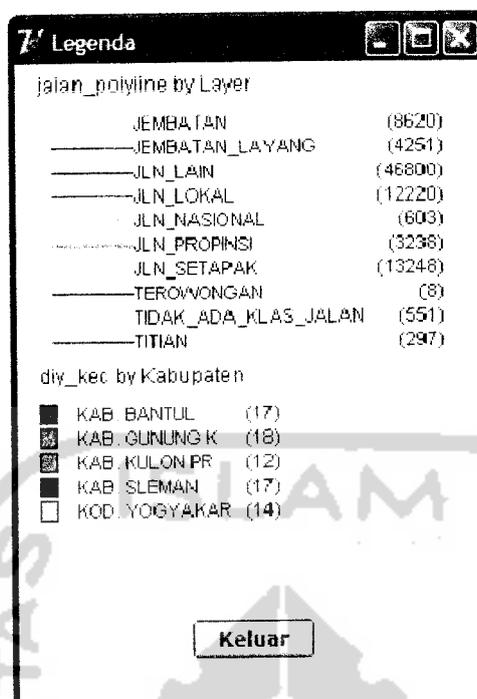
Jenis Kendaraan       Kapasitas Kendaraan  Kg      Konsumsi BBM  Km per 1 Liter Muatan Penuh  
 Km per 1 Liter Muatan Kosong

Kecamatan	Jarak ke Kabupaten	Kerusakan	Jumlah Hidup	Kuantitas	Nama Kendaraan
Sander	8	20	27356	41034	Truck Double
Dempoanglipuro	9	15	30002	55202	Truck Double
Pandak	5	27	38639	58459	Truck Single
Pundong	9	12	29112	42036	Truck Double

Gambar 5.4 Input Data Posko

#### 7.3.1.4 Form Tampil Legenda

Untuk menampilkan data legenda peta dapat dipilih sub menu ini. Form ini memberikan informasi tentang data peta meliputi : jenis jalan, tipe jalan, wilayah setiap kabupaten dan wilayah kecamatan. Gambar 5.5 merupakan tampilan tampil legenda.



Gambar 5.5 Tampil Legenda

### 5.3.1.5 Form Exit

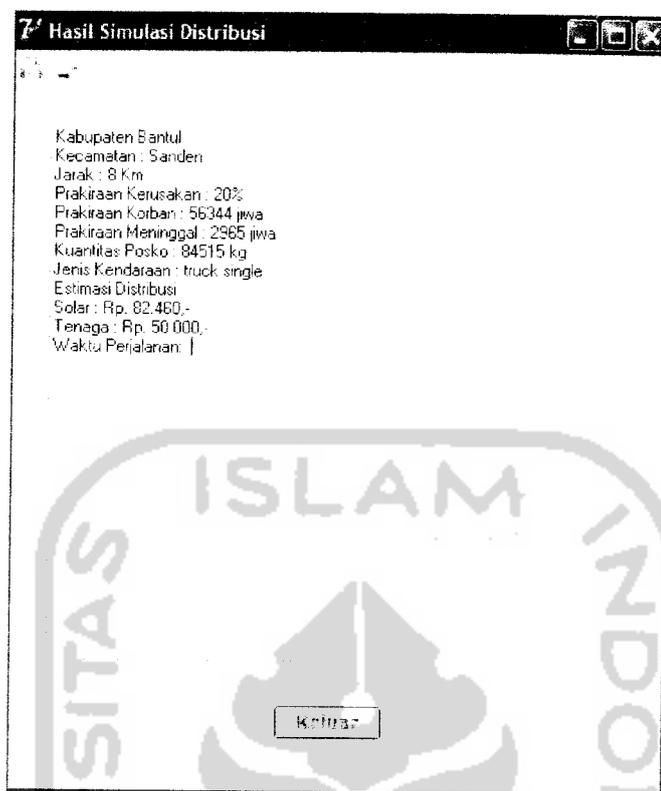
Menu keluar hanya untuk jika user ingin berhenti dari program simulasi. Dengan memilih sub menu keluar dari menu file utama.

### 5.3.2 Form Run

Menu Simulasi terdiri dari dua sub menu pilihan, yaitu: simulasi dan refresh. Dengan penjelasan sebagai berikut :

#### 5.3.2.1 Menu Simulasi

Pada sub menu simulasi hanya berupa proses simulasi distribusi dari semua data yang telah dimasukkan sebelumnya, sehingga menu ini hanya menampilkan form hasil. Dimana pengguna dapat menyimpan dan mencetak data dalam bentuk .txt. Gambar 5.6 merupakan tampilan hasil simulasi.



Gambar 5.6 Hasil Simulasi Distribusi

### 5.3.3 Form Data

Pada simulasi ini hanya terdapat menu untuk merubah data penduduk saja, karena dengan asumsi tidak ada perubahan jumlah, letak dan posisi kecamatan. Pada menu database terdapat sub menu edit data yang berguna untuk meng-update data jumlah penduduk.

#### 5.3.3.1 Form Edit Data

Menu edit data digunakan untuk merubah data penduduk setiap kecamatan, dengan memilih kabupaten terlebih dahulu kemudian memilih kecamatannya. Gambar 5.6 merupakan tampilan sub menu edit data dan gambar 5.7 merupakan tampilan untuk edit data penduduk.

**Edit Data Penduduk**

Kabupaten : Sleman

Kode Kecamatan	Nama Kecamatan	Jumlah Penduduk	Jarak ke Kabupaten	Kode Kabupaten
101	Moyudan	34499	18	1
102	Minggir	35207	17	1
103	Seyegan	43236	6	1
104	Godean	60258	13	1
105	Gamping	72310	12	1
106	Mlati	71843	5	1
107	Depok	117995	9	1
108	Berbah	42369	16	1
109	Prambanan	45234	19	1
110	Kalasan	56678	17	1
111	Ngemplak	47817	13	1
112	Ngaglik	72052	8	1
113	Sleman	53752	0	1
114	Tempel	48114	7	1
115	Tunj	34188	6	1

Gambar 5.7 Data Penduduk kabupaten

**Edit Data Penduduk**

Nama Kabupaten : Sleman

Nama Kecamatan : Minggir

Jumlah Penduduk : 24546

Nama Kecamatan	Jumlah Penduduk
Moyudan	34499
Minggir	35207
Seyegan	43236
Godean	60258
Gamping	72310
Mlati	71843
Depok	117995
Berbah	42369
Prambanan	45234
Kalasan	56678
Ngemplak	47817
Ngaglik	72052

Gambar 5.8 Edit Data Penduduk

### 5.3.4 Form Help

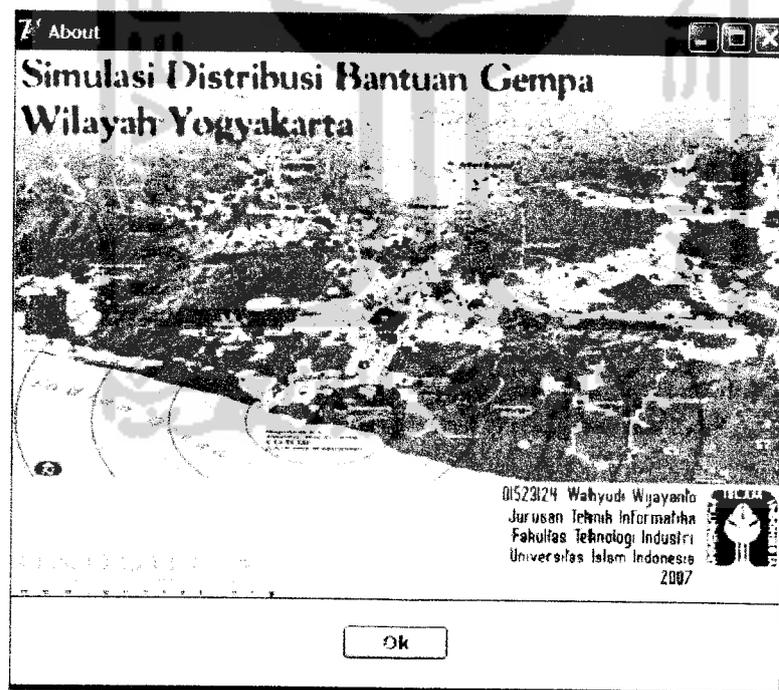
Buku petunjuk penggunaan dan informasi tentang program simulasi ini terdapat pada menu Help. Yang terdiri dari dua sub menu yaitu: simulasi help dan about, yang akan dijelaskan sebagai berikut:

#### 5.3.4.1 Form Help

Untuk memberikan petunjuk penggunaan bagi pengguna awam berupa cara menjalankan peranti lunak ini. Terdapat juga langkah-langkah pengoperasian sistem dari awal sampai akhir.

#### 5.3.4.2 Form About

Berisi informasi tentang simulasi distribusi bencana alam gempa wilayah Yogyakarta. Berikut tampilan dalam sub menu about pada gambar 5.9.



Gambar 5.9 About

## 5.4 Implementasi Prosedur

Penulisan kode program aplikasi dibagi menjadi beberapa prosedur, sehingga mempermudah dalam proses pembacaan dan penelusuran kesalahan yang terjadi. Ada beberapa prosedur yang terdapat pada simulasi distribusi bantuan gempa wilayah Yogyakarta yaitu prosedur untuk melaksanakan eksekusi penyelesaian perhitungan radius gempa, pemvisualisasian radius gempa, perhitungan estimasi simulasi distribusi bantuan. Berikut akan dijelaskan prosedur-prosedur utama dalam aplikasi yang dibangun.

### 5.4.1 Prosedur Pada Radius Gempa

Pada form input data gempa pengguna harus menginputkan data gempa seperti amplitudo gempa, hipocenter gempa, koordinat gempa. Perhitungan radius gempa juga terdapat konstanta-konstanta yang terdapat pada rumus radius gempa. Setelah itu hasil dari rumus dihasilkan. Berikut prosedur pada perhitungan radius gempa:

1. Procedure SetRadiusClick

Prosedur ini untuk menghitung input data gempa yang dimasukan oleh pengguna melalui form input data gempa. Apabila dalam menginputkan data koordinat gempa lebih atau kurang dari batas maksimal dan minimal maka eksekusi dihentikan dan sebaliknya jika data benar proses akan melanjutkan eksekusi program. Dalam prosedur ini juga terdapat kode program untuk membuat radius gempa yang berasal dari perhitungan rumus gempa yang telah diinputkan. Visualisasi radius gempa ini

digambarkan diatas layer image peta Yogyakarta. Berikut adalah *source code* untuk prosedur `SetRadiusClick` :

```

procedure TFInputGempa.BitSetRadiusClick(Sender: TObject);

  Var DerBT, MenitBT, DerLS, MenitLS : real;

      x, y: Integer;

      M, S: real;

      JMLpiksel: integer;

Begin
  DerBT:= StrToFloat (EdDerBT.Text)-109;
  MenitBT:= StrToFloat (EdMenitBT.Text)-45;
  x:= Round(((DerBT*60)+ menitBT)*118);

  DerLS:= StrToFloat (EdDerLS.Text)-7;
  MenitLS:= StrToFloat (EdMenitLS.Text)-25;
  y:= Round(((DerLS*60)+ menitLS)*117);

  M:=StrToFloat (EdAmp.Text);
  S:=(0.86*power (10, (0.862*(M-5))));
  JMLpiksel:=round((S/5.9)*118);

  FUtama.box.Image.Picture.Bitmap.Canvas.Brush.Color :=
  clRed;

  FUtama.box.Image.Picture.Bitmap.Canvas.Ellipse(x-20, y-
  20, x+20, y+20);

  FUtama.box.Image.Picture.Bitmap.Canvas.Brush.Style :=
  bsCross;

  FUtama.box.Image.Picture.Bitmap.Canvas.Ellipse(round(x-
  JMLPiksel*0.25), round(y-

```

```

JMLPiksel*0.25), round(x+JMLPiksel*0.25), round(y+JMLPiksel*0.
25));

    FUtama.box.Image.Picture.Bitmap.Canvas.Ellipse(round(x-
JMLPiksel*0.5), round(y-
JMLPiksel*0.5), round(x+JMLPiksel*0.5), round(y+JMLPiksel*0.5)
);

    FUtama.box.Image.Picture.Bitmap.Canvas.Ellipse(round(x-
JMLPiksel*0.75), round(y-
JMLPiksel*0.75), round(x+JMLPiksel*0.75), round(y+JMLPiksel*0.
75));

    FUtama.box.Image.Picture.Bitmap.Canvas.Ellipse(x-
JMLPiksel, y-JMLPiksel, x+JMLPiksel, y+JMLPiksel);

    close;
end;

```

### 5.4.3 Prosedur Pada Input Data Posko

Pengguna dapat menginputkan data daerah yang ingin disimulasikan melalui form ini. Berikut prosedur yang ada pada form input data posko.

#### 1. Procedure DBLookupComboBox1Click

Prosedur ini untuk menampilkan semua kabupaten yang ada pada wilayah Yogyakarta. Sehingga pengguna hanya memilih kabupaten yang dikehendaki untuk dijadikan posko primer. Berikut adalah *source code* untuk prosedur DBLookupComboBox1Click :

```

procedure TFInputPosko.DBLookupComboBox1Click(Sender:
TObject);
begin
    ZTkec.Filter:='kd_kab=' + ZTkabkd_kab.AsString;
    Ztkec.Filtered:=true;
end;

```

## 2. Procedure DBLookupComboBox2Click

Prosedur ini untuk menampilkan semua kecamatan yang berada pada kabupaten yang telah dipilih. Kecamatan yang telah dipilih dapat segera diisi data seperti data prakiraan kerusakan dan data kendaraan. Data ini merupakan langkah awal untuk memulai proses simulasi. Berikut adalah *source code* untuk prosedur DBLookupComboBox2Click :

```

procedure TFInputPosko.DBLookupComboBox2Click(Sender:
TObject);
begin
    if DBLookupComboBox1.Text='' then
        MessageDlg('Pilih Nama Kabupaten
!', mtError, mbOKCancel, 0);
end;

```

## 3. Procedure EdKerusakanKeyDown

Prosedur ini untuk menghitung kuantitas dan jumlah korban pada posko sekunder yang akan disimpan pada tabel posko. Berikut adalah *source code* untuk prosedur EdKerusakanKeyDown :

```

procedure TFInputPosko.EdKerusakanKeyDown(Sender: TObject; var
Key: Word;
  Shift: TShiftState);
  var Prakmati, jmlpend, kerusakan, prakhidup, kuantitas: real;
begin
  if key=vk_return then
    begin
      //baca masukan
      jmlPend:=StrToFloat(DBjmlpend.text);
      Kerusakan:=StrToFloat(EdKerusakan.Text);
      PrakMati:=(jmlPend*Kerusakan)/100;
      PrakHidup:=jmlPend-PrakMati;
      Kuantitas:=PrakHidup*1.5;
    end.

```

#### 4. Procedure BtSimpanClick

Prosedur ini untuk menyimpan data yang telah dimasukkan pada input data posko sekunder. Data akan disimpan pada tabel posko dimana merupakan tabel sementara untuk data simulasi. Berikut adalah *source code* untuk prosedur BtSimpanClick :

```

procedure TFInputPosko.BitSimpanClick(Sender: TObject);
begin
  ZTPosko.Insert;
  ZTPoskoKendaraan.AsString := ZTKendaraankd_kend.AsString;
  ZTPoskojml_hidup.AsString := Edhidup.Text;
  ZTPoskojml_mati.AsString := EdMati.Text;
  ZTPoskokd_kec.AsInteger := ZTkeckd_kec.AsInteger;

```

```

ZTPoskorusak.AsString := EdKerusakan.Text;
ZTPoskokuantitas.AsString := EdKuantitas.Text;
ZTPosko.Post;
end;

```

#### 5. Procedure BtHapusClick

Prosedur ini untuk menghapus data yang telah disimpan di tabel posko, data yang dihapus merupakan data per kecamatan dari tabel posko.

Berikut adalah *source code* untuk prosedur BtHapusClick :

```

procedure TFInputPosko.BitHapusClick(Sender: TObject);
begin
    If MessageDlg('Hapus Data
Record??',mtWarning,[mbYes,mbNo],0) = mrYes then
        ZTPosko.Delete;
end;

```

#### 6. Prosedur BtResetClick

Prosedur ini untuk mereset semua data record yang ada pada tabel posko.

Sehingga pengguna yang ingin simulasi untuk kabupaten lain dapat mengisi data untuk kabupaten dan kecamatan baru. Berikut adalah *source*

*code* untuk prosedur BtResetClick :

```

procedure TFInputPosko.BitResetClick(Sender: TObject);
begin
    ZQuery1.SQL.Clear;
    ZQuery1.SQL.Add('Delete FROM T_Posko');
    ZQuery1.ExecSQL;

```

```
ZTPosko.Refresh;
end;
```

#### 5.4.4 Prosedur Pada Run

Setelah semua data masukan maka pengguna dapat melihat hasil simulasi dalam bentuk teks. Pengguna dapat menyimpan dan mencetak data ini. Berikut prosedur yang ada pada form hasil simulasi.

##### 1. Prosedur Simulasi1Click

Prosedur ini untuk mengolah semua data yang telah diinputkan oleh pengguna. Dengan menghasilkan estimasi distribusi bantuan gempa.

Berikut adalah *source code* untuk prosedur Simulasi1Click :

```
procedure TFUtama.Simulasi1Click(Sender: TObject);
begin
    FHasilSimulasi.Showmodal;
end;
begin
    Application.Initialize;
    FSplash := TFSplash.Create(Application);
    FSplash.Show;
    FSplash.Update;
    while FSplash.Timer1.Enabled do
        Application.ProcessMessages;
    FSplash.Hide;
    FSplash.Free;
    Application.Run;
end.
```

## 2. Prosedur Tool SimpanClick

Prosedur ini untuk menyimpan hasil simulasi, bentuk data yang disimpan dalam bentuk .txt. Berikut adalah *source code* untuk prosedur ToolBtSimpanClick :

```
procedure TFHasilSimulasi.ToolSimpanClick(Sender: TObject);
begin
    If SaveDialog1.Execute then
        REHasil.Lines.SaveToFile(SaveDialog1.FileName);
end;
```

### 5.4.5 Prosedur Pada Edit Data Base

Pengguna dapat melakukan edit data penduduk setiap kecamatan. Hanya data penduduk dapat diupdate. Berikut prosedur yang ada pada form edit data base.

#### 1. Prosedur DBLookupComboBox1Click

Prosedur ini untuk menampilkan semua kabupaten yang ada pada wilayah Yogyakarta. Sehingga pengguna hanya memilih kabupaten yang dikehendaki untuk dijadikan posko primer. Berikut adalah *source code* untuk prosedur DBLookupComboBox1Click :

```
procedure TFEditDB.DBLookupComboBox1Click(Sender: TObject);
begin
    ZTkec.Filter:='kd_kab=' + ZTkabkd_kab.AsString;
    Ztkec.Filtered:=true;
end;
```

## 2. Prosedur DBLookupComboBox2Click

Prosedur ini untuk menampilkan semua kecamatan yang berada pada kabupaten yang telah dipilih. Kecamatan yang telah dipilih dapat segera diisi data penduduk baru. Data baru yang telah diinputkan dapat dilihat pada tabel dibawahnya. Berikut adalah *source code* untuk prosedur DBLookupComboBox2Click :

```
procedure TForm1.DBLookupComboBox2Click(Sender:
TObject);
begin
    if DBLookupComboBox1.Text='' then
        MessageDlg('Pilih Nama Kabupaten
!', mtError, mbOKCancel, 0);
end;
```

## 3. Prosedur BtSimpanClick

Prosedur ini untuk menyimpan data jumlah penduduk yang telah di update ke tabel kecamatan. Data baru yang telah disimpan dapat dilihat pada tabel dibawahnya. Berikut adalah *source code* untuk prosedur

```
procedure TForm1.BitSimpanClick(Sender: TObject);
var
    u, kd_kec:string;
begin
    if EdjmlPend.Text='' then
        MessageDlg('Masukan Jumlah Penduduk
!', mtError, [mbok], 1);
    EdjmlPend.SetFocus;
```

```
exit;  
kd_kec:=DBLookupComboBox2.KeyValue;  
u:='UPDATE T_KEC SET ' +  
    'jml_pend=' + EdjmlPend.Text +  
    ' WHERE kd_kec=' + QuotedStr(kd_kec);  
ZQuery1.SQL.Clear;  
ZQuery1.SQL.Text:=u;  
ZQuery1.ExecSQL;  
DBGrid1.Refresh;  
ZTKec.Refresh;  
end;
```



## **BAB VI**

### **ANALISIS KINERJA PERANGKAT LUNAK**

#### **6.1 Pengujian Sistem**

Pada bagian ini dilakukan pengujian sistem untuk menganalisa kinerja perangkat lunak. Pengujian kinerja sistem ini dilakukan untuk mengetahui apakah sistem berjalan sebagaimana yang diharapkan.

Pengujian sistem dilakukan dengan pengujian untuk data normal dan pengujian data tidak normal. Pengujian data normal yaitu data yang dimasukkan oleh pengguna telah sesuai dengan batasan masalah yang ditentukan. Sedangkan pengujian dengan data tidak normal yaitu data yang dimasukkan tidak sesuai dengan batasan masalah yang telah ditentukan.

#### **6.2 Hasil Pengujian**

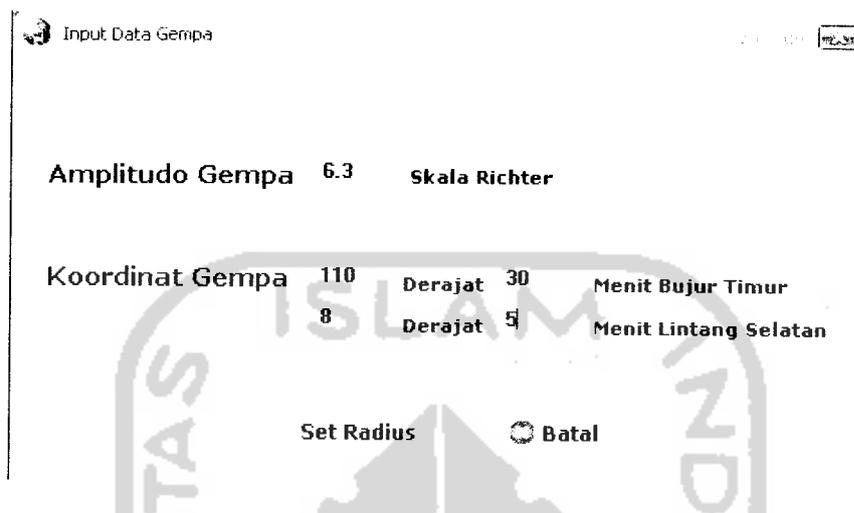
##### **6.2.1 Pengujian Data Normal**

Pengujian data normal pada simulasi distribusi bantuan gempa wilayah Yogyakarta meliputi input data peta, input data gempa, input data posko dan edit data penduduk.

##### **6.2.1.1 Pengujian Input Data Gempa**

Sebelum melakukan pengujian ini peta harus merupakan peta Yogyakarta. Pengujian input data gempa dengan memasukan nilai amplitudo gempa, hipocenter gempa dan koordinat gempa. Gambar 6.1 menunjukkan form input data gempa. Koordinat pusat gempa harus berada didalam batas yang telah ditetapkan

yaitu  $7^{\circ}.25'$  –  $8^{\circ}.15'$  LS dan  $109^{\circ}.45'$  –  $110^{\circ}.55'$  BT. Gambar 6.2 menunjukkan form hasil input data gempa.



Input Data Gempa

Amplitudo Gempa 6.3 Skala Richter

Koordinat Gempa 110 Derajat 30 Menit Bujur Timur  
8 Derajat 5 Menit Lintang Selatan

Set Radius  Batal

Gambar 6.1 Input data gempa



Gambar 6.2 Hasil input data gempa

Untuk mengetahui apakah hasil input dari data gempa pada proses komputasi perangkat lunak sudah benar, maka dilakukan proses penyelesaian secara manual. Tahapan-tahapan dari proses penyelesaian permasalahan ini sebagai berikut.

Hasil pemetaan radius gempa tersebut didapat dari rumus Esteva & Rosenblueth (1964) merujuk pada persamaan (2.1).

Dengan data amplitudo 6,3 *Richter*, dan hipocenter 53 Km maka nilai percepatan yang didapat :

$$\Delta_{\max} = 0,82 * 10^{0,862 (M-5)}$$

$$\Delta_{\max} = 0,82 * 10^{0,862 (6,3-5)}$$

$$\Delta_{\max} = 0,82 * 10^{0,862 (1,3)}$$

$$\Delta_{\max} = 0,82 * 10^{1,1206}$$

$$\Delta_{\max} = 0,82 * 13,20079236$$

$$\Delta_{\max} = 10,82464974$$

Dari perhitungan hubungan jarak dengan magnitudo didapat 10,82464974 km, maka dapat dihitung radius gempa dalam bentuk lingkaran.

Untuk membuat radius gempa menggunakan rumus diameter lingkaran = 2r. Karena hipocenter menggunakan satuan kilometer maka nilai percepatan menyesuaikan, maka :

$$d = 2r$$

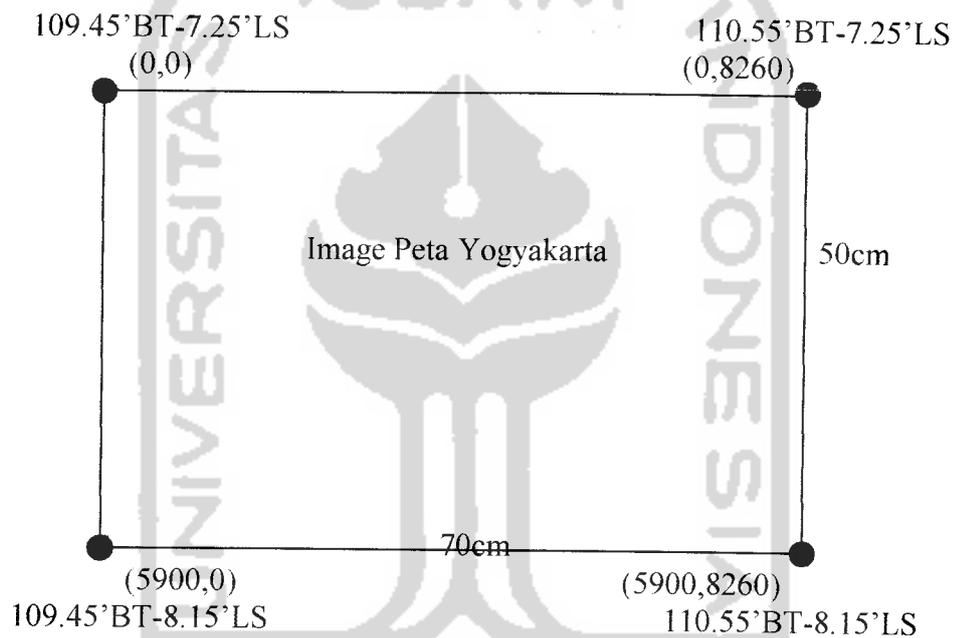
$$d = 2(10,82464974)$$

$$d = 21,64929947 \text{ km}$$

Diameter lingkaran 21,64929947 km dari nilai tersebut dibuat lingkaran sehingga menghasilkan luas radius gempa yang terjadi.

Untuk konversi nilai tersebut maka disamakan dengan skala *image* peta Yogyakarta yaitu 1:59.000. Yang artinya setiap 1 cm pada *image* sama dengan 5,9 Km pada kondisi sebenarnya. Luas *image* yang ada 8260x5900 piksel. Maka konversi nilai :

$$\text{Skala } 1:59.000 = 1\text{cm} : 5,9 \text{ Km}$$



**Gambar 6.3** Rincian *image* peta Yogyakarta

Maka didapat :

$$\text{panjang } 1 \text{ cm} = 8260 / 70 = 118 \text{ piksel}$$

$$\text{lebar } 1 \text{ cm} = 5900 / 50 = 118 \text{ piksel}$$

$$\text{sehingga } 1 \text{ cm} = 118 \text{ piksel}$$

jika  $r$  19,1881 Km maka,  $19,1881 / 5,9 = 3,2522$  cm pada *image* peta Yogyakarta. Dapat diketahui  $r$  lingkaran pada *image* yaitu  $3,2522 \times 118 = 383,7596$  piksel.

Hal ini sama dengan posisi koordinat pada *image* peta Yogyakarta, yang disesuaikan dengan kurva kartesius dimana:

$1^\circ = 60$  menit

X = Bujur Timur

Y = Lintang Selatan

Total panjang Bujur Timur :  $8.15' - 7.25' = 50'$  maka  $5900 / 50 = 118$  piksel.

Total panjang Lintang Selatan :  $110.55' - 109.45' = 70'$  maka  $8260 / 70 = 118$  piksel.

Jika input data gempa pada koordinat  $110.30'$ BT  $-8.05'$ LS maka,

$8.05' - 7.25' = 40$  menit maka  $40 \times 118 = 4720$  piksel (X)

$110.30' - 109.45' = 45$  menit maka  $45 \times 118 = 5310$  piksel (Y)

maka didapat posisi pusat gempa (X,Y) = (4720, 5310).

#### 6.2.1.2 Pengujian Penempatan Data Posko

Dengan melihat acuan luas radius gempa yang terjadi maka penempatan posko dapat dilakukan. Pengguna harus memilih kabupaten terlebih dahulu kemudian data kecamatan secara berurutan, mengisi data prakiraan kerusakan gempa, selanjutnya pengguna harus menekan enter untuk menghasilkan data kuantitas posko sekunder. Kabupaten yang ditunjuk harus berada atau terkena

radius gempa. Setelah semua data dimasukan maka akan disimpan pada tabel posko. Gambar 6.3 merupakan tampilan form input data posko.

**POSKO PRIMER**

Kabupaten Bantul

**POSKO SEKUNDER**

Kecamatan Sanden

Jumlah Penduduk 34195 Jiwa

Jarak ke Kabupaten 8 Km

Prakiraan Kerusakan 1

Prakiraan Korban 33653 Jiwa

Prakiraan Meninggal 342 Jiwa

Kuantitas Posko 50780 Kg

Jenis Kendaraan Truck Double

Kapasitas Kendaraan 6000 Kg

Konsumsi BBM 7 Km per 1 Liter Muatan Penuh  
9 Km per 1 Liter Muatan Kosong

Simpan Hapus ReSet Keluar

Kecamatan	Jarak Ke Kabupaten	Kerusakan	Jumlah Hidup	Kuantitas	Nama Kendaraan	Jumlah Meninggal

Gambar 6.4 Input data pada tabel posko



**Input Data Posko**

**POSKO PRIMER**  
**Kabupaten** Bantul

**POSKO SEKUNDER**  
**Kecamatan** Sanden

**Jumlah Penduduk** 34195 Jiwa  
**Jarak ke Kabupaten** 8 Km

**Prakiraan Korban** 33853 Jiwa  
**Prakiraan Meninggal** 342 Jiwa  
**Kuantitas Posko** 50780 Kg

**Prakiraan Kerusakan** 1 %

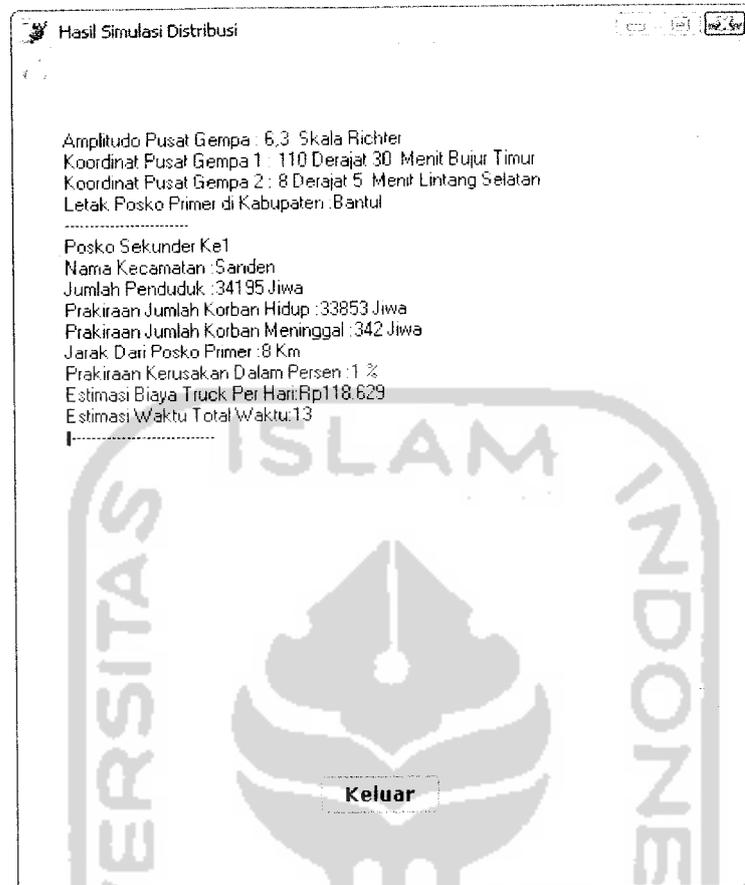
**Kapasitas Kendaraan** 6000 Kg  
**Konsumsi BBM** 7 Km per 1 Liter Muatan Penuh  
 9 Km per 1 Liter Muatan Kosong

**Jenis Kendaraan** Truck Double

Simpan Hapus ReSet Keluar

Kecamatan	Jarak Ke Kabupaten	Kerusakan	Jumlah Hidup	Kuantitas	Nama Kendaraan	Jumlah Meninggal
Sanden	8	1	33853	50780	Truck Double	342

Gambar 6.5 Menyimpan data pada tabel posko



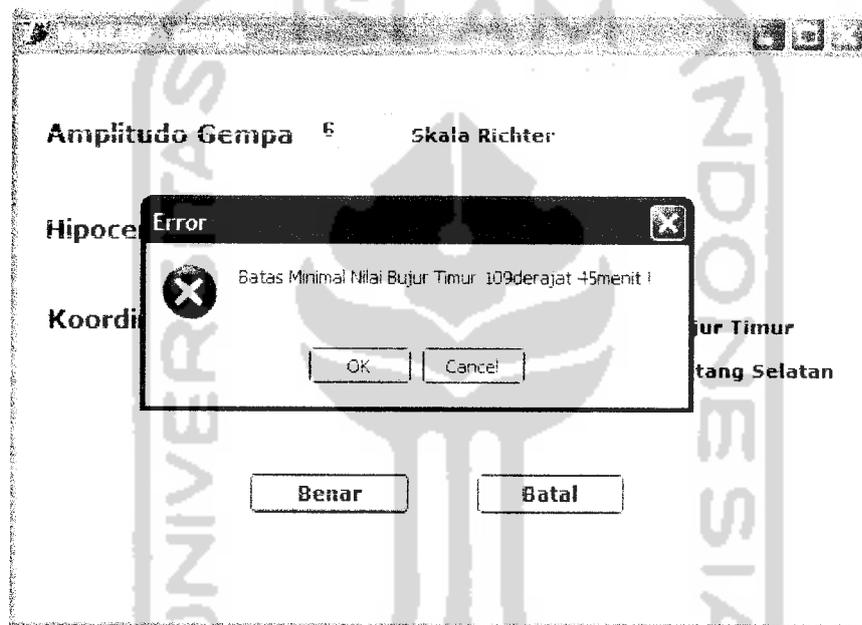
**Gambar 6.6** Hasil simulasi distribusi

### 6.2.2 Pengujian Data Tidak Normal

Pengujian data normal pada simulasi distribusi bantuan gempa wilayah Yogyakarta meliputi input data peta, input data gempa, input data posko dan edit data penduduk.

### 6.2.2.1 Pengujian Input Data Gempa

Data yang dimasukan kedalam field harus sesuai satuannya dengan perhitungan yang telah ditentukan oleh rumus dan jika data koordinat gempa yang dimasukan tidak sesuai dengan batas yang ditentukan, maka akan muncul pesan error. Gambar 6.7 merupakan tampilan pesan error koordinat yang dimasukan tidak sesuai dengan batas wilayah pada sistem simulasi.



Gambar 6.7 Pesan error untuk batas tidak sesuai dengan simulasi

### 6.2.2.2 Pengujian Penempatan Data Posko

Data posko yang harus dimasukan berurutan adalah data kabupaten kemudian data kecamatan. Jika salah menginputkan maka akan muncul pesan error. Pada data input prakiraan kerusakan harus menekan enter untuk memperoleh nilai, jika tidak ditekan maka akan muncul pesan error. Gambar 6.8 dan Gambar 6.9 merupakan tampilan pesan error untuk kesalahan memasukan data posko.

**POSKO PRIMER**

Kabupaten

**POSKO SEKUNDER**

Kecamatan  Srandakan

Jumlah Penduduk  29429 Jiwa

Jarak ke Kabupaten  10 Km

Prakiraan Korban  Jiwa

Prakiraan Meninggal  Jiwa

Kuantitas Posko  Kg

Prakiraan Kerusakan  %

Jenis Kendaraan

Konsumsi BBM

7 Km per 1 Liter Muatan Penuh

9 Km per 1 Liter Muatan Kosong

Pilih Nama Kabupaten !

Kecamatan	Jarak Ke Kabupaten	Kerusakan	Jumlah Hidup	Kuantitas	Nama Kendaraan	Jumlah Meninggal

Gambar 5.8 Pesan error input data tidak berurutan

**POSKO PRIMER**

Kabupaten

**POSKO SEKUNDER**

Kecamatan  Srandakan

Jumlah Penduduk  29429 Jiwa

Jarak ke Kabupaten  10 Km

Prakiraan Korban  Jiwa

Prakiraan Meninggal  Jiwa

Kuantitas Posko  Kg

Prakiraan Kerusakan  %

Jenis Kendaraan

Konsumsi BBM

7 Km per 1 Liter Muatan Penuh

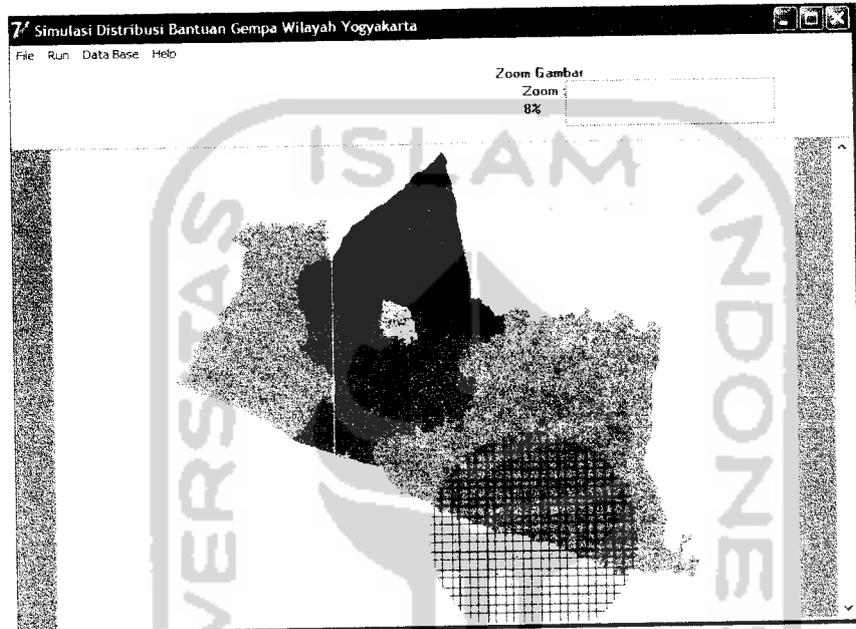
9 Km per 1 Liter Muatan Kosong

Tekan Enter Pada Prakiraan Kerusakan !

Kecamatan	Jarak Ke Kabupaten	Kerusakan	Jumlah Hidup	Kuantitas	Nama Kendaraan	Jumlah Meninggal

Gambar 6.9 Pesan error tidak menekan enter

Jika Kabupaten dan kecamatan yang dipilih diluar daerah yang terkena radius gempa maka sistem tetap akan memproses estimasi biaya distribusi. Seperti wilayah yang terlewati oleh radius kerusakan gempa. Dibawah gambar ini merupakan input data posko yang tidak sesuai dengan posisi radius gempa.



**Gambar 6.10** Hasil input data gempa dengan data normal

Input Data Posko

**POSKO PRIMER**  
Kabupaten Kulon Progo

**POSKO SEKUNDER**  
Kecamatan Gimulyo

Jumlah Penduduk 22282 Jiwa      Jarak ke Kabupaten 19 Km

Prakiraan Korban 22059 Jiwa      Prakiraan Meninggal 223 Jiwa      Kuantitas Posko 33089 Kg

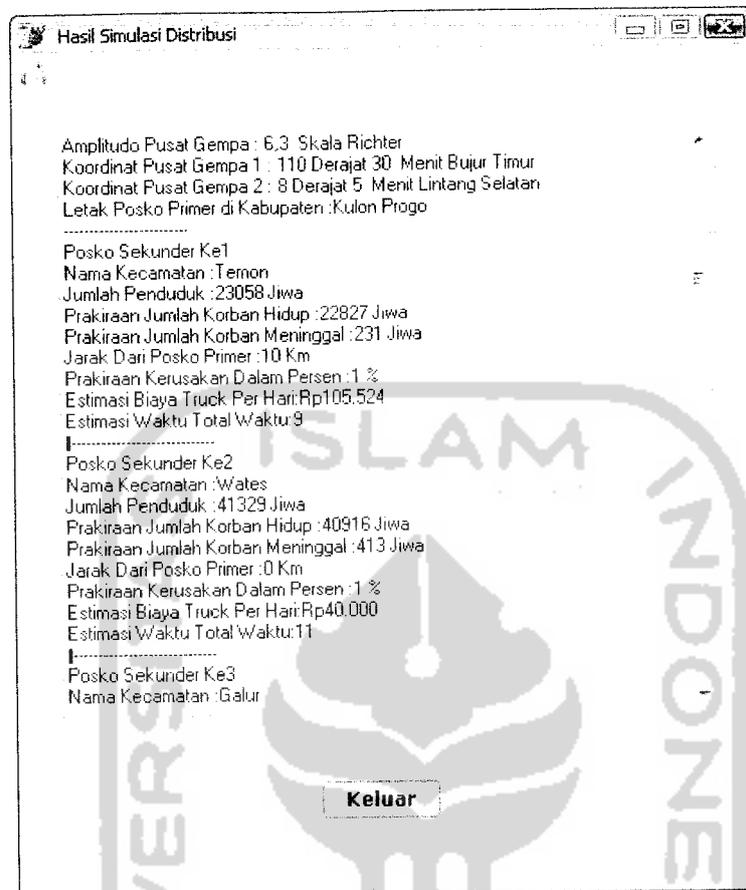
Jenis Kendaraan Truck Double      Kapasitas Kendaraan 6000 Kg      Konsumsi BBM 7 Km per 1 Liter Muatan Penuh  
9 Km per 1 Liter Muatan Kosong

Simpan    Hapus    ReSet    Keluar

Kecamatan	Jarak ke Kabupaten	Kerusakan	Jumlah Hidup	Kuantitas	Nama Kendaraan	Jumlah Meninggal
Gimulyo	19	1	22059	33089	Truck Double	223
Pengasih	4	1	27362	41042	Truck Double	558
Galur	16	2	27362	41042	Truck Double	558
Wates	0	1	40916	61374	Truck Double	413
Temon	10	1	23827	34241	Truck Double	231

**Gambar 6.11** Input data posko yang tidak normal

Data penempatan posko tidak sesuai dengan letak radius gempa yang sedang terjadi namun tetap masuk pada sistem dan diproses.



**Gambar 6.12** Data tetap diproses oleh sistem

#### 6.4 Analisis Kinerja

Pengujian yang dilakukan menghasilkan analisis sebagai berikut:

##### a. Pengujian Input Data Gempa

Pengujian proses akan berhasil jika data yang dimasukkan kedalam field harus sesuai dengan satuan pada rumus yang dipakai oleh sistem dan batas koordinat pusat gempa yang telah ditentukan oleh sistem. Diluar batas koordinat pada sistem maka data akan ditolak.

b. Pengujian Input Data Posko

Pengujian proses input data kabupaten dan kecamatan pada form posko harus berurutan. Setelah mengisikan field prakiraan kerusakan pengguna harus menekan tombol enter untuk memperoleh nilai kuantitas posko sekunder dan prakiraan jumlah korban gempa. Pada penempatan posko yang berada diluar radius gempa sistem tetap memproses sebagai lokasi yang terkena radius gempa dan akan menghasilkan estimasi distribusi bantuan gempa.



## BAB VII

### SIMPULAN DAN SARAN

#### 7.1 Kesimpulan

Dari pembuatan simulasi distribusi bantuan gempa wilayah Yogyakarta, dapat disimpulkan bahwa :

1. *Software* yang dibuat digunakan untuk memilih lokasi posko sekunder berdasarkan luas radius gempa yang diakibatkan yang dihasilkan oleh rumus gempa.
2. *Software* hanya dapat menerima data yang sesuai dengan satuan pada sistem simulasi.
3. *Software* bekerja kurang sesuai yang diharapkan, dimana pengguna pada simulasi distribusi tidak dapat memberikan posisi posko secara langsung pada peta, sehingga peta menjadi statis.
4. *Software* belum dapat memilah lokasi yang terkena radius gempa atau tidak sehingga semua data penempatan posko yang dimasukkan oleh pengguna diproses oleh sistem.
5. *Software* yang dibuat adalah *user-friendly* karena proses penggunaan software dibuat secara berurutan sehingga mudah dalam pengoperasian input data.
6. *Software* yang dibuat hanya berjalan dalam satu platform, hanya terbatas pada pengguna sistem operasi windows.

## 7.2 Saran

Untuk perkembangan lebih lanjut, tampilan visualisasinya dapat dibuat lebih informatif dan pada image peta dapat lebih dinamis karena aplikasi ini bertujuan sebagai simulasi distribusi bantuan gempa. Sehingga pengguna lebih nyaman dalam menggunakan sistem.



## Daftar Pustaka

- [ANT03] Pranata, Antony. *Pemrograman Delphi 6*. Yogyakarta : Andi, 2003.
- [ARF06] Arifin, Asyhad. *Pelosok di Bantul dan Klaten Belum Tersentuh Bantuan*. Bantul: Detikcom, 2006.
- [BUD06] Muchus, Budi R. *Korban Gempa di Klaten Tuntut Janji Pemerintah*. Klaten: Detikcom, 2006.
- [LAW91] Averil, Law. *Simulation Modelling & Analysis*. New York : Mc Graw Hill, 1991.
- [EDD05] Prahasta, Eddy. *Aplikasi Pemrograman MapInfo*. Bandung : Informatika, 2005.
- [JOH04] Douglas, John. *A Comprehensive Worldwide Summary of Strong-motion Attenuation Relationships for Peak Ground Acceleration and Spectral Ordinates (1969 to 2000)*. London : Department of Civil & Environmental Engineering Imperial College London South Kensington Campus, 2004.
- [LIE96] Inggriani, Liem. *Diktat Kuliah Pemodelan dan Simulasi*. Bandung : ITB, 1996.
- [MUJ04] Santoso, Mujiono. *Adaptif: Gerak Lurus*. Jakarta : Departemen Pendidikan Nasional, 2004.
- [WAL01] Waluyo. *Diktat Kuliah Seismologi*. Yogyakarta : Program Studi Geofisika, FMIPA, UGM, 2001.

[WID06] Widigdo, F.M., *Perhitungan Nilai Percepatan Getaran Tanah Maksimum Daerah Istimewa Yogyakarta Dengan Metode Kanai*. Yogyakarta : Laporan Skripsi, Program Studi Geofisika, FMIPA, UGM, 2006.



## Lampiran

Tabel Kabupaten

No.	Nama Kab.
1	Sleman
2	Bantul
3	Gunung Kidul
4	Kulon Progo
5	Yogyakarta

Tabel Kecamatan

No.	Nama Kab.	Nama Kecamatan	Luas (km <sup>2</sup> )	Jumlah Penduduk	Rasio
101	Sleman	Moyudan	34499	18	1
102	Sleman	Minggir	35207	17	1
103	Sleman	Seyegan	43236	6	1
104	Sleman	Godean	60258	13	1
105	Sleman	Gamping	72310	12	1
106	Sleman	Mlati	71843	5	1
107	Sleman	Depok	117995	9	1
108	Sleman	Berbah	42369	16	1
109	Sleman	Prambanan	45234	19	1
110	Sleman	Kalasan	56678	17	1
111	Sleman	Ngemplak	47817	13	1
112	Sleman	Ngaglik	72052	8	1
113	Sleman	Sleman	58762	0	1
114	Sleman	Tempel	48114	7	1
115	Sleman	Turi	34168	6	1
116	Sleman	Pakem	32371	13	1
117	Sleman	Cangkringan	27530	19	1
201	Bantul	Srandakan	29429	10	2
202	Bantul	Sanden	34195	8	2
203	Bantul	Kretek	31316	15	2
204	Bantul	Pundong	33105	9	2
205	Bantul	Bambanglipuro	43296	9	2
206	Bantul	Pandak	48821	5	2
207	Bantul	Bantul	59309	0	2
208	Bantul	Jetis	50483	7	2
209	Bantul	Imogiri	57297	11	2
210	Bantul	Dlingo	37201	20	2
211	Bantul	Pleret	34507	15	2
212	Bantul	Piyungan	38403	27	2

213	Banguntapan	80209	19	2
214	Sewon	77679	9	2
215	Kasih	79424	7	2
216	Pajangan	30538	8	2
217	Sedayu	44759	21	2
301	Panggung	28389	36	3
302	Purwosari	22157	43	3
303	Paliyan	32076	11	3
304	Saptosari	37196	25	3
305	Tepus	39034	24	3
306	Tanjungsari	28638	18	3
307	Rongkop	32495	31	3
308	Girisubo	27879	40	3
309	Semanu	58818	10	3
310	Ponjong	56789	17	3
311	Karangmojo	57049	7	3
312	Wonosari	78968	4	3
313	Playen	60273	9	3
314	Patuk	31779	20	3
315	Gedangsari	40529	28	3
316	Nglipar	35324	15	3
317	Ngawen	36154	26	3
318	Semin	55339	25	3
401	Temon	23058	10	4
402	Wates	41329	0	4
403	Panjatan	31294	9	4
404	Galur	27920	16	4
405	Lendah	34528	16	4
406	Sentolo	42126	9	4
407	Pengasih	42868	4	4
408	Kokap	32074	6	4
409	Girimulyo	22282	19	4
410	Nanggulan	25769	17	4
411	Kalibawang	26882	29	4
412	Samigaluh	25261	28	4
501	Gondokusuman	75575	3	5
502	Danurejan	31549	3	5
503	Gedongtengen	26919	5	5
504	Gondomanan	17372	3	5
505	Kotagede	32077	2	5
506	Umbulharjo	73787	1	5
507	Ngampilan	23558	5	5
508	Tegalrejo	41555	6	5
509	Mantrijeron	41046	6	5

510	Jetis	22242	4	5
511	Kraton	20964	4	5
512	Mergangsan	42433	2	5
513	Pakualaman	14978	1	5
514	Wirobrajan	31609	5	5

