

# Pemanfaatan Teknologi Informasi Dalam Penanggulangan Bencana Alam Di Indonesia Berbasiskan Web

Rita Wahyuni Arifin<sup>1,\*</sup>

<sup>1,\*</sup> Program Studi Manajemen Informatika STMIK BINA INSANI; Jl. Siliwangi No 6 Rawa Panjang Bekasi Timur 17114 Indonesia. Telp. (021) 824 36 886 / (021) 824 36 996. Fax. (021) 824 009 24; e-mail: ritawa82@gmail.com

\* Korespondensi: e-mail: [ritawahyuni@binainsani.ac.id](mailto:ritawahyuni@binainsani.ac.id)

Diterima: 13 April 2016; Review: 20 April 2016; Disetujui: 11 Mei 2016

Cara sitasi: Arifin RW. 2016. Pemanfaatan Teknologi Informasi Dalam Penanggulangan Bencana Alam Di Indonesia Berbasiskan Web. Bina Insani ICT Journal. 3 (1): 1 – 6.

**Abstrak:** Indonesia terletak pada pertemuan lempeng tektonik aktif, jalur pegunungan aktif, dan kawasan beriklim tropik; sehingga menjadikan sebagian besar wilayahnya rawan terhadap bencana alam. Berdasarkan teori dan konsep manajemen bencana (disasters management) yang meliputi beberapa tahapan, yaitu: tahap tanggap darurat (*response phase*), tahap rekonstruksi dan rehabilitasi, tahap preventif dan mitigasi, dan tahap kesiapsiagaan (*preparedness*); maka upaya penanggulangan bencana harus didukung oleh suatu sistem informasi yang memadai. Sistem Informasi Geografis (GIS) membantu dalam menentukan kebijakan dan koordinasi dalam penanggulangan bencana yang terjadi pada suatu wilayah bencana, pemberian supply logistik, pembangunan barak pengungsian, serta pembangunan pasca bencana. Dengan menggunakan SIG maka diharapkan akan lebih mudah bagi para pengambil keputusan untuk mengetahui pemetaan wilayah rawan bencana alam. Karena dengan adanya SIG maka akan digambarkan juga letak lokasi wilayah bencana alam dengan jelas. Dalam penulisan ini akan dijelaskan sebuah sistem GIS berbasis web untuk memberikan informasi secara lengkap mengenai kondisi geografis seperti cuaca, pegunungan berapi, kondisi angin dan kondisi panas dari wilayah Indonesia. Pada sistem informasi ini pengolahan data input berupa peta digital menggunakan ArcGIS dan divisualisasi berbasis web dengan menggunakan Map Server.

**Kata Kunci:** bencana alam, berbasis web, GIS.

**Abstract:** *Indonesia lies at a meeting of active tectonic plates, mountain path active, temperate and tropical regions; making the most of its territory is prone to natural disasters. Based on the theory and the concept of disaster management (disasters management) which includes several stages: the stage of emergency response (response phase), phase of reconstruction and rehabilitation, preventive stage and mitigation and preparedness phases (preparedness); the disaster management efforts must be supported by a adequate information system. Geographic Information System (GIS) helps in determining the policies and coordination in disaster occurring in a disaster area, giving supply logistics, building barracks, as well as post-disaster construction. By using GIS, it is hoped will be easier for decision makers to know the mapping of areas vulnerable to natural disasters. Due to the SIG will be described also the location of sites of natural disaster areas clearly. In this writing will be described a web-based GIS system to provide complete information regarding the geographical conditions such as weather, volcanic mountains, wind conditions and heat conditions of the territory of Indonesia. In this information system processing input data in the form of digital maps using ArcGIS and visualized using a web based Map Server.*

**Keyword:** *disaster, GIS, web application.*

## 1. Pendahuluan

Indonesia terletak di antara  $6^{\circ}$  LU –  $11^{\circ}$  LS dan  $95^{\circ}$  BT -  $141^{\circ}$  BT, antara Lautan Pasifik dan Lautan Hindi, antara benua Asia dan benua Australia, dan pada pertemuan dua rangkaian pegunungan, yaitu Sirkum Pasifik dan Sirkum Mediteranian.

Letak astronomi yang demikian itu menunjukkan bahwa Indonesia terletak di daerah iklim tropika. Hal ini mengakibatkan suhu di Indonesia cukup tinggi (antara  $26^{\circ}$  C -  $28^{\circ}$  C), curah hujan cukup banyak (antara 700mm – 7000mm per tahun), terdapat hujan zenital (hujan naik khatulistiwa), proses pelapukan batu-batuan cukup cepat serta terdapat berbagai jenis spesies hewan dan tumbuhan.



Gambar 1. Peta wilayah negara indonesia(wikipedia.org)

Dengan Letak Geografis dan karakteristik wilayahnya, Indonesia memiliki dampak karakteristik geografis tanah air kita adalah Indonesia menjadi rawan akan bencana alam. Puluhan gunung berapi aktif di Indonesia yang tersebar di pulau Jawa dan Sumatera, lempengan Asia dan Australia yang berada di selatan pulau Jawa, lempengan yang ada di barat pulau Sumatera dan rendahnya daratan utara pulau Jawa merupakan sederet karakteristik yang berpotensi menimbulkan bencana. Meletusnya gunung Krakatau pada 1883, Tsunami Aceh tahun 2004, Gempa Jogja, bahkan tahun 2010 ini, Indonesia diguncang dengan Banjir bandang di Wasior, Papua Barat, Tsunami di Mentawai, dan Erupsi gunung Merapi di Jogja dan sekitarnya.

Berkaca pada Jepang, salah satu negara paling rawan terjadi gempa, pemanfaatan teknologi informasi disana rupanya sudah mencapai bagaimana memberikan peringatan sangat dini untuk mengetahui adanya potensi gempa di salah satu lokasi tertentu yang bisa diketahui adanya potensi gempa. Hal ini sangat berpengaruh sekali terhadap masyarakat Jepang, karena dengan peringatan sangat dini, sebelum terjadinya gempa, masyarakat dapat mempersiapkan mental dan segala sesuatunya yang akan diselamatkan, baik itu dokumen penting, sumber-sumber finansial, maupun barang-barang berharganya, atau bahkan mereka dapat mengungsi lebih awal sebelum terjadinya gempa yang tentu akan menyulitkan mereka untuk bermigrasi ke tempat lain.

Peringatan dini pulalah yang bisa mengurangi atau meminimalisir kerugian akibat bencana alam. Inilah yang mungkin harus bisa juga dikembangkan di Indonesia, mengingat negara kita merupakan negara kepulauan dimana gempa, tsunami, dan potensi meletusnya gunung berapi merupakan sebuah ancaman bencana, yaitu meningkatkan peran teknologi informasi dalam memberikan informasi lebih awal tentang potensi terjadinya bencana alam di daerah tertentu.

Hasil yang diharapkan dapat diperoleh dari proyek ini adalah berupa suatu sistem informasi yang dapat membantu proses pengolahan data yang optimal dan akurat dalam mendeteksi gejala alam yang terjadi untuk penanggulangan bencana alam.

Permasalahan yang ada adalah: 1). Letak Geografis yang dimiliki oleh Indonesia berada pada zona rawan bencana alam, 2). Belum adanya penetapan yang jelas terhadap batas kawasan rawan bencana, 3). Belum adanya standarisasi tentang spesifikasi dan klasifikasi data kebencanaan, 4). Belum tersedianya basisdata dalam format digital sehingga memudahkan dalam pemanggilan kembali, up dating, dan penyimpanan data dari berbagai wilayah. 5). Belum terintegrasikan semua pekerjaan yang berkaitan dengan manajemen bencana di bawah satu kendali yang memungkinkan untuk akses data secara simultan.

Adapun batasan masalah dalam analisa ini adalah: a). Pemanfaatan Teknologi Informasi hanya dengan aplikasi GIS berbasis website, b). Bagaimana membuat SIG yang dapat memberikan informasi pada masyarakat tentang data transportasi umum dan pelayanan publik secara lengkap, mudah diakses dan dapat dipertanggung jawabkan.

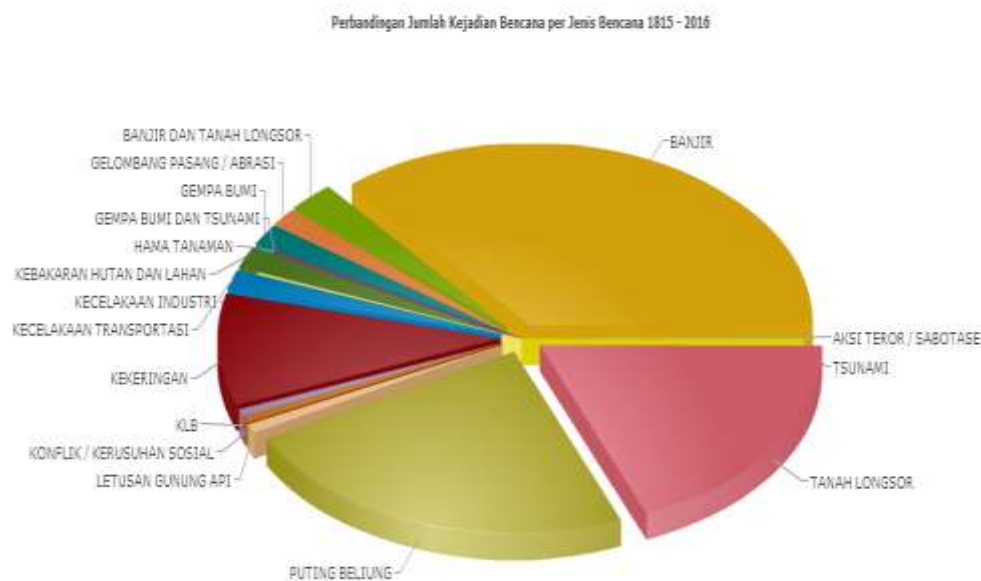
#### A. Teori Tentang Teknologi Informasi

Pengertian istilah Teknologi Informasi cukup banyak yang mendefinisikannya secara berbeda-beda pula, tetapi ada beberapa definisi dari Teknologi Informasi yang cukup penting yaitu: Hariningsih (2006), Teknologi Informasi adalah teknologi yang menggabungkan komputasi (komputer) dengan jalur komunikasi yang membawa data, suara ataupun video.

Wikipedia (2006), Teknologi informasi adalah hasil rekayasa manusia terhadap proses penyampaian informasi dari pengirim ke penerima sehingga lebih cepat, lebih luas sebarannya, dan lebih lama penyimpanannya.

#### B. Teori Tentang Bencana Alam

Menurut penjelasan dari Wikipedia (2011) Bencana alam adalah suatu peristiwa alam yang mengakibatkan dampak besar bagi populasi manusia. Peristiwa alam dapat berupa banjir, letusan gunung berapi, gempa bumi, tsunami, tanah longsor, badai salju, kekeringan, hujan es, gelombang panas, hurikan, badai tropis, taifun, tornado, kebakaran liar dan wabah penyakit.



Sumber : <http://dibi.bnppb.go.id/>

Gambar 2. Grafik prosentase bencana alam yang paling sering terjadi dari tahun 1815 – 2016

### C. Teori Tentang GIS (*Geographic Information System*)

Menurut Prahasta (2002), GIS (*Geographic Information System*) atau Sistem Informasi Berbasis Pemetaan dan Geografi adalah sebuah alat bantu manajemen berupa informasi berbantuan komputer yang berkait erat dengan sistem pemetaan dan analisis terhadap segala sesuatu serta peristiwa-peristiwa yang terjadi di muka bumi. Teknologi GIS mengintegrasikan operasi pengolahan data berbasis database yang biasa digunakan saat ini, seperti pengambilan data berdasarkan kebutuhan, serta analisis statistik dengan menggunakan visualisasi yang khas serta berbagai keuntungan yang mampu ditawarkan melalui analisis geografis melalui gambar-gambar petanya dan dapat diakses oleh warga masyarakat secara langsung (real-time).



Gambar 3. Konfigurasi aplikasi GIS secara Real-Time (google.com)

### D. Map Server

Menurut Bill Kropla dalam bukunya *Beginning Mapserver : Open Source GIS Development* (2005) "Mapserver menciptakan gambar peta dari informasi spasial disimpan dalam format digital. Hal ini dapat menangani keduanya vektor dan data raster. Peta server merupakan lingkungan pengembangan opensource untuk membangun aplikasi web internet spasial diaktifkan. Dikembangkan di Universitas minnesota dengan bantuan dari NASA dan Minnesota Departemen Sumber Daya Alam, mapserver dipelihara oleh hampir 20 pengembang dari seluruh dunia".

### 2. Metode Penelitian

Dalam penelitian ini menggunakan model waterfall menurut referensi Sommerfile, dimana sistem dibuat melalui tahapan :

- a. *Requirements analysis and definition* adalah mengumpulkan kebutuhan secara lengkap kemudian dianalisis dan didefinisikan kebutuhan yang harus dipenuhi oleh program yang akan dibangun. Fase ini harus dikerjakan secara lengkap untuk bisa menghasilkan desain yang lengkap.
- b. *System and software design* adalah desain dikerjakan setelah kebutuhan selesai dikumpulkan secara lengkap.

- c. *Implementation and unit testing* adalah desain program diterjemahkan ke dalam kode-kode dengan menggunakan bahasa pemrograman yang sudah ditentukan program yang dibangun langsung diuji baik secara unit.
- d. *Integration and system testing* adalah penyatuan unit-unit program kemudian diuji secara keseluruhan.
- e. *Operation and maintenance* adalah mengoperasikan program di lingkungannya dan melakukan pemeliharaan, seperti penyesuaian atau perubahan karena adaptasi dengan situasi sebenarnya.

### 3. Hasil dan Pembahasan

Dalam penelitian ini menggunakan model waterfall menurut referensi Sommerfile, dimana sistem dibuat melalui tahapan :

- 1) *Requirements analysis and definition* adalah mengumpulkan kebutuhan secara lengkap kemudian dianalisis dan didefinisikan kebutuhan yang harus dipenuhi oleh program yang akan dibangun. Fase ini harus dikerjakan secara lengkap untuk bisa menghasilkan desain yang lengkap.
- 2) *System and software design* adalah desain dikerjakan setelah kebutuhan selesai dikumpulkan secara lengkap.
- 3) *Implementation and unit testing* adalah desain program diterjemahkan ke dalam kode-kode dengan menggunakan bahasa pemrograman yang sudah ditentukan program yang dibangun langsung diuji baik secara unit.
- 4) *Integration and system testing* adalah penyatuan unit-unit program kemudian diuji secara keseluruhan.
- 5) *Operation and maintenance* adalah mengoperasikan program di lingkungannya dan melakukan pemeliharaan, seperti penyesuaian atau perubahan karena adaptasi dengan situasi sebenarnya.

### 4. Kesimpulan

Berdasarkan analisa yang dilakukan terhadap aplikasi GIS maka dapat diambil kesimpulan sebagai berikut :

1. Aplikasi ini mampu memberikan informasi tentang keadaan cuaca, panas dan keadaan kondisi gunung berapi pada suatu wilayah.
2. Aplikasi ini mampu mengintegrasikan semua data yang diperoleh dari hasil pencitraan yang dilakukan oleh satelit kemudian datanya akan diterima oleh server kemudian oleh server akan dikirim ke client mengenai informasi keadaan alam yang ada pada suatu daerah.
3. User dapat melihat keadaan cuaca, panas dan kondisi gunung berapi aktif pada suatu wilayah dan mendapatkan informasi apabila akan terjadi suatu bencana melalui fasilitas telepon selulernya dan melalui PC atau laptop melalui aplikasi GIS berbasis web.
4. Aplikasi ini dapat memberikan tampilan informasi yang user friendly sehingga memudahkan user untuk mengoperasikannya dan memudahkannya untuk menyerap informasi yang dihasilkan.
5. Diharapkan dengan aplikasi GIS, bencana alam memang tidak dapat dihindari namun setidaknya kerugian secara moril dan materil dapat dikurangi karena dengan warga masyarakat mengetahui informasi mengenai keadaan cuaca wilayah sekitar, mereka jadi lebih waspada terhadap datangnya bencana alam.

Dari beberapa kesimpulan yang diambil diatas, dapat dikemukakan saran-saran yang berguna untuk perbaikan dari sistem yang kami bangun dalam proyek akhir ini :

1. Data yang di dapatkan sebaiknya data yang terbaru yang langsung didapatkan dari setiap instansi pemerintah daerah disetiap propinsi, bukan dari pemerintah pusat di Jakarta.
2. Untuk pengembangan lebih lanjut, sistem yang dibuat disertakan gambar sesuai dengan topologi daerah disetiap propinsi agar lebih menarik dan lebih mudah dimengerti user.
3. Data spasial tidak dapat di update secara langsung melalui web melainkan harus melalui proses digitasi dan import ke dalam database.

4. Aplikasi GIS dapat dikonvert ke dalam telepon seluler sehingga informasi tentang keadaan cuaca dan alam sekitar dapat di akses oleh seluruh warga.

### Referensi

Budiawan, Husni M. 2010. Aplikasi GIS berbasis web menggunakan geoserver pada sistem informasi trafo gardu induk di PLN Surabaya. Makalah seminar Tugas Akhir. Surabaya <http://digilib.its.ac.id/public/ITS-Undergraduate-9799-Paper.pdf>

Hariningsih SP. 2006. "Teknologi Informasi". Yogyakarta: Graha Ilmu.

Kropka B. 2005. Beginning Map Server: Open Source GIS Development. New York: Springer-Verlag.

Nuryadin R. 2005. Panduan Menggunakan MapServer. Bandung: Informatika.

Prahasta E. 2002. Sistem Informasi Geografis : Konsep-konsep Dasar. Bandung: Informatika.

BNPB. 2016. Informasi mengenai cuaca dan keadaan alam. <http://www.bnpb.go.id/website/asp/index.asp> diunduh pada tanggal 03 Februari 2016.

<http://www.bakosurtanal.go.id/bakosurtanal/assets/News/Artikel-pdf/OpenGeocoding.pdf>.

<http://map.bpn.go.id/> diunduh pada tanggal 31 januari 2012 pukul 14.00 wib

<http://wikipedia.org>.