

SISTEM INFORMASI GEOGRAFI PEMETAAN BENCANA ALAM MENGGUNAKAN *GOOGLE MAPS*

Agus Qomaruddin Munir

*Fakultas Sains & Teknologi,
Universitas Respati Yogyakarta*

Jl. Laksda Adisucipto Km. 6,3 Depok Sleman Yogyakarta 55281

E-mail: agusqmnr@yahoo.com

INTISARI

Sistem informasi geografis merupakan suatu alat yang digunakan untuk mengumpulkan, mengolah, memanipulasi dan menampilkan kembali informasi yang berkaitan dengan ilmu kebumihantaraan. Pada awal tahun 2014 negara Indonesia telah mengalami bencana antara lain banjir, tanah longsor gunung meletus dan sebagainya. Google maps merupakan salah satu teknologi pemetaan on line yang disajikan oleh raksasa software di dunia yaitu google. Teknologi ini berfungsi untuk menampilkan peta wilayah yang ada di seluruh dunia. Sistem informasi geografis pemetaan bencana alam dibuat untuk menampilkan peta bencana yang terjadi di wilayah Indonesia baik dalam bentuk visualisasi peta wilayah maupun informasi bencana yang terjadi dengan memanfaatkan teknologi pemetaan on line yaitu google maps.

1. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Wilayah negara Indonesia terletak pada 6° LU – 11° LS dan diantara 95° BT – 141° BT, mempunyai letak yang strategis pada garis khatulistiwa, namun ada beberapa hal yang menjadikan posisi alam Indonesia memiliki kondisi yang rawan terjadinya bencana alam. Hal ini disebabkan posisi Indonesia berada pada wilayah perbenturan tiga lempeng kerak bumi yaitu lempeng Eurasia, lempeng Pasifik dan lempeng India Australia. Selain itu wilayah Indonesia terletak pada pertemuan lempeng benua, yaitu jalur Sirkum Pasifik dan Alpide Transsasiatic. Posisi wilayah ini yang mempunyai kerawanan terhadap bencana berupa gempa bumi.[2]

Indonesia juga merupakan salah satu negara yang memiliki jumlah gunung api aktif terbanyak di dunia. Selain itu iklim dengan curah hujan tinggi dan kemarau yang panjang akan menambah potensi terjadinya banjir, tanah longsor, dan kekeringan. Bencana yang terjadi akan memberikan dampak dan traumatis bagi masyarakat serta konflik sosial dalam masyarakat apabila tidak dilakukan penanganan yang tepat saat bencana terjadi.

Di awal tahun 2014 Indonesia sudah disambut dengan beberapa bencana banjir, tanah longsor dan gunung meletus. Gunung Kelud yang letaknya berada di daerah Jawa Timur menyemburkan abunya sampai di beberapa wilayah Jawa Tengah dan DIY. Kerugian yang ditimbulkan akibat letusan gunung Kelud bahkan mencapai milyaran rupiah, untuk wilayah DIY sendiri memerlukan waktu yang lama untuk terbebas dari abu vulkanik. Dampak yang ditimbulkan tidak cukup sampai di situ saja sektor perusahaan restoran, penerbangan dan pariwisata mengalami penurunan omset sampai dengan 80% karena abu vulkanik.

Bencana yang terus-menerus terjadi menimpa tanah air Indonesia seharusnya membuat kesadaran kita semakin meningkat tentang perlunya sebuah sistem informasi bencana alam yang dipetakan diseluruh wilayah Indonesia.

Teknologi pemetaan pada saat ini yang semakin canggih semakin memudahkan manusia dalam mengembangkan teknologi. Salah satu penyedia teknologi pemetaan on line adalah raksasa google yang disebut dengan google maps. Baru-baru ini google telah meluncurkan fitur baru yang dinamakan pada google maps, yaitu maps GL. Map GL memberikan kinerja yang lebih baik, grafis 3D yang lebih kaya, transisi halus antara citra, rotasi tampilan 45°, akses yang lebih mudah ke *street view*.

1.2 Rumusan Masalah

Menyadari wilayah yang merupakan kawasan yang sangat rawan bencana, oleh karena itu perlu diupayakan langkah-langkah strategis untuk melindungi setiap warga negara dengan langkah-langkah penanggulangan bencana yang dimulai dari sebelum, pada saat dan setelah bencana terjadi (BAKORNAS PBP, Jakarta, 2010).

Penyelenggaraan penanggulangan bencana bertujuan untuk menjamin terselenggaranya pelaksanaan penanggulangan bencana secara terencana, terpadu, terkoordinasi, dan menyeluruh dalam rangka memberikan perlindungan kepada masyarakat dari ancaman, risiko, dan dampak bencana (PP RI, Nomor 21 Tahun 2008).

Rumusan masalah yang diambil dalam penelitian ini adalah bagaimana cara memberikan informasi pemetaan wilayah lokasi bencana yang terjadi di wilayah Indonesia.

1.3 Landasan Teori

a. Sistem Informasi Geografi

SIG merupakan suatu sistem atau sekumpulan objek, ide yang saling berhubungan (interrelasi) yang bertujuan dan bersasaran untuk menampilkan informasi geografis sehingga dapat mejadi suatu teknologi perangkat lunak sebagai alat bantu untuk pemasukkan, penyimpanan, manipulasi, analisis, dan menampilkan kembali kondisi-kondisi alam dengan bantuan data atribut dan keruangan. Pemahaman mengenai “dunia nyata” akan semakin baik jika proses-proses manipulasi dan presentasi data yang direlasikan dengan lokasi-lokasi geografis yang telah dimengerti. [1]

b. Pengertian Bencana

Bencana dibagi menjadi beberapa, menurut Undang-Undang Republik Indonesia no. 24 Tahun 2007 pembagiannya adalah sebagai berikut ; [5]

1. Bencana adalah peristiwa atau rangkaian peristiwa yang mengancam dan mengganggu kehidupan dan penghidupan masyarakat yang disebabkan, baik oleh faktor alam dan/atau faktor nonalam maupun faktor manusia sehingga

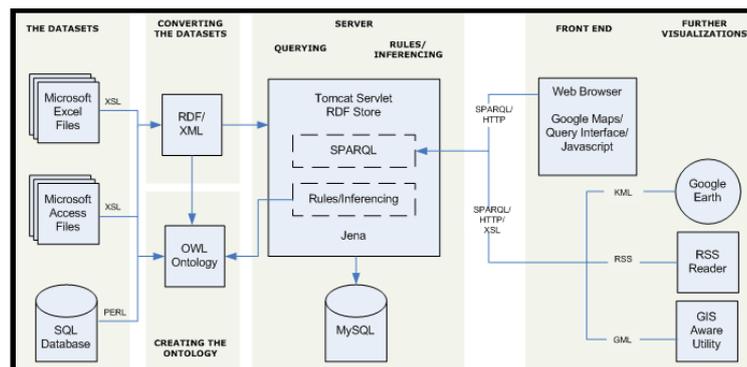
mengakibatkan timbulnya korban jiwa manusia, kerusakan lingkungan, kerugian harta benda, dan dampak psikologis.

2. Bencana alam adalah bencana yang diakibatkan oleh peristiwa atau serangkaian peristiwa yang disebabkan oleh alam antara lain berupa gempa bumi, tsunami, gunung meletus, banjir, kekeringan, angin topan, dan tanah longsor.
3. Bencana nonalam adalah bencana yang diakibatkan oleh peristiwa atau rangkaian peristiwa nonalam yang antara lain berupa gagal teknologi, gagal modernisasi, epidemi, dan wabah penyakit.
4. Bencana sosial adalah bencana yang diakibatkan oleh peristiwa atau serangkaian peristiwa yang diakibatkan oleh manusia yang meliputi konflik sosial antar kelompok atau antarkomunitas masyarakat, dan teror.

c. Teknologi Google Maps

Google Maps merupakan layanan gratis mapping online yang disediakan oleh *Google* melalui <http://maps.google.com>. Layanan ini memberikan informasi geografis hampir seluruh wilayah di bumi secara interaktif. *Google Maps* sendiri juga menyediakan API salah satunya berbentuk *library Javascript* untuk mengakses informasi geografis ini. Dengan adanya API ini, *web programmer* dapat membuat *webnya* sendiri yang memiliki fitur SIG dengan bantuan dari *Google Maps*. Sehingga dapat dilakukan penghematan biaya dan waktu untuk membangun SIG, *web programmer* cukup berkonsentrasi pada data-data utamanya, sementara data geografis dan peta diserahkan ke *Google Maps*. [6]

Berikut merupakan desain arsitektur dari *google maps*.



Gambar 1. Arsitektur *Google Maps*

(Sumber :

<http://www.itee.uq.edu.au/eresearch/filething/images/get/projects/ecoportald/systemarchitecture.png>)

2. PEMBAHASAN

Kebutuhan data yang diperlukan untuk membangun sistem informasi geografi ini dibedakan menjadi 2 yaitu kebutuhan data spasial dan kebutuhan data non spasial.

2.1 Kebutuhan Data Spasial

Kebutuhan data spasial dibedakan menjadi 2 yaitu data spasial temporal dan data spasial penginderaan jauh (*remote sensing*).

- a. Data spasial temporal adalah merupakan data utama yang dikaji dalam Penginderaan Jauh dan Sistem Informasi geografis (SIG). Informasi spasial menggunakan lokasi dalam suatu sistem koordinat tertentu sebagai dasar referensinya. Informasi ini dapat dianalisis untuk memperoleh informasi baru seperti : lokasi, kondisi, kecenderungan, pola, dan pemodelan spasial.
- b. Integrasi Penginderaan Jauh
Integrasi Penginderaan Jauh dan SIG melalui analisis dan pemodelan data bisa menghasilkan informasi baru dalam bidang geospasial dan diaplikasikan untuk tujuan tertentu seperti dalam informasi manajemen bencana.

2.2 Analisis Kebutuhan Fungsional

Kebutuhan fungsional pada sistem ini adalah sebagai berikut :

- a. Sistem mampu memfasilitasi proses input data peta geografis lokasi bencana.
- b. Sistem harus mampu menginformasikan nama propinsi, ibu kota propinsi, data jumlah korban bencana, dan tanggal terjadinya bencana untuk setiap propinsi.
- c. Sistem harus dapat menampilkan data hasil rekap data bencana secara detail yang meliputi peta wilayah terjadinya bencana, dan jenis bencana yang terjadi dalam bentuk diagram dan tabel.

2.3 Analisis Kebutuhan Non Fungsional

Secara umum kebutuhan non fungsional suatu perangkat lunak atau sistem terdiri dari empat macam yaitu :

1. Usability

Hal ini dimaksudkan bahwa sistem harus memberikan kemudahan penggunaan oleh *user*.

2. Reliability

Merupakan kebutuhan yang terkait dengan kehandalan sistem termasuk juga faktor keamanan (*security*) sistem.

3. Portability

Merupakan kebutuhan terkait dengan kemudahan dalam pengaksesan sistem khususnya terkait dengan faktor waktu dan lokasi pengaksesan, serta perangkat atau teknologi yang digunakan untuk mengakses.

4. Supportability

Merupakan kebutuhan yang terkait dengan dukungan dalam penggunaan sistem atau perangkat lunak.

2.4 Klasifikasi Data Geografis

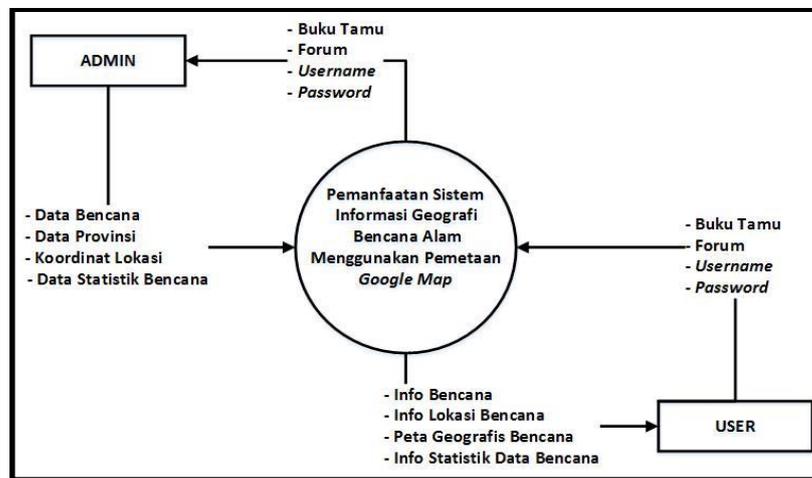
Secara garis besar data yang digunakan dalam penelitian ini adalah data spasial dan data non spasial. Berikut tabel 1. Tabel Klasifikasi Data.

Tabel 1. Tabel Klasifikasi Data

Jenis Data	Nama Data	Keterangan
Non Spasial	- Data Bencana - Data Lokasi Bencana. - Data Statistik Bencana.	- Data non spasial ditabulasi dalam tabel.
Spasial	- Data Propinsi	- Data spasial dalam bentuk <i>google map</i>

2.5 Perancangan Sistem

Perancangan sistem menggunakan diagram aliran data (DFD, *Data Flow Diagram*). Rancangan sistem yang akan ditampilkan akan membahas rancangan sistem aplikasi menentukan grafis peta daerah bencana dan diimplementasikan dengan menggunakan *web*.



Gambar 2. DFD Level 0

Gambar 2 adalah rancangan DFD Level 0. Entitas luar Admin bertugas untuk mengelola sistem, sedangkan entitas luar *user* dapat menggunakan sistem untuk mendapatkan informasi yang dibutuhkan. Data spasial berupa peta. Pada diagram, data spasial berupa peta geografis untuk setiap data spasial. Informasi tentang hasil pemilihan umum adalah sebagai berikut :

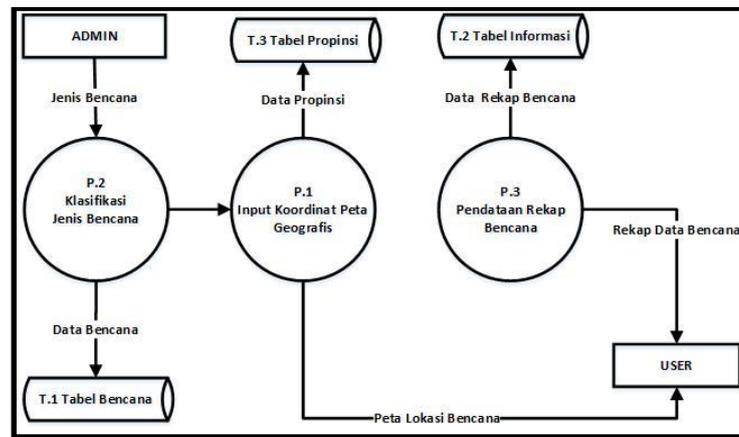
- Info bencana.
- Info lokasi bencana.

- Peta geografis daerah bencana.
- Info statistik data bencana.

DFD Level I

Data flow diagram level 1 terdiri dari 3 proses utama yaitu :

1. Proses klasifikasi jenis bencana.
2. Proses input koordinat peta geografis bencana.
3. Proses pendataan rekap bencana.

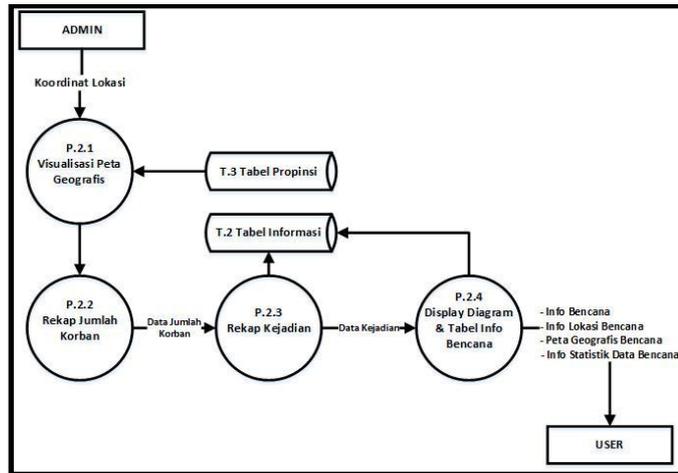


Gambar 3. DFD Level 1 Sistem

DFD Level II

Proses yang terjadi pada diagram alir level 2 merupakan penurunan sistem yang berasal dari DFD level 1. Terdiri dari 3 buah sub proses yaitu :

1. Sub proses visualisasi peta dengan *google map*.
2. Sub proses rekap jumlah korban.
3. Sub proses rekap kejadian.
4. Sub proses display diagram dan tabel info bencana.

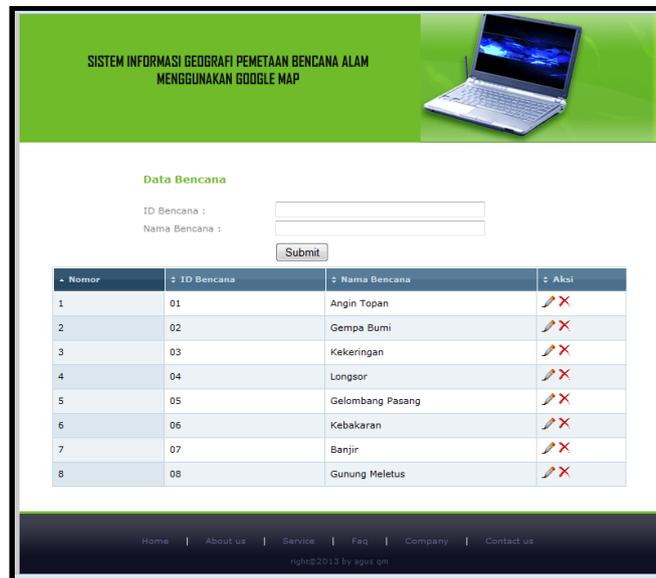


Gambar 4. DFD Level II Sistem

2.6 Hasil Penelitian

Input Klasifikasi Jenis Bencana

Untuk dapat membedakan jenis bencana yang terjadi, sistem harus menerima inputan terlebih dahulu. Data yang diinputkan berupa data jenis bencana, untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada gambar 5 berikut :



Gambar 5. Input Data Jenis Bencana

Input Jenis Bencana di Wilayah Propinsi

Untuk dapat membedakan wilayah dan jenis bencana yang terjadi di setiap propinsi di Indonesia harus dilakukan input data propinsi, data yang diinputkan berupa nama propinsi dan ibu kota propinsi. Gambar 6 menunjukkan proses input data propinsi dan ibu kota propinsi. Jumlah propinsi yang ada di wilayah Indonesia yaitu 33 propinsi.

Data Provinsi

ID Provinsi :

Nama Provinsi :

Ibu Kota :

Nomor	ID Bencana	Nama Provinsi	Ibu Kota	Aksi
1	1100	Aceh	Banda Aceh	
2	1200	Sumatera Utara	Medan	
3	1300	Sumatera Barat	Padang	
4	1400	Riau	Pakanbaru	
5	1500	Jambi	Jambi	
6	1600	Sumatera Selatan	Palembang	
7	1700	Bengkulu	Bengkulu	
8	1800	Lampung	Bandar Lampung	
9	1900	Kepulauan Bangka Belitung	Pangkal Pinang	
10	2100	Kepulauan Riau	Tanjungpinang	
11	3100	DKI Jakarta	Jakarta	
12	3200	Jawa Barat	Bandung	

Gambar 6. Input Data Propinsi

Visualisasi Peta Lokasi Bencana

Proses visualisasi peta lokasi bencana meliputi, input koordinat x, dan koordinat y untuk masing-masing wilayah. Kemudian dilanjutkan input berupa propinsi, jenis bencana, jumlah korban, penyebab dan tanggal terjadinya bencana. Untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada gambar 7 berikut.

Pilih Icon Bencana

- Gunung Meletus
- Gempa Bumi
- Banjir

X : 56.34534543

Y : 87.564564

ID Info : 1289

Provinsi : Jawa Timur

Bencana : Gunung Meletus

Korban : 60.765

penyebab : Erupsi Gunung Berapi

Tanggal : 2014-02-15

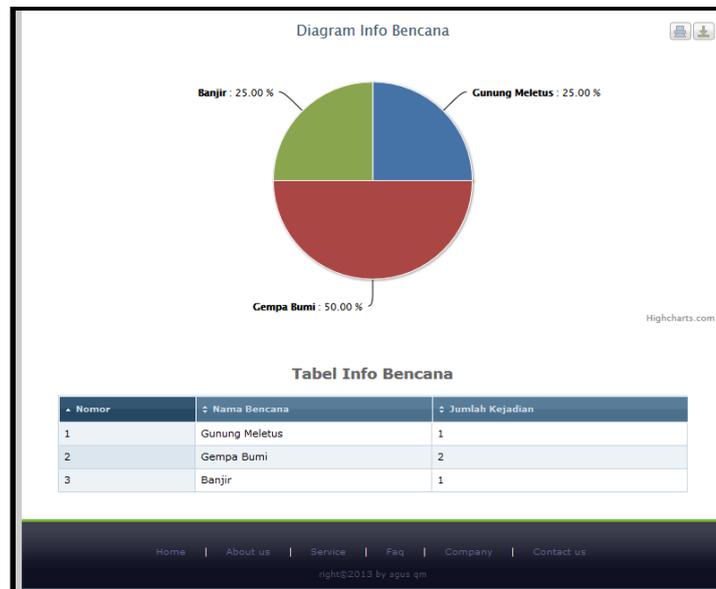
Gambar 7. Input Data Lokasi Bencana

↳ Nomor	↳ ID Bencana	↳ Nama Provinsi	↳ Nama Bencana	↳ Tanggal	↳ Korban	↳ penyebab	↳ Koord X	↳ Koord Y
1		D I Yogyakarta	Gempa Bumi	2006-05-27	6000	Bencana Alam	-7.8096433979732005	110.4091644287
2	001	Aceh	Gunung Meletus	2012-10-05	1 orang hilang	gunung erupsi	3.76717703148478	97.631552125
3	002	Jawa Tengah	Gempa Bumi	2012-10-06	Tidak ada korban jiwa	Gempa vulkanik	-7.63320628079581	110.112020875
4	003	Kalimantan Barat	Banjir	2012-10-18	2 orang hanyut	Tanggul rusak	0.166378370587131	115.29756775

Gambar 8. Daftar Informasi Bencana

Diagram Info Bencana

Diagram info bencana digunakan untuk mengetahui prosentase jumlah kejadian bencana yang terjadi. Hal ini dimaksudkan untuk dapat dilakukan persiapan dan penanggulangan ketika terjadi bencana. Diagram info bencana dapat dilihat pada gambar 9 berikut.



Gambar 9. Diagram Info Bencana

Kebutuhan data input atau masukan terdiri dari data spasial dan data non spasial. Data spasial dalam model vektor. Untuk kebutuhan data input atau masukan data spasial dari sistem informasi geografis ini adalah sebagai berikut:

1. Data bencana, berupa data tentang kode bencana, nama bencana.
2. Data propinsi, berupa data tentang kode propinsi, nama propinsi, dan ibukota propinsi.
3. Data info bencana, kode bencana, nama propinsi, nama bencana, tanggal terjadi, dan penyebab.
4. Data lokasi, kode lokasi, koordinat x, dan koordinat y.

Sedangkan kebutuhan keluaran yang diharapkan adalah sebagai berikut:

1. Informasi tentang pemetaan wilayah bencana.

2. Informasi tentang jenis bencana yang terjadi.
3. Informasi jumlah korban akibat terjadinya bencana.
4. Informasi statistik data bencana yaitu rekapitulasi kejadian bencana yang terjadi.

3. KESIMPULAN

Kesimpulan yang bisa diambil dari penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Sistem informasi geografi ini dapat menangani pengolahan data koordinat lokasi bencana dan memiliki output berupa peta geografis wilayah bencana seluruh propinsi di Indonesia.
2. Peta wilayah lokasi bencana propinsi akan ditandai dengan simbol yang berbeda antara satu jenis bencana yang satu dengan jenis bencana yang lain.
3. Informasi rekap data bencana berupa nama propinsi, ibu kota propinsi, jumlah korban bencana dan tanggal terjadinya bencana disajikan dalam bentuk tabel.
4. Peta geografis yang menunjukkan lokasi bencana menggunakan teknologi *google map*.

4. DAFTAR PUSTAKA

- [1] Aronof, S. *Geographic Information System: A Management Perspective*. Ottawa: WDL Publications. 1989.
- [2] Harmon, J. E, dan Anderson S. J., "*Design and Implementation of Geographic Information System. Prentice Hall International*", Inc. New Jersey. 2003.
- [3] Jetten V., 2007, *Spatial Modelling of Geohazard*, Departement of Earth Systems Analysis ITC, Enchede, Netherland.
- [4] Purwanto, Taufik Herry., 2012, *Peranan Penginderaan Jauh dan Sistem Informasi Geografis (SIG) Dalam Managemen Bencana Alam*, Laboratorium Laboratorium Sistem Informasi Geografis (SIG) Prodi Kartografi dan Penginderaan Jauh, Jurusan Sains Informasi Geografi dan Pengembangan Wilayah Fakultas Geografi UGM.
- [5] Undang-Undang Nomor 24 Tahun 2007 Tentang Bencana Alam.
- [6] Team Google. *About Google Maps API*.<http://code.Google.com/apis/maps/index.HTML>
- [7] Westen, C V., 2007, *Geo-information for Disaster Management*, Department Earth Systems Analysis International Institute for Geo-Information Science and Earth Observation (ITC).
- [8]<http://www.itee.uq.edu.au/eresearch/filething/images/get/projects/ecoportallqld/systemarchitecture.png> [diakses tanggal 25 Februari 2014]