

JURNAL ILMIAH

RealTech



Teknik Informatika Teknik Industri Teknik Elektro

APLIKASI PENGAMANAN DATA MENGGUNAKAN ALGORITMA RABIN
Enjelin Fitria Tangon, Rinaldi Munir, Debby Paseru

APLIKASI DESAIN GAUN PESTA DENGAN KONSEP ECO-FASHION
Ivana Valentine Masala, TMA Ari Samadhi, Liza Wikarsa

PERANCANGAN DAN PEMBUATAN SWITCH TELEPON OTOMATIS
Guitarexky Herman Bawelle, Gerald Rawis, Debby Paseru

**APLIKASI IMAGE THINNING DENGAN METODE ZHANG SUEN
UNTUK SEGMENTASI CITRA**
Rifki F. Sualang, Rinaldi Munir, Gerald A M. Rawis

**APLIKASI ANALISIS KERENTANAN AKIBAT
BENCANA GUNUNG LOKON DI KOTA TOMOHON**
Josefi Priska Wilar, Debby Paseru, Rubby Padang

SIMULASI ANTRIAN DI STASIUN PENGISIAN BAHAN BAKAR UMUM (SPBU)
Ireine Polii, Rinaldi Munir, Angreine Kewo

**APLIKASI PEMBELAJARAN UNSUR DALAM SISTEM PERIODIK
BERBASIS AUGMENTED REALITY**
Novan Adrian, Debby Paseru, Gerald A M. Rawis

PERANCANGAN DAN IMPLEMENTASI BAHASA PEMROGRAMAN "PANIKI"
Patrx Rembang, Debby Paseru, Gerald Rawis

**APLIKASI MONITORING RUANGAN MEMAKAI WEBCAM YANG
DIPANTAU LEWAT HANDPHONE DENGAN AKSES ONLINE**
Abri Yohanes Masinambow, Rinaldi Munir, Gerald Rawis

GAME PERCOBAAN KIMIA BERBASIS MULTIMEDIA
Yongky Tjeadi, Rila Mandala, Debby Paseru



Fakultas Teknik
Universitas Katolik De La Salle Manado

Jurnal Realtech

Volume 10 Nomor 2 Oktober 2014

Pelindung :

Rektor
Unika De La Salle Manado

Penasehat :

PembantuRektor
Unika De La Salle Manado

Penanggung Jawab :

Dekan Fakultas Teknik Unika De La Salle Manado

Sidang Penyunting :

Dr. Ir. Rila Mandala, M.Eng. (ITB)

Ir. RinaldiMunir, MT. (ITB)

Ir. NoldiWatuna, MM.

Debby Paseru, ST., MMSI., M.Ed.

Rubby Padang, SKom.

Gerald Rawis, ST., MM.

PrudensyFebreine, ST.

Ronald Rachmadi, ST., MT.

LianlyRompis, ST.

Alamat Sekretariat / Redaksi :

Sekretariat Jurnal Realtech

Fakultas Teknik

Universitas Katolik De La Salle Manado

Kairagi I Kombos Manado 95000

Telp. 0431-877512, 871971, 871957

E-mail: realtech_dlsu@yahoo.com

Jurnal Realtech merupakan jurnal ilmiah sebagai bentuk pengabdian dalam hal pengembangan bidang Teknologi Informasi, Teknik Elektro dan Teknik Industri dan bidang terkait lainnya.

Jurnal Realtech diterbitkan oleh Fakultas Teknik Universitas Katolik De La Salle Manado. Redaksi mengundang para profesional dari dunia usaha, pendidikan dan peneliti untuk menulis mengenai perkembangan ilmu di bidang yang berkaitan dengan Teknologi Informasi, Teknik Elektro dan Teknik Industri.

Jurnal Realtech diterbitkan 2 (dua) kali dalam 1 tahun pada bulan April dan Oktober. Edisi pertama terbit Juli 2005. Harga berlangganan Rp. 25.000,-/eksemplar dan Rp. 35.000,-/eksemplar (untuk luar Pulau Sulawesi).

Volume 10 Nomor 2 Oktober 2014

Daftar Isi Kumulatif

Volume 10 Nomor 2

1	APLIKASI PENGAMANAN DATA MENGGUNAKAN ALGORITMA RABIN Enjelin Fitria Tangon, Rinaldi Munir, Debby Paseru	1-10
2	APLIKASI DESAIN GAUN PESTA DENGAN KONSEP ECO-FASHION Ivana Valentine Masala, TMA Ari Samadhi, Liza Wikarsa	11-22
3	PERANCANGAN DAN PEMBUATAN SWITCH TELEPON OTOMATIS Guitarexky Herman Bawelle, Gerald Rawis , Debby Paseru	23-30
4	APLIKASI IMAGE THINNING DENGAN METODE ZHANG SUEN UNTUK SEGMENTASI CITRA Rifki F. Sualang, Rinaldi Munir, Gerald A M. Rawis	31-44
5	APLIKASI ANALISIS KERENTANAN AKIBAT BENCANA GUNUNG LOKON DI KOTA TOMOHON Josefi Priska Wilar, Debby Paseru, Rubby Padang	45-55
6	SIMULASI ANTRIAN DI STASIUN PENGISIAN BAHAN BAKAR UMUM (SPBU) Ireine Polii, Rinaldi Munir, Angreine Kewo	56-62
7	APLIKASI PEMBELAJARAN UNSUR DALAM SISTEM PERIODIK BERBASIS AUGMENTED REALITY Novan Adrian, Debby Paseru, Gerald A M. Rawis	63-75
8	PERANCANGAN DAN IMPLEMENTASI BAHASA PEMROGRAMAN "PANIKI" Patnix Rembang, Debby Paseru, Gerald Rawis	76-84
9	APLIKASI MONITORING RUANGAN MEMAKAI WEBCAM YANG DIPANTAU LEWAT HANDPHONE DENGAN AKSES ONLINE Abri Yohanes Masinambow, Rinaldi Munir, Gerald Rawis	85-90
10	GAME PERCOBAAN KIMIA BERBASIS MULTIMEDIA Yongky Tjeadi, Rila Mandala, Debby Paseru	91-99

APLIKASI ANALISIS KERENTANAN AKIBAT BENCANA GUNUNG LOKON DI KOTA TOMOHON

Josefi Priska Wilar¹, Debby Paseru², Rubby Padang³

Program Studi Teknik Informatika - Universitas Katolik De La Salle Manado^{1,2,3}

Email : ikz.josh@gmail.com¹, bydeb_raul@yahoo.com², rpadang@yahoo.com³

Abstract

Mount Lokon is one of the active volcanoes in the world, located in Tomohon, North Sulawesi Province. Tomohon is disaster-prone areas because of the eruption of Mount Lokon. The danger posed can be ash, heat clouds, rain lava flows, volcanic gases that impact on the destruction of crops, farmland, residential areas, and damage the health. The explosion resulted in material losses and even fatalities. One reason is the physical, social and economic in disaster-prone areas.

The Central Statistics Agency (BPS) is an institution whose role is to provide data for the needs of the community. However, BPS not have any applications that provide specific data regarding the vulnerability analysis from disasters and provision of data that is easy to understand society. therefore, made application vulnerability analysis catastrophic Mount Lokon in Tomohon.

This application is created using methodology RUP (Rational Unified Process) and UML (Unified Modeling Language) as a tool . The program used for this application is Visual Basic.NET and DBMS Microsoft Access. After going through the testing phase of this application is already running well and can assist in maximizing BPS data needs of society.

Keywords: Analysis, Vulnerability

Abstrak

Gunung Lokon merupakan salah satu gunung api yang aktif di dunia, yang terletak di Kota Tomohon, Provinsi Sulawesi Utara. Tomohon merupakan daerah yang rawan terjadi bencana akibat letusan Gunung Lokon. Bahaya yang ditimbulkan dapat berupa abu letusan, awan panas, aliran lahar hujan, gas gunung api yang berdampak pada rusaknya tanaman, lahan pertanian, daerah pemukiman, dan mengganggu kesehatan. Letusan gunung ini mengakibatkan kerugian materi bahkan korban jiwa. Salah satu penyebabnya adalah kerentanan fisik, sosial dan ekonomi pada daerah rawan bencana ini. Menganalisis kerentanan fisik, sosial, ekonomi untuk mengetahui tingkat kerentanan suatu daerah sangat diperlukan demi keamanan masyarakat sekitar gunung Lokon.

Badan Pusat Statistik (BPS) merupakan lembaga yang berperan menyediakan kebutuhan data untuk masyarakat. Namun BPS belum memiliki aplikasi yang menyediakan data khusus mengenai analisis kerentanan akibat bencana dan penyediaan data yang mudah dipahami masyarakat. Atas dasar hal tersebut, akan dibuat aplikasi analisis kerentanan akibat bencana Gunung Lokon di kota Tomohon.

Pembuatan aplikasi ini menggunakan metodologi RUP (Rational Unified Process) dengan kaskas yang digunakan yaitu UML (Unified Modelling Language). Program yang digunakan dalam pembuatan aplikasi ini adalah Visual Basic.NET dan untuk basis datanya menggunakan Microsoft Access. Setelah melalui tahap pengujian aplikasi ini sudah berjalan dengan baik dan dapat membantu BPS dalam memaksimalkan kebutuhan data masyarakat.

Kata Kunci: Analisis, Kerentanan

1. PENDAHULUAN

Indonesia merupakan daerah rawan bencana, seperti bencana gempa bumi, tsunami, banjir, dan letusan gunung berapi. Bencana alam merupakan sesuatu yang menyebabkan kesusahan, kerugian, atau penderitaan bagi manusia dan dapat terjadi

tiba-tiba tanpa kita ketahui kapan itu terjadi. Indonesia merupakan jalur cincin api pasifik tempat bertemunya lempeng-lempeng tektonik utama dunia, yang juga ditandai oleh ratusan gunung berapi, yang secara bergiliran akan meletus dari waktu ke waktu [6]. Gunung Lokon

merupakan salah satu gunung berapi aktif yang terletak di Provinsi Sulawesi Utara tepatnya di Kota Tomohon yang berjarak sekitar 23 kilometer dari Kota Manado [3].

Adapun potensi bahaya Gunung Lokon yaitu abu letusan, pasir dan batu pijar/bom vulkanik yang dapat mengganggu pernapasan dan mata, merusak pemukiman, tanaman dan lahan pertanian, menyebabkan kebakaran, kemudian ada potensi bahaya aliran awan panas yang dapat mengakibatkan erosi, longsor, merusak lahan, dan pemukiman, adapula potensi bahaya aliran lahar hujan yang dapat mengakibatkan banjir, rusaknya pemukiman dan lahan pertanian, serta potensi bahaya gas gunung api yang dapat mengganggu kesehatan dan merusak tanaman yang dekat dengan sumber gas [8].

Pada Juni 2011 terjadi peningkatan jumlah gempa vulkanik dan letusan abu. Di tahun-tahun sebelumnya, tahun 1986 terjadi letusan abu dan freatik dan lahar masuk ke kebun Pasahapen, tahun 1987 sampai 1990 terjadi letusan abu, tahun 1991 terjadi letusan abu dan aliran awan panas, tahun 2001 (Januari sampai Mei), 2002 (Pebruari, Maret, Desember), 2003 (Pebruari sampai Maret) terjadi letusan abu disertai lontaran material pijar, tahun 2007 terjadi peningkatan gempa vulkanik dan status menjadi SIAGA, dan pada Juli 2011 status kegiatan vulkanik dinaikkan menjadi AWAS [8]. Dampak akan adanya bahaya dari bencana gunung Lokon akan berpengaruh pada faktor fisik, sosial, dan ekonomi masyarakat di kota Tomohon. Apabila suatu daerah berada dalam kondisi rentan, maka semakin tinggi potensi daerah itu untuk terjadi bencana.

Badan Pusat Statistik (BPS) adalah Lembaga Pemerintah Non-Departemen yang bertanggung jawab langsung kepada Presiden. Salah satu peranan yang harus dijalankan oleh BPS adalah menyediakan kebutuhan data bagi pemerintah dan masyarakat. BPS terutama BPS Tomohon belum memiliki aplikasi yang secara khusus dapat menampilkan analisis kerentanan bencana. Perangkat yang digunakan saat ini hanya aplikasi yang secara umum digunakan untuk analisis data dan data yang ditampilkan dalam bentuk angka. Sifatnya yang umum dapat mempengaruhi kinerja dari BPS karena banyaknya jenis *file*, akibatnya proses analisis memakan waktu yang relatif lebih lama. Disamping itu ketersediaan data dalam bentuk angka mempersulit masyarakat dalam memahami informasi terutama yang berkaitan

dengan tingkat kerentanan suatu daerah (mengingat kota Tomohon merupakan daerah rawan bencana gunung sehingga banyak menjadi perhatian masyarakat). Untuk itu, dibutuhkan aplikasi analisis kerentanan akibat bencana gunung, sehingga dapat membantu BPS dalam mempercepat pekerjaannya dan menyediakan informasi yang dapat dengan mudah dipahami tingkat kerentanannya dengan harapan masyarakat lebih cepat waspada terhadap bahaya bencana gunung.

Adapun batasan masalah dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Aplikasi yang dibangun bukan sebagai pengambil keputusan tetapi membantu mengambil keputusan.
2. Kapasitas data faktor analisis kerentanan dan grafik maksimal 5 tahun.

2. STUDI PUSTAKA

2.1. Konsep Kerentanan

Kerentanan adalah suatu kondisi dari suatu komunitas atau masyarakat yang mengarah atau menyebabkan ketidakmampuan dalam menghadapi ancaman bencana [7].

Kerentanan suatu wilayah terkait dengan kondisi atau karakteristik biologis, geografis, sosial, ekonomi, politik, sosial budaya dan teknologi suatu masyarakat di suatu wilayah untuk jangka waktu tertentu yang mengurangi kemampuan masyarakat tersebut untuk mencegah, meredam, mencapai kesiapan dan menanggapi dampak bahaya tertentu. Dikaitkan dengan kemampuan manusia untuk melindungi dirinya dan kemampuan untuk menanggulangi dirinya dari dampak bahaya atau bencana alam tanpa bantuan dari luar [4].

Tingkat kerentanan adalah suatu hal penting untuk diketahui sebagai salah satu faktor yang berpengaruh terhadap terjadinya bencana, karena bencana baru akan terjadi bila "bahaya" terjadi pada "kondisi yang rentan". Seperti yang dikemukakan Awotona (1997:1-2): " *Natural disaster is the interaction between natural hazard and vulnerable condition*" [1].

2.2. Faktor kerentanan

Faktor-faktor kerentanan meliputi [5]:

- a) Faktor fisik: kepadatan bangunan, jarak dengan Gunung Lokon.

- b) Faktor ekonomi: rumah tangga miskin, luas lahan pertanian, rumah tangga pertanian
- c) Faktor sosial: kepadatan penduduk masing-masing kelurahan, jumlah anak di-bawah 4 tahun dan jumlah orang dewasa di-atas 60 tahun (rasio ketergantungan), rasio jenis kelamin.

2.3. Analisis Kepadatan Bangunan (Faktor Fisik)

Analisis mengenai banyaknya bangunan menjadi salah satu variabel yang digunakan untuk mengukur tingkat kerentanan daerah di kota Tomohon mengingat potensi akan bahaya Gunung Lokon yang dapat mengakibatkan kerusakan bangunan tempat masyarakat bermukim, sehingga amat berpengaruh pada keselamatan masyarakat apabila terjadi bahaya yang berasal dari Gunung Lokon. Jadi semakin banyak bangunan, tingkat kerentanannya akan semakin tinggi. Interval kerentanannya dapat diukur dengan rumus:

$$\frac{\text{Jumlah bangunan tertinggi} - \text{jumlah bangunan terendah}}{3} \quad (i)$$

2.4. Analisis Jarak dengan Gunung Lokon (Faktor Fisik)

Analisis kerentanan mengenai jarak kelurahan dengan Gunung Lokon juga menjadi salah satu variabel yang dipilih untuk dalam mengukur tingkat kerentanan fisik daerah di kota Tomohon. Semakin masyarakat berada dekat dengan Gunung Lokon, maka tingkat kerentanan akan bahaya yang ditimbulkan oleh aktivitas gunung akan semakin tinggi. Kerentanan tinggi jika jarak ≤ 3.5 Kilometer dari Kawah Tompaluan (Pusat Kegiatan Gunung Lokon). Kerentanan sedang jika jarak 3,6 Km-7 Km, dan kerentanan rendah jika jarak $\geq 7,01$ Km.

2.5. Analisis Tingkat Kemiskinan (Faktor Ekonomi)

Variabel tingkat kemiskinan dianggap dapat mewakili kerentanan ekonomi penduduk. Adanya penduduk yang tergolong miskin tentunya akan berpengaruh terhadap kesiapsiagaan terhadap bencana. Sebab kemampuan keuangan masyarakat juga akan mempengaruhi proses evakuasi saat terjadi bencana. Jika dalam suatu kawasan tersebut terdapat banyak warga miskin tentunya akan menyebabkan kerentanan ekonomi penduduk tergolong tinggi dan hal itu tentunya juga dapat menilai kerentanan penduduk secara umumnya.

Tingginya persentase penduduk miskin menyebabkan semakin rentannya masyarakat terhadap bencana gunung serta kemampuan bertahan masyarakat pasca terjadinya bencana[4].

Berikut adalah variabel tingkat kemiskinan:

$$\text{Indeks Kerentanan} = \frac{\text{Persentase Tertinggi} - \text{Persentase Terendah}}{\text{Kelas Interval Kerentanan}} \quad (ii)$$

2.6. Analisis Persentase Lahan Pertanian (Faktor Ekonomi)

Pertanian merupakan salah satu sektor penting mengingat fungsinya dalam penyediaan pangan sebagai kebutuhan pokok manusia, dan besarnya penduduk kota Tomohon yang menggantungkan kehidupan dari sektor pertanian. Ancaman bencana alam seperti letusan gunung akan berdampak pada kesejahteraan petani dan kesejahteraan masyarakat kota Tomohon pada umumnya. Saat lahan pertanian terkena bencana, maka akan berkurangnya persediaan beras sehingga meningkatkan permintaan sehingga akan mempersulit keberadaan pangan di kota Tomohon. Oleh karena itu perlu untuk mengukur tingkat kerentanan pada sektor pertanian agar dalam jangka panjang, dapat dirumuskan upaya-upaya untuk mengurangi resiko bencana.

$$\text{Indeks Kerentanan} = \frac{\text{Persentase Tertinggi} - \text{Persentase Terendah}}{\text{Kelas Interval Kerentanan}} \quad (iii)$$

2.7. Analisis Persentase Petani (Faktor Ekonomi)

Pertanian merupakan salah satu sub faktor bagian dari faktor ekonomi mengingat fungsinya dalam penyediaan kebutuhan pokok manusia. Ancaman bencana seperti letusan gunung akan berdampak pada kesejahteraan para petani.

$$\text{Indeks Kerentanan} = \frac{\text{Persentase Tertinggi} - \text{Persentase Terendah}}{\text{Kelas Interval Kerentanan}} \quad (iv)$$

2.8. Analisis Kepadatan Penduduk (Faktor Sosial)

Analisis kepadatan penduduk digunakan untuk melihat kepadatan penduduk di-setiap kelurahan dimana cara untuk melihat kepadatan penduduk adalah dengan membagi jumlah penduduk dengan luas wilayah setiap kelurahan. Semakin padat suatu wilayah akan sangat berpengaruh pada kerentanan sosial masyarakat.

Besarnya kepadatan penduduk menggambarkan tingginya peluang jatuhnya korban jiwa maupun harta benda. Selain itu kepadatan penduduk yang tinggi juga akan mempengaruhi proses evakuasi yang membutuhkan waktu lebih lama [4].

Interval kerentanan sosial pada variabel kepadatan penduduk diukur dengan rumus sebagai berikut:

$$\frac{\text{Kepadatan penduduk tertinggi - kepadatan penduduk terendah}}{\text{Kelas interval kerentanan (3)}} \quad (\text{v})$$

$$\frac{\text{RK Tertinggi - RK Terendah}}{\text{Kelas interval kerentanan}} \quad (\text{viii})$$

Berdasarkan data [2], kepadatan penduduk tertinggi di Kota Tomohon 2011 ada pada Kelurahan Walian Dua dengan Kepadatan 10.462 dan kepadatan penduduk terendah ada pada Kelurahan Taratara tiga dimana kepadatan 224,70. Kepadatan dihitung berdasarkan jumlah penduduk perkelurahan dibagi dengan luas area kelurahan (Km^2).

$$\text{Interval Kerentanan} = \frac{10.462 \text{ jiwa/km}^2 - 224 \text{ jiwa/km}^2}{3} = 3413 \quad (\text{vi})$$

Kerentanan rendah = ≤ 3413 jiwa

Kerentanan sedang = $3413 - 6826$ jiwa

Kerentanan tinggi = ≥ 6826 jiwa

Dari 44 kelurahan, ada 42 kelurahan dengan kerentanan rendah (95.46%) dan 2 kelurahan dengan kerentanan tinggi (4.54%).

2.9. Analisis Penduduk Usia Tua dan Balita (Faktor Sosial)

Analisis ini digunakan untuk mengetahui rasio ketergantungan penduduk usia tua (lebih dari atau sama dengan 60 tahun) dan usia balita (0 sampai 4 tahun). Tingginya persentase penduduk usia tua dan balita menggambarkan kemampuan yang relatif lebih rendah dalam proses evakuasi karena masih mempunyai ketergantungan pada penduduk dengan usia produktif (15-59 tahun). Untuk penduduk usia tua juga dianggap tidak produktif lagi sesudah melewati masa pensiun, sedangkan untuk penduduk usia balita dianggap belum produktif. Semakin tinggi persentase penduduk usia tua dan balita semakin tinggi pula peluang jatuhnya korban akibat bencana gunung. Kerentanan pada variabel ini dinilai berdasarkan rasio ketergantungan penduduk usia produktif (Habibi dan Buchori 2013). Rumus perhitungan untuk melihat rasio ketergantungan penduduk usia

$$\text{RK tiap kelurahan} = \frac{P_{\{\geq 60\text{th}\}} + P_{\{\leq 4\text{th}\}}}{P_{\{15-59\}}} \times 10 \quad (\text{vii})$$

tua dan balita terhadap penduduk usia produktif adalah:

Keterangan:

RK = Rasio Ketergantungan

P = (> 65 tahun) = jumlah penduduk usia tua

P = (≤ 4 tahun) = jumlah penduduk usia balita

P = (15-59 tahun) = jumlah penduduk usia produktif

Interval Kerentanan =

2.10. Analisis Penduduk Wanita (Faktor Sosial)

Analisis ini digunakan untuk melihat rasio jenis kelamin penduduk laki-laki dan wanita, dimana penduduk wanita menggambarkan kemampuan yang relatif lebih rendah dalam proses evakuasi dalam hal jenis kelamin. Dengan adanya kondisi tersebut maka akan lebih rentan penduduk wanita daripada penduduk laki-laki. Kerentanan pada variabel ini dinilai berdasarkan rasio jenis kelamin yang membandingkan jumlah penduduk laki-laki dengan perempuan. Dilihat dari rasio jenis kelamin rasio jenis kelamin 100 dapat dikategorikan kerentanan sedang karena mempunyai arti bahwa setiap 100 penduduk perempuan terdapat 100 penduduk laki-laki. Asumsi dalam analisis penduduk wanita ini adalah pada saat proses evakuasi, penduduk wanita membutuhkan penduduk laki-laki karena penduduk laki-laki dinilai mempunyai kemampuan fisik yang lebih baik. Rasio jenis kelamin di bawah 100 dapat dikategorikan kerentanan tinggi, karena dari 100 penduduk perempuan terdapat penduduk laki-laki di bawah jumlah 100, sehingga termasuk dalam kerentanan tinggi. Sedangkan rasio jenis kelamin di atas 100 dikategorikan kerentanan rendah karena jumlah penduduk laki-laki lebih banyak dari pada jumlah penduduk perempuan [4].

Berikut rumus perhitungan rasio jenis kelamin

$$\text{Rasio jenis kelamin} = \frac{\text{jumlah penduduk laki-laki}}{\text{Jumlah penduduk perempuan}} \times 100$$

Keterangan:

Kerentanan rendah = > 100

Kerentanan sedang = 100

Kerentanan tinggi = < 100

3. ANALISIS DAN PERANCANGAN

3.1. Analisis Kesempatan Pengembangan Aplikasi

Kerentanan merupakan sekelompok kondisi yang ada dan melekat, baik fisik, ekonomi, sosial, dan perilaku yang melemahkan kemampuan suatu masyarakat untuk mencegah, menjinakkan, mencapai kesiapan, dan menanggapi dampak dari bahaya tertentu. Apabila bahaya merupakan kondisi yang sulit untuk diubah maka kerentanan masyarakat relatif dapat diubah, oleh karena itu resiko bencana dapat dilakukan dengan memperkecil kerentanan. Kerentanan dikaitkan dengan kemampuan manusia untuk melindungi dirinya dari kemampuan untuk menanggulangi dirinya dari dampak bahaya atau bencana alam tanpa bantuan dari luar. Sebab itu, pentingnya analisis untuk mengetahui tingkat kerentanan terhadap bencana selain itu di BPS belum memiliki aplikasi yang khusus menangani kerentanan bencana yang dapat mempercepat pegawai dalam menganalisis tingkat kerentanan dan masyarakat sulit memahami perangkat yang digunakan oleh BPS saat ini karena data dalam bentuk angka.

Dengan permasalahan di atas, maka penulis melihat adanya kesempatan untuk membuat aplikasi analisis kerentanan akibat bencana gunung Lokon di kota Tomohon.

3.1.1 Pemeriksaan Persyaratan Proyek

Bagian ini berisi persyaratan fungsional dan persyaratan non-fungsional, aplikasi yang akan dibangun.

Persyaratan fungsional

- a. Fitur Masuk
- b. *Form login*: hak akses untuk untuk administrator.
- c. Fitur Masuk Data
Berisi *form* untuk mengisi data baru dan mengubah atau menghapus data. *Form* ini hanya dapat diakses oleh administrator.
- a. Fitur Lihat Data: berisi data untuk menampilkan data baru yang sudah dimasukkan berupa tabel.
- b. Fitur Kerentanan
Form Faktor Fisik: berisi gambar analisis kerentanan untuk faktor fisik.
Form Faktor Ekonomi: berisi gambar analisis kerentanan untuk faktor ekonomi.
Form Faktor Sosial: berisi gambar analisis kerentanan untuk faktor sosial.

Form analisis kerentanan: berisi gambar analisis kerentanan berdasarkan seluruh faktor yang ada.

- c. Fitur Grafik: berisi grafik perkembangan tingkat kerentanan selama 5 tahun.
- d. Fitur Profil: untuk menampilkan informasi mengenai Kota Tomohon.
- e. Fitur Petunjuk: berisi petunjuk penggunaan aplikasi analisis kerentanan wilayah terhadap bencana Gunung Lokon.

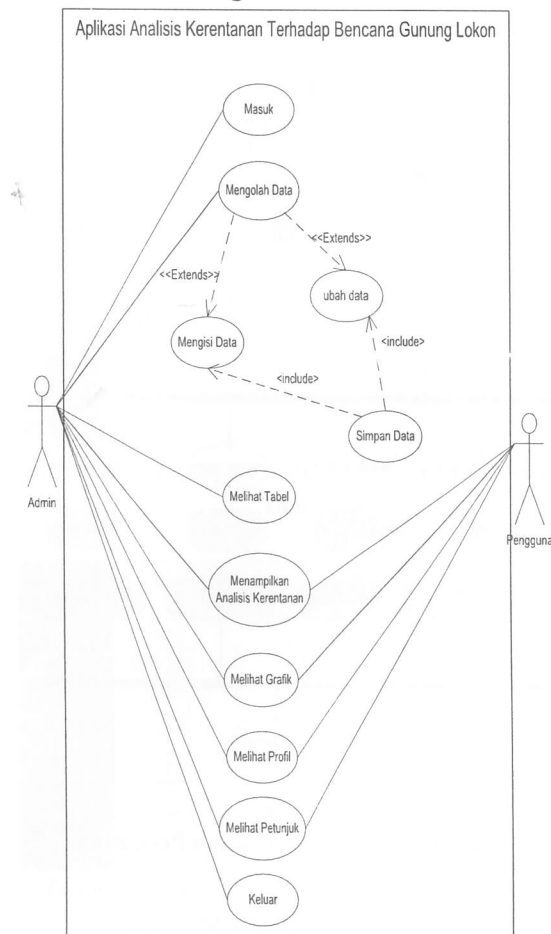
Persyaratan Non Fungsional

- a. Ditampilkan dengan tampilan yang menarik dan mudah digunakan.
- b. Menggunakan *Use Case Diagram* sebagai interaksi antara sistem dan pengguna.

3.2 Perancangan Aplikasi

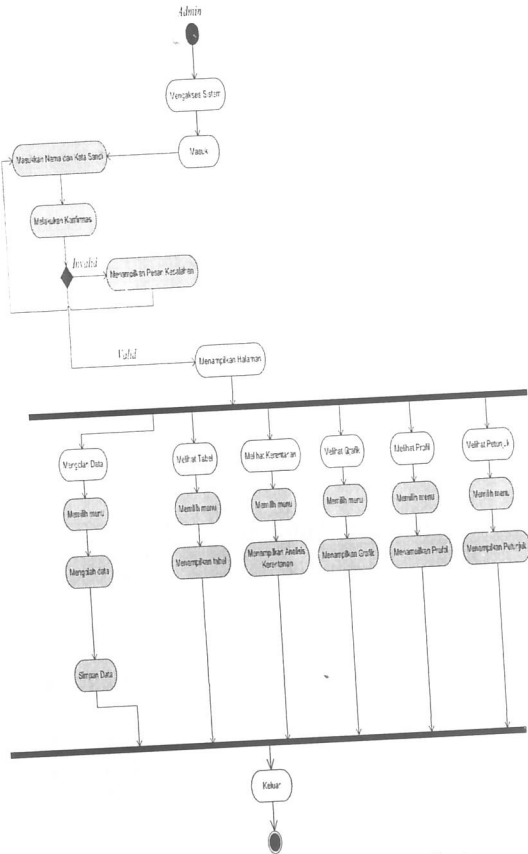
Dalam perancangan aplikasi ini metode yang digunakan adalah *Rational Unified Process* (RUP) dengan menggunakan *Unified Modelling Language* (UML) versi 2.0. sebagai gambaran sistem yang akan dibangun

a. *Use Case Diagram*

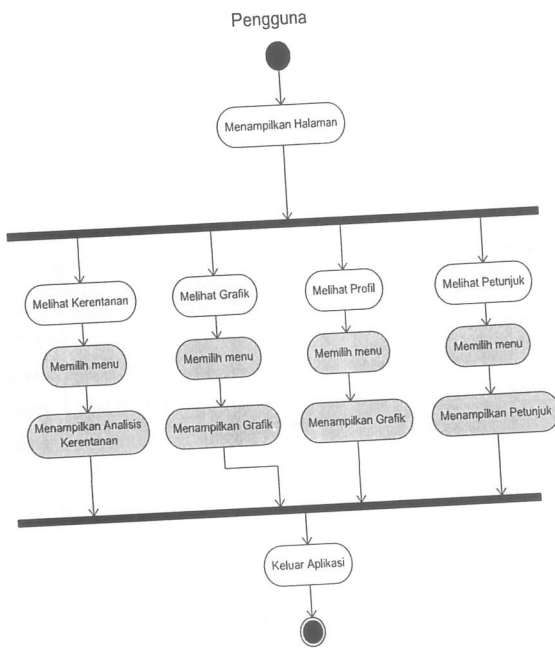


Gambar 1. *Use Case Diagram*

b. Activity Diagram

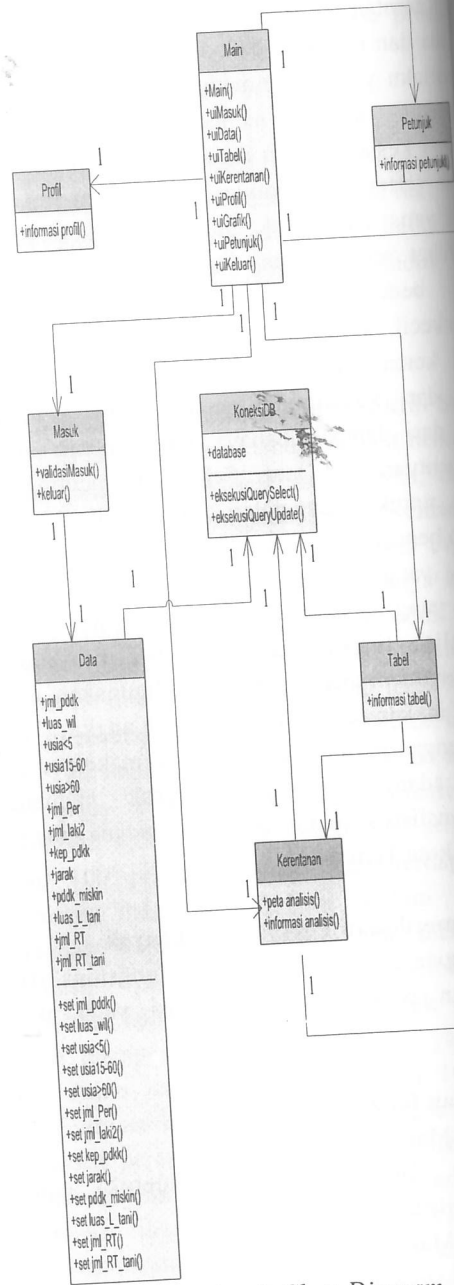


Gambar 2. Activity Diagram Admin



Gambar 3. Activity Diagram Pengguna

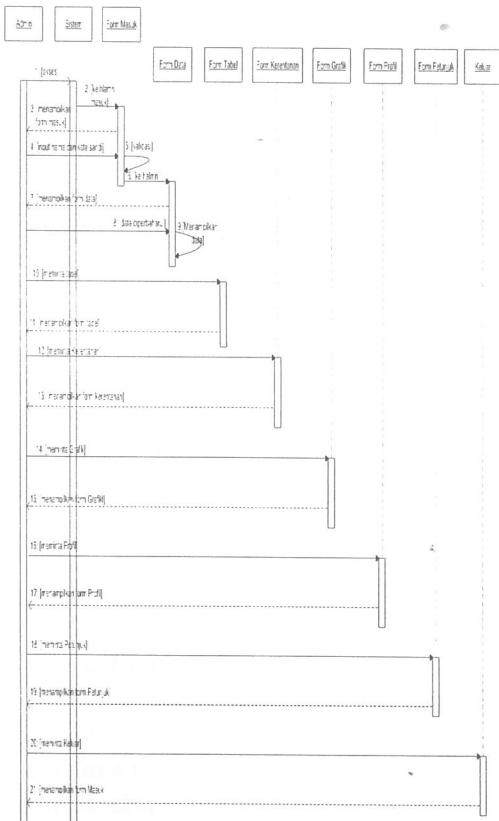
c. Class Diagram



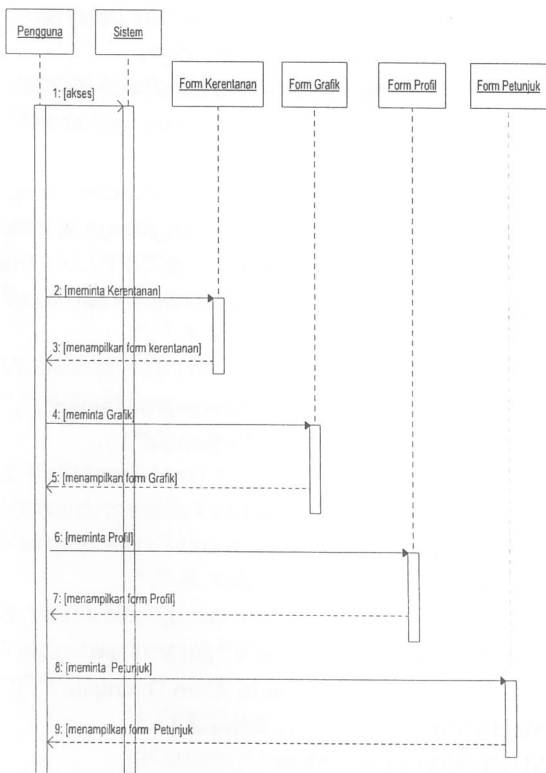
Gambar 4. Class Diagram

d. Sequence Diagrams

Kumpulan diagram yang digunakan untuk menggambarkan interaksi sistem dengan sistem lain maupun interaksi antar subsistem pada suatu sistem, terdiri atas: *sequence diagram*. *Sequence diagram* merupakan salah satu *diagram interaksi* yang menjelaskan bagaimana suatu operasi dilakukan; *message* (pesan) apa yang dikirim dan kapan pelaksanaannya. Berikut *sequence diagram* dari aplikasi ini:



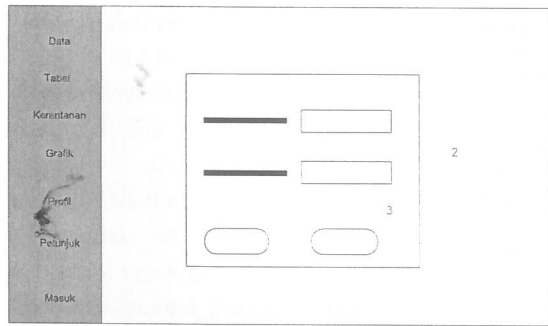
Gambar 5. Sequence Diagram Admin



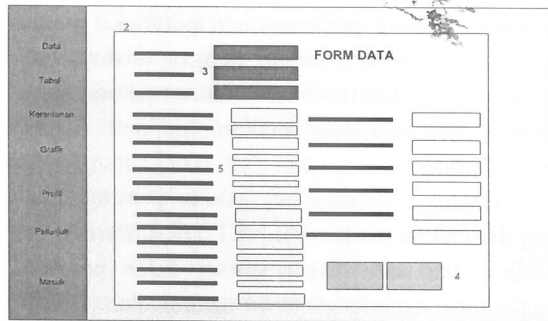
Gambar 6. Sequence Diagram Pengguna

3.2.1 Perancangan Antarmuka

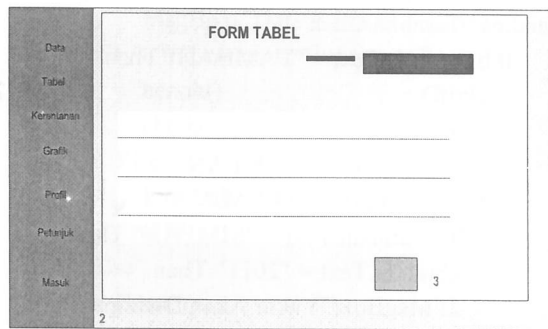
Bagian ini berisi rancangan antarmuka dari aplikasi yang dibangun.



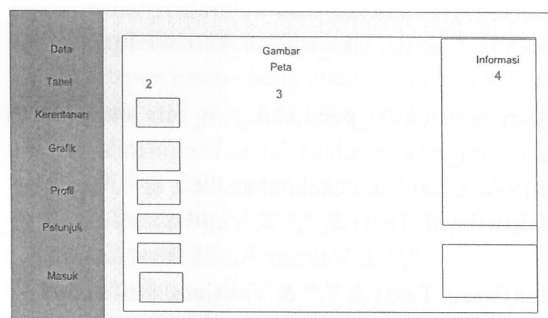
Gambar 7. Rancangan Tampilan Antar Muka Menu Masuk



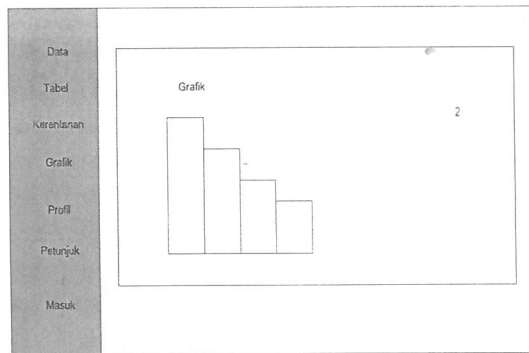
Gambar 8. Rancangan Tampilan Antar Muka Menu Data



Gambar 9. Rancangan Tampilan Antar Muka Menu Tabel



Gambar 10. Rancangan Tampilan Antar Muka Menu Kerentanan



Gambar 11. Rancangan Tampilan Antar Muka Menu Grafik

4. IMPLEMENTASI DAN PENGUJIAN

Dalam implementasi dan analisis hasil, akan dijelaskan tentang pembangunan perangkat lunak yang telah dirancang sesuai dengan analisis dan perancangan. Implementasi dari perancangan pembangunan perangkat lunak ini, meliputi:

4.1 Coding

Dalam penelitian ini, bahasa pemrograman yang digunakan adalah VB.NET 2010. Berikut ini adalah salah satu implementasi kode program dengan form data dengan *script* tambah data.

```
Private Sub bTambah_Click(ByVal sender As System.Object, ByVal e As System.EventArgs) Handles bTambah.Click
```

```
    If bTambah.Text = "TAMBAH" Then
        aktif()
        "bersih()"
        bTambah.Text = "SIMPAN"
```

```
        bKeluar.Text = "BATALL"
```

```
    ElseIf bTambah.Text = "SIMPAN" Then
```

```
        If cbtahun.Text = "2011" Then
```

```
            If MsgBox("Yakin Akan Disimpan?",
                MsgBoxStyle.YesNo, "Informasi") =
                MsgBoxResult.Yes Then
```

```
                query = "replace into
                tahun2011(kelurahan, luas_kelurahan, balita,
                produktif, lansia, laki_laki" & _
```

```
                ",perempuan,total_penduduk,jum_ruta,jum_ruta_m
                iskin,jum_ruta_tani,luas_lahan,bangunan,radius,tah
                un)VALUES(" & cbkelurahan.Text & "," &
                Val(twilayah.Text) & "," & Val(tbalita.Text) & _
                "," & Val(tproduktif.Text) & "," &
                Val(tlansia.Text) & "," & Val(tjumlaki.Text) &
                "," & Val(tjumperempuan.Text) & _
                "," & Val(ttotpenduduk.Text) & "," &
                & Val(tjumrt.Text) & "," &
```

```
                Val(tjumrtmiskin.Text) & "," &
                Val(tjumrttani.Text) & _
                "," & Val(tluaslahantani.Text) & "," &
                & Val(tjumbangunan.Text) & "," &
                Val(tradius.Text) & "," & Val(cbtahun.Text) &
                ""))"
```

```
                EKSEKUSI()
```

```
                MsgBox("Data Berhasil disimpan",
```

```
                MsgBoxStyle.Information, "Informasi") =
```

```
                bersih()
```

```
                cbtahun.Focus()
```

```
            Else
```

```
                Exit Sub
```

```
            End If
```

```
        ElseIf cbtahun.Text = "2012" Then
```

```
            If MsgBox("Yakin Akan Disimpan?",
                MsgBoxStyle.YesNo, "Informasi") =
```

```
                MsgBoxResult.Yes Then
```

```
                query = "replace into
                tahun2012(kelurahan,luas_kelurahan,balita,produkt
                if,lansia,laki_laki" & _
```

```
                ",perempuan,total_penduduk,jum_ruta,jum_ruta_m
                iskin,jum_ruta_tani,luas_lahan,bangunan,radius,tah
                un)VALUES(" & cbkelurahan.Text & "," &
                Val(twilayah.Text) & "," & Val(tbalita.Text) & _
                "," & Val(tproduktif.Text) & "," &
                Val(tlansia.Text) & "," & Val(tjumlaki.Text) &
                "," & Val(tjumperempuan.Text) & _
                "," & Val(ttotpenduduk.Text) & "," &
                & Val(tjumrt.Text) & "," &
                Val(tjumrtmiskin.Text) & "," &
                Val(tjumrttani.Text) & _
                "," & Val(tluaslahantani.Text) & "," &
                & Val(tjumbangunan.Text) & "," &
                Val(tradius.Text) & "," & Val(cbtahun.Text) &
                ""))"
```

```
                EKSEKUSI()
```

```
                MsgBox("Data Berhasil disimpan",
```

```
                MsgBoxStyle.Information, "Informasi") =
```

```
                bersih()
```

```
                cbtahun.Focus()
```

```
            Else
```

```
                Exit Sub
```

```
            End If
```

```
        ElseIf cbtahun.Text = "2013" Then
```

```
            If MsgBox("Yakin Akan Disimpan?",
                MsgBoxStyle.YesNo, "Informasi") =
```

```
                MsgBoxResult.Yes Then
```

```
                query = "add into
                tahun2013(kelurahan,luas_kelurahan,balita,produkt
                if,lansia,laki_laki" & _
```

```

",perempuan,total_penduduk,jum_ruta,jum_ruta_m
iskin,jum_ruta_tani,luas_lahan,bangunan,radius,tah
un)VALUES("& ckelurahan.Text & "," &
Val(twilayah.Text) & "," & Val(tbalita.Text) & _
"," & Val(tproduktif.Text) & "," &
Val(tlansia.Text) & "," & Val(tjumlaki.Text) &
"," & Val(tjumperempuan.Text) & _
"," & Val(ttotpenduduk.Text) & "," &
& Val(tjumrt.Text) & "," &
Val(tjumrtmiskin.Text) & "," &
Val(tjumrttani.Text) & _
"," & Val(tluaslahantani.Text) & "," &
& Val(tjumbangunan.Text) & "," &
Val(tradius.Text) & "," & Val(cbtahun.Text) &
")"

```

```

EKSEKUSI()
MsgBox("Data Berhasil disimpan",
MsgBoxStyle.Information, "Informasi")
bersih()
cbtahun.Focus()
Else
Exit Sub
End If
ElseIf cbtahun.Text = "2014" Then
If MsgBox("Yakin Akan Disimpan?",
MsgBoxStyle.YesNo, "Informasi") =
MsgBoxResult.Yes Then
query = "insert into
tahun2014(kelurahan,luas_kelurahan,balita,produkt
if,lansia,laki_laki" & _

```

```

",perempuan,total_penduduk,jum_ruta,jum_ruta_m
iskin,jum_ruta_tani,luas_lahan,bangunan,radius,tah
un)VALUES("& ckelurahan.Text & "," &
Val(twilayah.Text) & "," & Val(tbalita.Text) & _
"," & Val(tproduktif.Text) & "," &
Val(tlansia.Text) & "," & Val(tjumlaki.Text) &
"," & Val(tjumperempuan.Text) & _
"," & Val(ttotpenduduk.Text) & "," &
& Val(tjumrt.Text) & "," &
Val(tjumrtmiskin.Text) & "," &
Val(tjumrttani.Text) & _
"," & Val(tluaslahantani.Text) & "," &
& Val(tjumbangunan.Text) & "," &
Val(tradius.Text) & "," & Val(cbtahun.Text) &
")"

```

```

EKSEKUSI()
MsgBox("Data Berhasil disimpan",
MsgBoxStyle.Information, "Informasi")
bersih()
cbtahun.Focus()

```

```

Else
Exit Sub
End If
ElseIf cbtahun.Text = "2015" Then
If MsgBox("Yakin Akan Disimpan?",
MsgBoxStyle.YesNo, "Informasi") =
MsgBoxResult.Yes Then
query = "insert into
tahun2015(kelurahan,luas_kelurahan,balita,produkt
if,lansia,laki_laki" & _

```

```

",perempuan,total_penduduk,jum_ruta,jum_ruta_m
iskin,jum_ruta_tani,luas_lahan,bangunan,radius,tah
un)VALUES("& ckelurahan.Text & "," &
Val(twilayah.Text) & "," & Val(tbalita.Text) & _
"," & Val(tproduktif.Text) & "," &
Val(tlansia.Text) & "," & Val(tjumlaki.Text) &
"," & Val(tjumperempuan.Text) & _
"," & Val(ttotpenduduk.Text) & "," &
& Val(tjumrt.Text) & "," &
Val(tjumrtmiskin.Text) & "," &
Val(tjumrttani.Text) & _
"," & Val(tluaslahantani.Text) & "," &
& Val(tjumbangunan.Text) & "," &
Val(tradius.Text) & "," & Val(cbtahun.Text) &
")"

```

```

EKSEKUSI()
MsgBox("Data Berhasil disimpan",
MsgBoxStyle.Information, "Informasi")
bersih()
cbtahun.Focus()
Else
Exit Sub
End If
Else
Return
End If
End If
End Sub

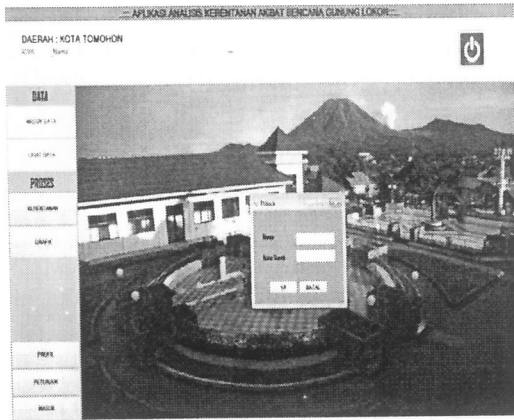
```

4.2 Implementasi aplikasi

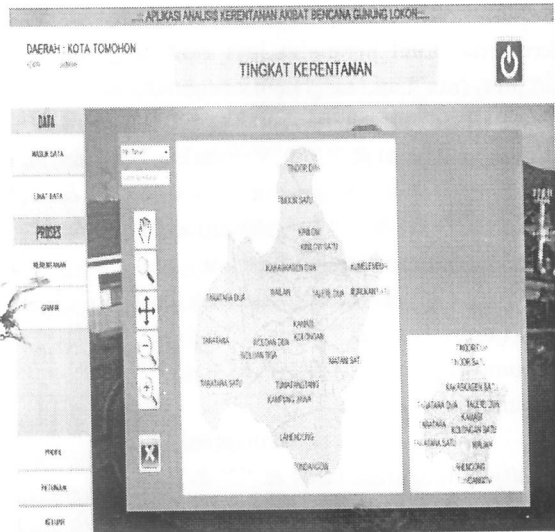
Adapun menu-menu utama yang menjadi isi aplikasi ini:

- Menu Masuk
- Menu Masuk Data
- Menu Lihat Data
- Menu Kerentanan
- Menu Grafik
- Menu Profil
- Menu Petunjuk

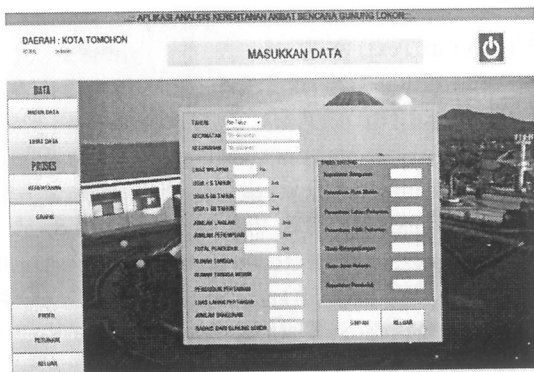
Berikut beberapa implementasi dari menu dalam aplikasi.



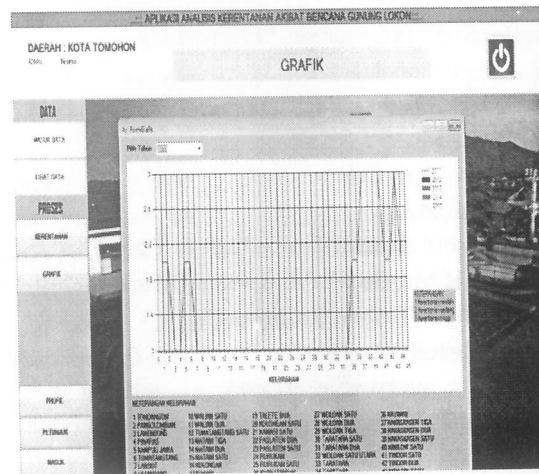
Gambar 12. Form Masuk



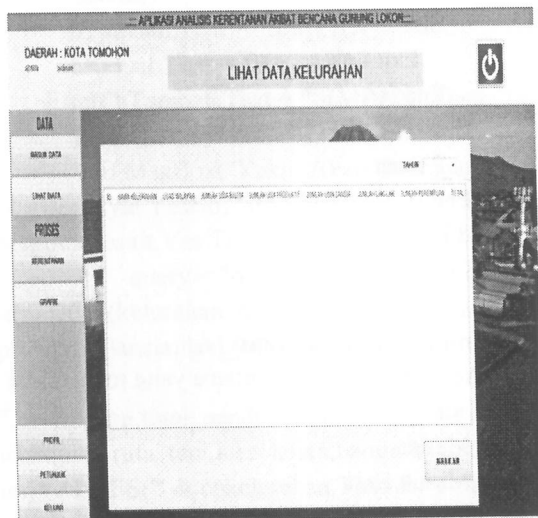
Gambar 15. Halaman Awal Form Kerentanan



Gambar 13. Halaman Masuk Data



Gambar 16. Tampilan Grafik



Gambar 14. Halaman Lihat Data

4.3 Pengujian Aplikasi

Pengujian ini dilakukan untuk mengukur tingkat keberhasilan aplikasi yang sudah dibangun terhadap fungsi, menu, tombol dan basis data. Pengujian yang dilakukan menyatakan bahwa aplikasi bebas dari kesalahan pemrograman dan siap digunakan.

5. KESIMPULAN DAN SARAN

5.1. Kesimpulan

Berdasarkan penelitian yang dibuat, maka dapat ditarik kesimpulan bahwa aplikasi yang dibangun dapat membantu Badan Pusat Statistik dalam menganalisis tingkat kerentanan berdasarkan faktor ekonomi, fisik, sosial dan memberi informasi kepada pengguna data (masyarakat) dengan bentuk yang mudah dipahami.

5.2 Saran

Untuk pengembangan selanjutnya penulis menyarankan agar analisis tingkat kerentanannya dibuat tidak hanya sampai tingkat kelurahan tetapi lebih detail lagi yaitu sampai tingkat lingkungan pada setiap kelurahan.

6. DAFTAR PUSTAKA

1. Badan Perencanaan Pembangunan Nasional. 2013. *Sub Direktorat Kawasan Rawan Bencana*. Direktorat Kawasan Khusus dan Daerah Tertinggal Kedepati Bidang Pengembangan Regional dan Otonomi Daerah.
http://kawasan.bappenas.go.id/index.php?option=com_content&view=article&id=65&itemid=64. Tanggal akses: 14 Januari 2013 (11.05).
2. Badan Pusat Statistik. 2012a. *Tomohon Dalam Angka 2012*. Tomohon: BPS Tomohon.
3. Badan Pusat Statistik. 2012b. *Penghitungan dan Analisis Kemiskinan Makro 2012*. Jakarta: BPS.
4. Habibi, M. dan Buchori I. 2013. Model Spasial Kerentanan Sosial Ekonomi dan Kelembagaan Terhadap Bencana Gunung Merapi: *Jurnal Teknik PWK Volume 2 Nomor 1*. Bulan Januari
5. ITC Refresher Course. 2012. *Vulnerability Analysis of Lokon Mountain*. Manado: ITCRC
6. Kompas. 2011. *Bencana Mengancam Indonesia*, Jakarta: PT. Kompas Media Nusantara.
7. Peraturan Kepala Badan Nasional Penanggulangan Bencana Nomor 02 Tahun 2012. *Pedoman Umum Pengkajian Risiko Bencana*. 12 Januari 2012. Badan Nasional Penanggulangan Bencana (BNPB). Jakarta.
8. Pusat Vulkanologi dan Mitigasi Bencana Geologi. 2011. *Erupsi G.Lokon Juli 2011*. Tomohon: PVMBG Tomohon.