SISTEM INFORMASI GEOGRAFIS GEMPABUMI MERUSAK DI INDONESIA PADA PUSAT VULKANOLOGI DAN MITIGASI BENCANA GEOLOGI BERBASIS WEB

Kris Nur Akbar

Universitas Komputer Indonesia (UNIKOM)
JL. Dipati Ukur No. 112-116, Bandung 40132
Email : theordinarycruz@gmail.com

ABSTRAK

Salah satu penerapan perangkat lunak yang dapat menampilkan informasi posisi letak gempabumi merusak dan posko bencana secara visual baik data realtime maupun data history ialah sebuah sistem informasi geografis gempabumi merusak yang memanfaatkan teknologi berbasis web. Pusat Vulkanologi dan Mitigasi Bencana Geologi adalah satu unit dilingkungan Badan Geologi, Departemen Energi dan Sumberdaya Mineral yang diberikan tugas melaksanakan perumusan kebijaksanaan, standardisasi, bimbingan teknis dan evaluasi bidang vulkanologi dan mitigasi bencana alam geologi. Belum adanya sistem yang dapat mengelola informasi kegempaan dan posko di Pusat Vulkanologi dan Mitigasi Bencana Geologi ini menimbulkan informasi yang dimiliki satuan ini tidak dapat diperoleh oleh masyarakat luas.

Metode pengembangan sistem yang digunakan oleh penulis menggunakan metode waterfall. Metode pengembangan sistem ini merupakan urutan kegiatan/aktivitas yang dilakukan dalam pengembangan sistem dimulai dari perumusan masalah, analisa kebutuhan, perancangan, implementasi, uji sistem, penerapan dan pemeliharaan. Perancangan proses sistem informasi geografis gempabumi merusak menggunakan usecase diagram, activity diagram, deployment diagram, sequence diagram dan class diagram. Perancangan program menggunakan bahasa pemrograman PHP dengan database MySQL dan menggunakan mapserver sebagai server. Sistem informasi geografis yang dibangun menghasilkan informasi yang dapat dimanfaatkan oleh masyarakat maupun pihak internal dari Pusat Vulkanologi dan Mitigasi Bencana ini.

Dari hasi penelitian yang dilakukan dengan tujuan membangun sistem informasi geografis gempabumi merusak, maka informasi mengenai bencana gempabumi merusak dan posko bencana diharapkan dapat menambah informasi kepada masyarakat secara cepat dan akurat.

***Kata kunci**: Sistem, waterfall, informasi*

1. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Pusat Vulkanologi dan Mitigasi Bencana Geologi adalah satu unit di lingkungan Badan Geologi Departemen Energi dan Sumberdaya Mineral. Pada dunia Internasional, *agency* ini lebih dikenal dengan sebutan *Volcanological Survey of Indonesia* (VSI), dimana unit ini banyak sekali menangani data bencana geologi yang diakibatkan oleh faktor alami khususnya gempabumi yang saat ini sering terjadi di Indonesia. Data gempa yang merusak ada sejak tahun 1629 sampai dengan sekarang. Semakin banyak informasi kejadian gempabumi merusak di suatu wilayah, maka akan dapat diketahui karakteristik kegempaaan wilayah tersebut, demikian juga apabila semakin banyak kejadian gempabumi yang tercatat, semakin mudah mempelajari aktivitas kegempaan di suatu wilayah.

Gempabumi memiliki dampak yang sangat besar, contohnya yang terjadi pada tanggal 30 September 2009 yang lalu terjadi gempabumi berkekuatan 7,6Mw dan pada kedalaman 80km yang merusak Kota Padang dan menelan korban kurang lebih 1100 jiwa. Selain menelan korban jiwa, gempa tersebut merusak sebagian infrastruktur di Kota Padang. Dalam setiap terjadinya gempabumi dibutuhkan posko-posko bencana dimana fungsinya untuk memberikan informasi mengenai gempabumi

yang terjadi kepada masyarakat. Namun letak dari posko-posko dan informasi yang terdapat pada posko tersebut seperti jumlah korban dan kerusakan bangunan sulit untuk diketahui oleh masyarakat umum secara pasti. Oleh karena itu diperlukannya informasi letak posko, informasi korban jiwa dan informasi kerusakan bangunan pasca gempa tersebut.

Data yang dimiliki haruslah data yang sudah mengalami pemutakhiran agar informasi yang didapat merupakan data terbaru. Namun hal ini sangatlah sulit, karena tidak ada suatu sistem pemutakhiran yang dapat membantu dalam mempercepat pemutakhiran datanya. Belum adanya sistem informasi katalog gempabumi merusak yang sudah termasuk dengan media visualisasinya yaitu dengan menggunakan Sistem Informasi Geografis (SIG). Karena, dengan bantuan media visualisasi yaitu berupa peta akan lebih menarik dan mudah dipahami oleh masyarakat dibandingkan dengan paparan data yang disajikan dalam bentuk tabel yang hanya sebagian orang saja yang paham sedangkan informasi ini diperuntukkan untuk masyarakat umum.

Gempabumi merupakan kejadian alam yang tidak dapat diprediksi oleh setiap orang ataupun para ilmuwan sekali pun, sehingga ketika terjadi gempa banyak masyarakat yang tidak siap untuk menghadapi gempa tersebut dan menimbulkan banyak korban jiwa juga kerusakan infrastruktur. Oleh karena itu diperlukan informasi cara meminimalisasikan dampak dari bencana gempa bumi sangatlah penting untuk masyarakat. Oleh karena itu melihat berbagai permasalahan yang timbul seperti yang dipaparkan di atas maka diperlukan suatu sistem informasi geografis gempabumi dimana masalah-masalah tersebut dapat dipecahkan dengan baik dan seefisien mungkin.

1.2 Identifikasi Masalah

Dari latarbelakang ditemukan beberapa masalah yang dirumuskan dalam suatu identifikasi masalah yaitu bagaimana membangun prototipe sistem informasi geografis gempabumi merusak di Indonesia pada Pusat Vulkanologi dan Mitigasi Bencana Geologi berbasis web.

1.3 Maksud dan Tujuan

Maksud dari penulisan tugas akhir ini adalah untuk membangun sistem informasi geografis gempabumi merusak di Indonesia pada pusat vulkanologi dan mitigasi bencana geologi berbasis web.

Adapun tujuan yang ingin dicapai dari dibangunnya sistem informasi geografis gempabumi merusak di Indonesia pada pusat vulkanologi dan mitigasi bencana geologi berbasis web ini antara lain :

1. Tersedianya informasi titik letak gempabumi beserta data kegempaannya.
2. Tersedianya informasi titik letak posko-posko bencana pada daerah bencana beserta informasi pada posko tersebut.
3. Memudahkan dalam proses pemutakhiran data gempabumi dan posko bencana.
4. Membuat peta sebagai media visual untuk membantu dalam memudahkan penyampaian informasi.
5. Tersedianya informasi cara meminimalisir bencana.

1.4 Batasan Masalah

Adapun ruang lingkup yang akan dibahas akan sangat luas, untuk itu diperlukan batasan masalah sebagai berikut:

a. Data gempabumi yang diolah, yaitu lokasi gempa, provinsi, koordinat pusat gempa, waktu kejadian bencana, kedalaman gempa, *magnitude* gempa, skala MMI, jumlah korban jiwa, jumlah luka-luka, jumlah bangunan rusak

b. Data posko bencana yang diolah, yaitu nama posko bencana, alamat posko bencana, koordinat posko, no. telepon, informasi posko

c. Proses yang terdapat dalam ini adalah pengolahan data gempabumi, pengolahan data posko bencana, proses tampilan informasi yang dituangkan ke dalam peta, proses pengolahan data yang berupa prosedur tambah, hapus dan cari data.

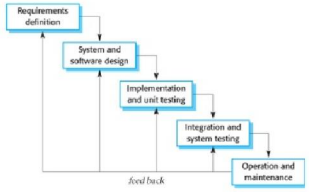
d. Informasi yang akan dihasilkan perangkat lunak ini yaitu :
   1. Data gempabumi merusak dari tahun 1629 hingga sekarang.
   2. Data posko bencana.
   3. Informasi cara meminimalisir dampak bencana.

e. Keluaran yang dihasilkan perangkat lunak ini berupa informasi gempabumi merusak dari tahun 1629 hingga sekarang dengan menggunakan peta dan juga paparan data gempabumi, informasi posko bencana.
f. Data gempa yang digunakan yaitu data gempa yang berskala besar yaitu mulai dari skala V ke atas.
g. Sistem ini berbasis WEB.
h. Dalam perangkat lunak ini ada dua jenis *user*, yaitu :
   1. *Administrator* :
      Administrator memiliki tugas yaitu memiliki kewenangan untuk mengelola data pada perangkat lunak ini, seperti *input*, edit, hapus data dan laporan. Untuk administrator direkomendasikan minimal pendidikan D3. Dapat menggunakan perangkat lunak atau *tools* pada komputer dengan baik.
   2. *Public User* :
      Public user yaitu masyarakat umum. Untuk *public user* direkomendasikan minimal pendidikan SMP. Memiliki pengalaman dalam menggunakan komputer. Memahami dan berpengalaman dalam menggunakan *internet browser* termasuk fungsi-fungsi didalamnya.

2. MODEL, ANALISA, DESAIN, DAN IMPLEMENTASI

2.1 Model

a. Tahap pengumpulan data
   1. Studi Kepustakaan
   2. Observasi
   3. Wawancara
b. Dalam membangun sistem perangkat lunak ini digunakan metode *Waterfall* (Gambar 1), yang meliputi beberapa proses diantaranya :



Gambar 1 *Waterfall*

a. *Requirements definition*
   Requirements definition merupakan tahapan dimana semua kebutuhan dari berbagai elemen dikumpulkan dan dianalisis yang nantinya akan didefinisikan kebutuhan yang harus dipenuhi oleh sistem yang akan dibangun.
b. *System and software design*
   System and software design merupakan tahapan dimana mulai dibangun perancangan untuk sistem yang akan dibangun.
c. *Implementation and unit testing*
   Implementation and unit testing merupakan tahapan dimana terdapat tahap penerjemahan data atau pemecahan masalah dari suatu hal yang telah dirancang kedalam bentuk bahasa pemrograman komputer yang telah ditentukan.
d. *Integration and system testing*
   Integration and system testing merupakan tahap pengujian sistem. *Testing* dapat dilakukan 2 (dua) cara yaitu : pengujian *white box* dan *black box*.
e. *Operation and maintenance*
   Operation and maintenance merupakan tahap akhir dimana dapat mengalami perbaikan maupun perubahan sesuai dengan permintaan *user* atau untuk pengembangan sistem lebih lanjut.
f. *Feed back*
   Feed back merupakan proses kembali atau mengulang ke proses sebelumnya.

2.2 Analisa

A. Analisa Sistem

Analisis adalah penguraian dari suatu masalah atau objek yang akhirnya menghasilkan suatu kesimpulan, hal ini dimaksudkan untuk mengidentifikasi dan mengevaluasi masalah-masalah, kesempatan-kesempatan, hambatan-hambatan yang terjadi dan kebutuhan-kebutuhan yang diharapkan sehingga dapat diusulkan perbaikannya.

B. Analisa Konsep SIG

Konsep Sistem Informasi Geografis (SIG) yang belum diterapkan pada sistem yang

sedang berjalan di Pusat Vulkanologi dan Mitigasi Bencana Geologi saat ini, sehingga informasi yang diberikan mengalami kesulitan untuk dimengerti oleh masyarakat. Untuk itu konsep ini akan diterapkan pada sistem baru nantinya. Dimana konsep ini akan diterapkan di menu tampilan utama untuk *public user* sehingga disamping terdapat media visualisasinya juga terdapat data yang berkaitan denga media visualnya tersebut.

C. Analisa Basis Data

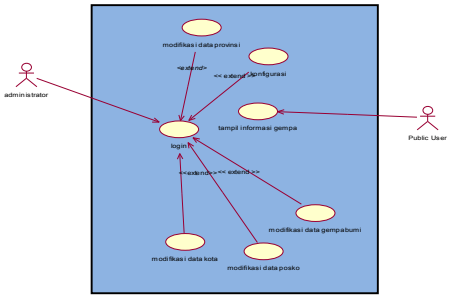
Basis data adalah kumpulan informasi yang disimpan di dalam komputer secara sistematik sehingga dapat diperiksa menggunakan suatu program komputer untuk memperoleh informasi dari basis data tersebut. Perangkat lunak yang digunakan untuk mengelola dan memanggil kueri (*query*) basis data disebut sistem manajemen basis data (*database management system*, DBMS). Sistem basis data dipelajari dalam ilmu informasi.

D. Analisa Kebutuhan Fungsional

Dalam kebutuhan fungsional dibutuhkan pendefinisian dan pemodelan dalam merancang perangkat lunak ini.

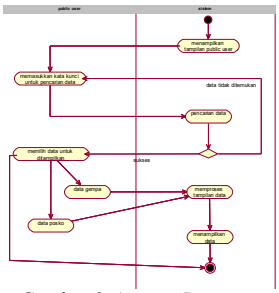
1. *Usecase Diagram*

Perangkat lunak yang dibuat akan menangani 8 (delapan) fungsi utama, seperti terlihat dalam *usecase* (Gambar 2).



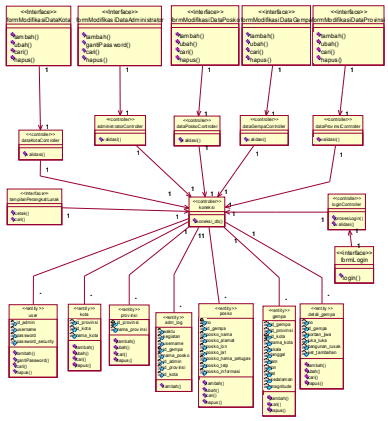
Gambar 2 *Usecase Diagram*

2. *Activity Diagram*



Gambar 3 *Activity Diagram*

3. *Class Diagram*



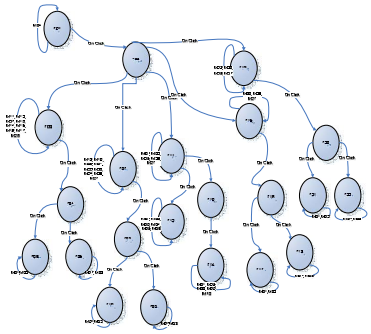
Gambar 4 *Class Diagram*

2.3 Desain

A. Desain Jaringan Semantik

Jaringan semantik menggambarkan keterhubungan dari navigasi menu dari satu *form* ke *form* yang lain. Keterhubungan dari navigasi pada setiap menu dari perangkat lunak gempabumi merusak antara lain sebagai berikut:

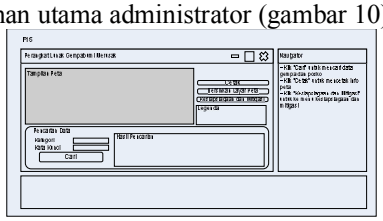
1. Jaringan semantik untuk administrator (gambar 7):



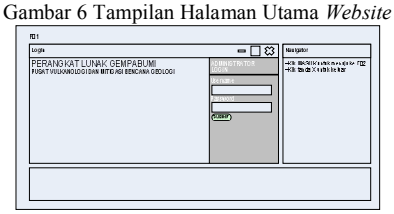
Gambar 5 Jaringan semantik administrator

B. Desain Perancangan Halaman

Berikut ini adalah gambar perancangan halaman utama *website* (gambar 9) dan halaman utama administrator (gambar 10).



Gambar 6 Tampilan Halaman Utama *Website*



Gambar 7 Tampilan Halaman Utama administrator

1.4 Implementasi

Implementasi sistem akan mengubah bentuk dari analisis maupun perancangan menjadi bentuk bahasa pemrograman. Setelah implementasi maka akan dilakukan pengujian terhadap sistem yang baru dan akan dilihat kekurangan-kekurangan pada perangkat lunak yang baru untuk pengembangan sistem selanjutnya.

A. Implementasi Sistem

Implementasi merupakan kelanjutan dari kegiatan perancangan sistem dan dapat dipandang sebagai usaha untuk mewujudkan sistem yang dirancang. Langkah-langkah dari proses implementasi adalah urutan dari kegiatan awal sampai kegiatan akhir yang harus dilakukan dalam mewujudkan sistem yang dirancang. Hasil dari tahapan implementasi ini adalah suatu sistem pengolahan data yang sudah dapat berjalan dengan baik.

B. Implementasi Perangkat Keras

Perangkat Keras (*Hardware*) adalah komponen atau peraltan yang digunakan untuk menunjang pembangunan sistem informasi geografis gempabumi merusak ini memiliki seperangkat komputer dengan spesifikasi sebagai berikut :

1. CPU *Processor* 2.8 Ghz
2. Hardisk *freespace* 512mb
3. RAM 1024 Mb
4. Monitor LCD 14”
5. Ethernet Card : LAN card 10/100Mbps
6. *Keyboard* dan *mouse*
7. Printer

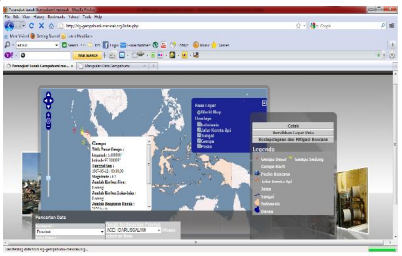
C. Implementasi Perangkat Lunak

Kebutuhan perangkat lunak yang digunakan untuk membangun sistem informasi geografis gempabumi merusak adalah sebagai berikut:

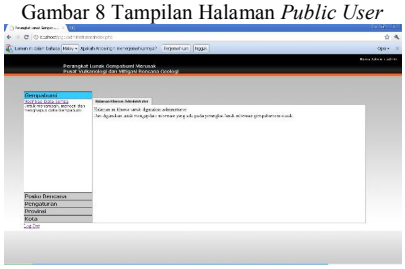
1. Perangkat lunak (*Software*) *server*
   - Sistem Operasi Windows Server 2003
   - Basis Data Mysql ver 5.1.36
   - Server MS4W Ver. 2.3.1
2. Perangkat lunak (*software*) *client*
   - Sistem Operasi Windows XP, Vista dan 7
   - Web Browser

D. Implementasi Tampilan Program

Untuk memperjelas bentuk dari implementasi antarmuka, berikut tampilan-tampilan program yang telah dibuat:



Gambar 8 Tampilan Halaman *Public User*



Gambar 9 Tampilan Halaman Administrator

3. HASIL DAN DISKUSI

Pengujian sistem dilakukan setelah implementasi sistem yang bertujuan untuk mengetahui sejauh mana sistem tersebut dapat memenuhi kebutuhan bagi pengguna sistem juga untuk menguji kemampuan sistem dalam mengolah data yang ada. Pengujian ini diarahkan pada keterkaitan masing-masing komponen dalam sistem.

4. KESIMPULAN DAN SARAN

4.1 Kesimpulan

Setelah melakukan analisis dan implementasi sistem yang dilanjutkan dengan pengujian sistem, maka dari hasil implementasi dan pengujian tersebut dapat ditarik beberapa kesimpulan sebagai berikut :

1. Pembuatan Sistem Informasi Geografis Gempabumi Merusak di Indonesia pada Pusat Vulkanologi dan Mitigasi Bencana Geologi Berbasis web telah terealisasi.
2. Dengan Sistem Informasi Geografis Gempabumi Merusak di Indonesia pada Pusat Vulkanologi dan Mitigasi Bencana Geologi Berbasis Web pemberian informasi mengenai gempabumi, posko bencana dan informasi kesiapsiagaan dan mitigasi dapat dilihat secara *online*.
3. Dengan Sistem Informasi Geografis Gempabumi Merusak di Indonesia pada Pusat Vulkanologi dan Mitigasi Bencana Geologi Berbasis Web tersedia peta sebagai media visualisasi lokasi gempabumi dan poskobencana.
4. Dengan Sistem Informasi Geografis Gempabumi Merusak di Indonesia pada Pusat Vulkanologi dan Mitigasi Bencana Geologi Berbasis Web masyarakat dapat mengetahui informasi mengenai gempabumi dan posko bencananya.

4.2 Saran

Saran yang dapat dikemukakan berdasarkan kesimpulan diatas adalah sebagai berikut :

1. Perlu adanya informasi yang lebih lengkap yang dapat menunjang perangkat lunak ini.
2. Pengimplementasian data perlu lebih *detail* lagi.
3. Dalam melakukan pemeliharaan perangkat lunak ini diharapkan dilakukan secara berkala.
4. Kompatibilitas visualisasi peta untuk lebih dikembangkan lagi agar pada saat dijalankan oleh *browser* lain tidak mengalami *error*.
5. Dalam pengembangan sistem informasi geografis ini, diharapkan pengembang dapat memperbaiki sistem dari kekurangan-kekurangan yang ada pada sistem ini, sehingga nantinya perangkat lunak ini mampu menjawab permasalahan yang ada.

5. DAFTAR PUSTAKA

[1] Andrian Rakhmatsyah, Anita Fransiska Isabela, Adiwijaya, 2008, *Implementasi Metode Optimal Search untuk Pencarian Jalur Terpendek Pada Sistem Informasi Geografis (GIS)*, Prosiding Kongres Nasional Sistem Informasi, Yogyakarta, 437-440.

[2] Dewi S, Rusydi Umar, Rochmat M, 2007, *Sistem Informasi Geografis Objek Wisata Propinsi Kepulauan Bangka Belitung Berbasis Web,* Prosiding SNATI, Yogyakarta, K-17.

[3] La An. (2007), *Sistem Informasi Geografi (SIG)/ Geographic Information System (GIS),* http://mbojo.wordpress.com/2007/04/08/sistem-informasi-geografi-sig/, diakses 16 Februari 2010.

[4] Mayhoneys. (2008), *Sistem Informasi Geografis,* http://www.ittelkom.ac.id/library/index.php?view=article&catid=25:industri&id=223:sig&option=com_content&Itemid=15, diakses 16 Februari 2010.

[5] Prahasta, Eddy.(2009), *Sistem Informasi Geografis Konsep-Konsep Dasar(Perspektif Geodesi & Geomatika)*, Informatika, Bandung,1-799.

[6] Supartoyo, Putranto E.T., Surono. (2006), *Katalog Gempabumi Merusak di Indonesia Tahun 1629 – 2006,* Badan Geologi Pusat Vulkanologi dan Mitigasi Bencana Geologi, Bandung, 1-122.

[7] Trihono Kadri, 2007, *Sistem Informasi Geografis dalam untuk Mereduksi Kerugian Akibat Banjir*, Prosiding SNATI, Yogyakarta, K-23.

[8] Wahyu Tjatur S, Okkie Puspitorini, 2008, *Design, Modeling and Data Preparation For Supporting Frequency Management In Master Plan Reform Using GIS: Case Surabaya Barat*, Prosiding Kongres Nasional Sistem Informasi, Yogyakarta, 407-410.