

ANALISIS SISTEM INFORMASI GEOGRAFIS UNTUK BENCANA GEMPA BUMI TERINTEGRASI DI DAERAH ISTIMEWA YOGYAKARTA

Ali Mustopa¹⁾, Abidarin Rosidi²⁾, Amir Fatah Sofyan³⁾

^{1,2,3)}Magister Teknik Informatika STMIK AMIKOM Yogyakarta
email : ali.m@amikom.ac.id¹⁾, abi@amikom.ac.id²⁾, amir@amikom.ac.id³⁾

Abstract

Information system needs to support the release of the more disasters threats, and the more analysis has been used to solve the problem of disaster. The development of the software in this case a disaster information system is very fast, and always there is a change or a change in the standardization and based on user needs.

Handling of disasters should be in accordance with existing regulations, as well as the mechanism of the use of information systems. Assessment of disaster information system can be done using some evaluation and design accordingly.

Geographic Information Systems in helping the disaster relief efforts of the city, with some analysis of the evaluation include system analysis, System Feasibility Analysis, Needs Analysis, and Economic Analysis. System design refers to the method by developing UML Use Case Diagram, Definitions actor, Definition of Use Case, Use Case Scenario, Activity Diagram, and Interface Design. In general, geographic information systems in helping the handling of the earthquake in Yogyakarta is to determine and compile data that are spatially and be able to follow the rules established disaster management.

Keywords:

GIS, Disaster, Earthquake, Management, Yogyakarta

Pendahuluan

Tinjauan Pustaka

Sistem informasi kebencanaan memiliki beberapa kondisi baik secara kebutuhan sistem secara umum seperti Ketersediaan Infrastruktur yang memadai, kesesuaian dengan proses bisnis perusahaan, serta dapat dioperasikan dengan baik. Maka diperlukan kebutuhan khusus yang mampu memberikan informasi yang lengkap dan jelas. Sawano, mengungkapkan bahwa Sistem Informasi Geografi mampu untuk menangani seluruh aspek bencana membantu kegiatan penanganan bencana, kapan, di mana, bagaimana, oleh siapa, kepada siapa dan apa yang mereka telah lakukan[1]. Sistem informasi geografi mampu mencakup semua informasi yang dibutuhkan untuk mengurangi resiko kebencanaan, baik resiko jiwa maupun resiko-resiko finansial yang disebut pula sebagai mitigasi. Sin'ya Tsukada menyatakan penanganan mitigasi yang baik diperlukan informasi yang jelas dan mudah didistribusikan dan diterima masyarakat. Perubahan kebijakan dan legalitas dalam sebuah perusahaan menyebabkan perubahan sistem informasi dan atau mampu menjadikan sebuah sistem informasi dapat digantikan[2]. Berdasarkan Peraturan Kepala Badan Nasional Penanggulangan Bencana Nomor 8 Tahun 2011 Tentang Standardisasi Data Kebencanaan, dalam tujuannya melakukan standarisasi data kebencanaan adalah untuk menyamakan persepsi

dalam pengolahan data kebencanaan[3]. Peraturan Kepala Badan Nasional Penanggulangan Bencana Nomor 12 Tahun 2012 Tentang Pedoman Pusat Pengendalian Operasi Penanggulangan Bencana (PUSDALOPS-PB) dalam halaman 19 Bab IV Pengelolaan data dan Informasi menyebutkan jenis data yang diantaranya harus memiliki informasi geografi. Dalam pengembangan system diperlukan sebuah pengelolaan dan perencanaan yang baik yang menghasilkan dokumen-dokumen yang baku sehingga dalam pengembangan mampu mengikuti alur yang telah dibuat sebelumnya. Maka perlu adanya langkah-langkah yang harus ditempuh yaitu Evaluasi dari sistem informasi penanganan bencana gempa bumi di Kota Yogyakarta, kemudian Sejauh mana diperlukannya perancangan sistem informasi geografi penanganan bencana bumi di Kota Yogyakarta. Kemudian tahap berikutnya adalah merancang sistem informasi geografis penanganan bencana di Kota Yogyakarta[4].

Sistem informasi Geografis merupakan suatu system informasi yang digunakan untuk memasukkan, menyimpan, memanggil kembali, mengolah, menganalisa, dan menghasilkan data yang mempunyai referensi geografis atau lazim disebut data geospasial, yang berfungsi sebagai pendukung pengambilan keputusan dalam perencanaan dan pengelolaan penggunaan lahan, sumber daya alam, lingkungan, transportasi, fasilitas kota, dan pelayanan umum lainnya. ESRI, 1990, mendefinisikan SIG

sebagai suatu system yang terorganisir dan terdiri atas perangkat keras computer, perangkat lunak, data geografi, dan personil yang dirancang secara efisien untuk memperoleh, menyimpan, meng-update, memanipulasi, menganalisis, dan menampilkan semua bentuk informasi yang bereferensi geografi.

Sistem informasi kebencanaan merupakan sebuah sistem terkomputerisasi yang digunakan dalam penanganan kebencana dalam sifat mengelola dampak bencana dan atau mengurangi dampak bencana. Sistem informasi kebencanaan dalam kedudukannya sebagai alat bantu penanganan bencana dapat dilihat dalam kedudukan penanganan bencana. Maka sistem informasi kebencanaan disesuaikan pada proses penanganan bencana terbagi menjadi :

1. Sistem informasi Deteksi dini kebencanaan, sistem informasi ini berkaitan pada kedudukan penanganan bencana pada pencegahan dan pengurangan dampak bencana.
2. Sistem informasi Peringatan dini, merupakan sistem informasi pemberian informasi kebencanaan sedini mungkin diberikan kepada semua yang berpotensi terdampak bencana. Dalam kedudukan penanganan bencana berada pada bagian pra bencana.
3. Sistem informasi Penanganan bencana, dimana sistem ini mengelola semua atau sebagian tindakan penanggulangan bencana yang terjadi, seperti inventarisasi kebencanaan, penanganan korban, distribusi logistik dan relawan, dan lain sebagainya dalam penanggulangan bencana.
4. Sistem informasi Rekonstruksi dan rahabilitasi, dalam sistem informasi ini merupakan pengelolaan sisa bencana yang memiliki potensi membangun dan menghilangkan potensi buruk akibat bencana. [4]

Metode Penelitian

Penelitian dilakukan dengan beberapa langkah yaitu analisis system lama dan dokumentasi formal yang digunakan dalam pembangunan system. Kemudian menganalisis kebutuhan system dan membuat dokumentasi teknis perancangan system utama dan aturan-aturan baku pengembangan system.

Hasil dan Pembahasan Penanganan Kebencanaan

Secara geografis Kabupaten Gunungkidul termasuk daerah rawan bencana alam seperti: gempa, tsunami, banjir, kekeringan, dan tanah longsor. Mengantisipasi kondisi tersebut, Pemerintah Daerah mempunyai kewajiban melaksanakan perencanaan penanggulangan bencana baik pada tahap pra bencana, pada saat bencana dan pasca bencana. Oleh

karenanya penanganan bencana di Gunungkidul dipandang merupakan kebutuhan yang mendesak.

Penyelenggaraan penanggulangan bencana pada tahap prabencana meliputi:

1. Dalam situasi tidak terjadi bencana yang meliputi: perencanaan penanggulangan bencana, pengurangan risiko bencana, pencegahan, pemaduan dalam perencanaan pembangunan, persyaratan analisis risiko bencana, pelaksanaan dan penegakan rencana tata ruang, pendidikan dan pelatihan, dan persyaratan standar teknis penanggulangan bencana.
2. Dalam situasi terdapat potensi terjadinya bencana meliputi: kesiapsiagaan, peringatan dini, dan mitigasi bencana.

Penyelenggaraan penanggulangan bencana pada saat tanggap darurat meliputi:

1. Pengkajian secara cepat dan tepat terhadap lokasi, kerusakan, kerugian, dan sumber daya;
2. Penentuan status keadaan darurat bencana;
3. Penyelamatan dan evakuasi masyarakat yang terkena bencana;
4. Pemenuhan kebutuhan dasar;
5. Perlindungan terhadap kelompok rentan;
6. Pemulihan dengan segera prasarana dan sarana vital.

Penyelenggaraan penanggulangan bencana pada tahap pascabencana meliputi:

1. Rehabilitasi, yang dilakukan melalui kegiatan-kegiatan seperti: perbaikan lingkungan daerah bencana, perbaikan prasarana dan sarana umum, pemberian bantuan perbaikan rumah masyarakat, rekonsiliasi dan resolusi konflik, pemulihan sosial, ekonomi, dan budaya, pemulihan keamanan dan ketertiban, pemulihan fungsi pemerintahan, dan pemulihan fungsi pelayanan publik.
2. Rekonstruksi, yang dilakukan melalui kegiatan-kegiatan seperti: pembangunan kembali sarana sosial masyarakat, pembangkitan kembali kehidupan sosial budaya masyarakat, penerapan rancang bangun yang tepat dan penggunaan peralatan yang lebih baik dan tahan bencana, partisipasi dan peran serta lembaga dan organisasi kemasyarakatan, dunia usaha dan masyarakat, peningkatan kondisi sosial, ekonomi, dan budaya, peningkatan fungsi pelayanan publik atau peningkatan pelayanan utama dalam masyarakat

Dalam pelaksanaan penanggulangan bencana di wilayah gunungkidul dapat dibuat dalam bentuk alur kegiatan teknis terutama pelaksanaan tanggap darurat adalah sebagai berikut :



Gambar 1. Alur Pelaksanaan Tanggap Darurat

Penjelasan dari alur pelaksanaan tanggap darurat pada gambar 1 adalah sebagai berikut:

1. Identifikasi Kejadian, adalah proses survey dan pendataan tentang kejadian/peristiwa yang terjadi baik dalam kondisi wilayah, bentuk kerusakan, dan jumlah korban. Identifikasi ini dilakukan oleh tim reaksi cepat BPBD.
2. Pengiriman Informasi ke pihak terkait, adalah proses pengiriman data informasi identifikasi dari reaksi cepat dikirim ke bagian Tanggap darurat BPBD, dan akan dikirimkan ke pihak terkait seperti Kepala BPBD, Dinas Pekerjaan Umum, Dinas Sosial, TNI, Polri, Dinas Kesehatan, PMI.
3. Penentuan status bencana, adalah proses yang dilakukan oleh Kepala BPBD untuk menyatakan apakah peristiwa/musibah yang terjadi dapat dinyatakan sebagai bencana ataukah tidak.
4. Penentuan Tim Pelaksana tanggap darurat, terjadi jika penentuan status bencana telah dilakukan maka Kepala BPBD atas perintah Bupati, menyusun tim pelaksanaan tanggap darurat, yang terdiri dari pihak-pihak seperti Dinas Pekerjaan Umum, Dinas Sosial, TNI, Polri, Dinas Kesehatan, PMI dan LSM.
5. Koordinasi pihak terkait, adalah proses penentuan kerja dan pembagian tugas kepada semua bidang dipimpin oleh Kepala Pelaksana Tanggap darurat.
6. Pelaksanaan Tanggap darurat, adalah proses pelaksanaan yang telah dikoordinasikan sebelumnya, semua kegiatan dicatat dan dipantau oleh tim pelaksana tanggap darurat BPBD. Proses pelaksanaan dan petugas yang melaksanakan tanggap darurat harus dalam sepengetahuan tim pelaksana tanggap darurat BPBD.
7. Penentuan berakhir tanggap darurat, adalah proses penghentian tanggap darurat yang dilakukan oleh Kepala BPBD sesuai rekomendasi kepala pelaksana tanggap darurat BPBD.
8. Pelaporan Kegiatan Tanggap darurat, adalah proses menginformasikan segala bentuk kegiatan yang dilakukan oleh tim pelaksana tanggap

darurat, yang disampaikan oleh kepala pelaksana tanggap darurat dan disetujui oleh Kepala BPBD.

Ilustrasi Sistem Lama

Sistem informasi di BPBD terdiri dari pusat informasi lapangan, pusat data, dan pusat informasi dan pelaporan. Pusat informasi Lapangan adalah tempat atau orang yang berwenang melaporkan kejadian-kejadian serta memberikan informasi berupa jenis kejadian, jumlah korban, kerusakan asset, dan keperluan bantuan. Pusat informasi lapangan ini dilakukan oleh Tim Reaksi Cepat. Proses pendataan informasi pada tahap ini dilakukan 2 kali, yaitu ketika Tim Reaksi Cepat pertama kali tiba di tempat kejadian proses pendataan ini biasanya dilakukan dengan observasi lapangan dan langsung melaporkan ke BPBD dengan beberapa cara via telepon atau via SMS. Kemudian pada sore hari Tim Reaksi Cepat harus membuat laporan kegiatan yang berisi data kejadian, jumlah korban dan kerusakan asset pada hari tersebut.

Kegiatan Pusat Data BPBD dilakukan oleh Tim Pusdalop BPBD di kantor BPBD. Pusat Data melakukan penyimpanan data dari beberapa sumber yaitu data dari Tim Reaksi Cepat, Kepolisian, TNI, Dinas Kesehatan, Rumah Sakit, dan beberapa sumber lainnya. Pencatatan data dilakukan setiap saat selama ada pengiriman data dan akan dicatat dalam *LOG BOOK*. Di sore hari, dilakukan rekapitulasi data yang akan digunakan sebagai laporan harian.

Kegiatan Pusat informasi BPBD dilakukan oleh tim Pusdalop BPBD di kantor BPBD. Pusat informasi melakukan penyusunan informasi dan laporan harian, dan rekapitulasi bencana yang terjadi. Informasi disusun dalam bentuk laporan kegiatan penanganan bencana meliputi lokasi penanganan, jumlah korban, jumlah kerusakan asset dan jumlah kebutuhan bantuan serta distribusi yang telah diberikan. Penyampaian informasi bencana dilakukan di Kantor BPBD dengan ditempel di Papan Informasi, sehingga para pencari informasi tentang bencana dapat melihat dengan langsung.

Fakta Informasi Penanganan Kebencanaan

Penanganan bencana yang dilakukan oleh BPBD sudah berjalan sesuai peraturan yang berlaku, dimana pelaksanaan dimulai dengan indentifikasi oleh tim reaksi cepat dan diteruskan kepada Kepala Tanggap Darurat BPBD, yang selanjutnya akan diinformasikan dan dianalisa serta ditetapkan sebagai bencana oleh Kepala BPBD. Jika masih dalam kondisi musibah setempat, maka informasi tersebut dimasukkan dalam informasi kejadian luar biasa, dan kegiatannya langsung dikelola oleh tim Tanggap Darurat BPBD dan Tim Reaksi Cepat BPBD. Jika kondisi musibah ditetapkan sebagai Bencana, maka

Kepala BPBD atas perintah Bupati, melakukan penyusunan Tim Pelaksana Tanggap Darurat bersama dinas terkait dan LSM. Pelaksanaan dari kegiatan tersebut diinformasikan dan dipantau oleh Tim Pelaksana Tanggap Darurat, mulai dari kegiatan penanganan korban, pendataan dan penyaluran bantuan. Jika ada lembaga atau perseorangan yang akan melakukan penyaluran bantuan maka harus sepengetahuan dan izin dari tim Pelaksana Tanggap Darurat untuk didata serta diberikan rekomendasi penyaluran bantuan tersebut. Namun terkadang Donatur tidak menyampaikan informasi donasinya ke Tim Pelaksana Tanggap Darurat sehingga penyaluran tidak merata. Minimnya informasi Donatur dan LSM menyebabkan informasi donasi pun terkadang meleset atau tidak sesuai harapan. Hal tersebut disampaikan oleh Kabag Tanggap Darurat Gunungkidul.

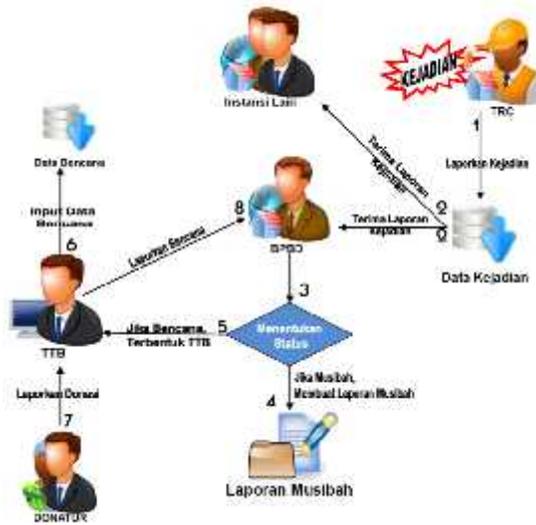
Dalam pelaksanaan tanggap darurat, aspek penanganan cepat sangat dibutuhkan bahkan menjadi prioritas pertama, namun terkadang karena mementingkan penanganan cepat maka informasi yang harus disampaikan menjadi prioritas kedua atau bahkan diabaikan. Faktor tersebut juga didukung dengan alur yang kurang jelas bagaimana tim reaksi cepat menyampaikan informasi ke BPBD, seperti yang disampaikan tim reaksi cepat. Senada yang disampaikan, Kabag Tanggap Darurat-pun berharap ada sistem yang mampu memberikan sarana agar tim reaksi cepat mampu mengirimkan kondisi dilapangan, dengan cepat dan mudah serta informasi yang diberikan mampu segera diproses agar dapat ditetapkan sebagai bencana atau tidak, serta dapat disampaikan ke semua instansi terkait, seperti Kepala BPBD, Polri, TNI, Dinas Sosial, Dinas Pekerjaan Umum, Dinas Kesehatan dan PMI.

Dalam pelaksanaan penyusunan informasi dan penyampaian informasi BPBD saat ini menggunakan aplikasi *spreatsheet*, walaupun sebenarnya BPBD sempat mendapati beberapa sistem informasi kebencanaan yang diberikan diantaranya, sistem informasi dari PMI Prancis tahun 2007, dan Dibi Nasional tahun 2008, dimana kedua sistem ini berbasis web, dan pada saat diluncurkan BPBD belum siap menjalankan sistem tersebut terkendala jaringan internet. Pada tahun 2012, jaringan internet baru terpasang di kantor BPBD, dan beberapa area pendukung teknis BPBD. Terlalu lamanya sistem-sistem informasi kebencanaan tersebut tidak digunakan sehingga petugas pengguna sistem tersebut sudah tidak mampu lagi mengoperasikannya, bahkan petugas tersebut sudah terlalu nyaman dengan penggunaan aplikasi *spreadsheet*. Beberapa informasi dapat disampaikan menggunakan aplikasi *spreadsheet* tersebut, namun informasi kewilayahan dan informasi lokasi yang dibutuhkan untuk

mengetahui kondisi kebencanaan secara spasial masih menggunakan aplikasi pendukung seperti ilwis, Arcview untuk menjadikan informasi selanjutnya.

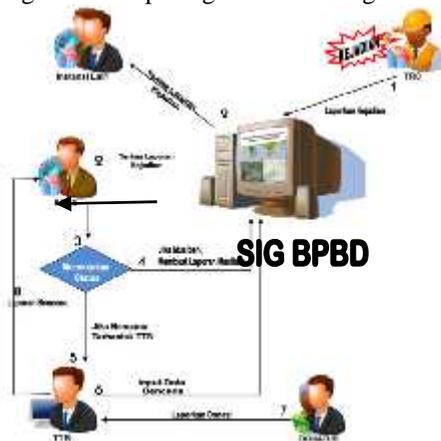
Berdasarkan pada permasalahan yang harus diselesaikan, dan harus sesuai dengan aturan yang telah ditetapkan maka tata kelola sistem informasi penanganan bencana di BPBD dapat diterapkan sebagai berikut:

1. Ketika terjadi sebuah peristiwa berpotensi bencana maka Tim Reaksi Cepat akan melakukan mendatangi langsung ke tempat kejadian dan kemudian melakukan penanganan pertama, dan melakukan pendataan kejadian selanjutnya data tersebut akan dikirim Data Center di Sistem Informasi Geografi BPBD.
2. Ketika informasi awal (Identifikasi Bencana) diterima oleh SIG BPBD, maka akan langsung disalurkan kepada anggota BPBD dan Instansi lain yang terkait, seperti Dinas Sosial, Dinas Kesehatan, PMI, dan lainnya.
3. Ketika BPBD menerima informasi Identifikasi Bencana, maka BPBD harus menentukan status kejadian tersebut, menjadi atau dijadikan berstatus Bencana.
4. Jika dinyatakan hanya status Musibah, maka BPBD melakukan pendataan ulang dan atau melengkapi informasi dari Tim Reaksi Cepat.
5. Jika dinyatakan status Bencana, maka BPBD membentuk Tim Tanggap Bencana.
6. Tim Tanggap Bencana yang akan melakukan input data bencana, seperti Lokasi bencana, kondisi Lokasi, Data Korban, Pengungsi, Relawan dan lainnya.
7. Donatur yang akan mengirimkan donasinya harus menyerahkan data ke Tim Tanggap Bencana juga harus melakukan input data Donasi dan Donaturnya.
8. Tim Tanggap Bencana juga harus membuat laporan yang akan diterima oleh BPBD.



Gambar 2. Flow Map Tata Kelola Sistem Penanganan Bencana

Berdasarkan Gambar 2, sistem tersebut terdiri dari 2 mekanisme dimana terdapat sistem input data dan terdapat sistem manajemen yang harus mengambil keputusan, sistem input data dapat disebut sebagai sistem terkomputerisasi yang nantinya disebut sebagai Sistem Informasi Geografi Penanganan Bencana BPBD, dan sistem manajemen merupakan mekanisme para pemangku kebijakan untuk berdiskusi dan memutuskan kondisi peristiwa, serta menyusun Tim Penanganan Bencana. Maka dapat digambarkan pada gambar 3 sebagai berikut:



Gambar 3. Posisi Sistem Informasi Geografi BPBD, dalam Sistem Penanganan Bencana BPBD.

Infrastruktur dari Sistem Informasi Geografi BPBD ini nantinya akan terdiri dari *web-base applications* dan *mobile applications*, karena Tim Reaksi Cepat berada di Lokasi Kejadian – jauh dari Pusat Data BPBD, maka hanya dimungkinkan sistem

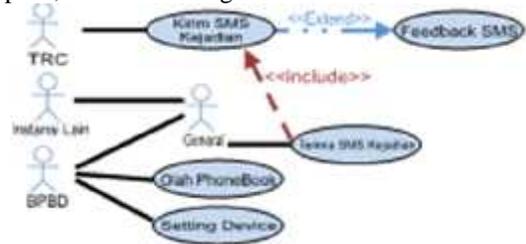
berjalan dengan cara *online* atau menggunakan jaringan Internet. Adapun cara yang lain dengan menggunakan fasilitas SMS, dimana Tim Reaksi Cepat hanya akan memberikan informasi dengan mengirim SMS ke Pusat Data, yang nantinya akan diolah dan disebarakan ke Tim BPBD dan Instansi terkait. Dalam proses pendataan, dapat dilakukan dengan cara yang sama, yaitu *Online* ataupun dengan cara LAN (*Local Area Network*). Berikut gambaran umum infrastruktur Sistem Informasi Geografi BPBD terlihat pada gambar 4.



Gambar 4. Infrastruktur Sistem Informasi Geografi BPBD.

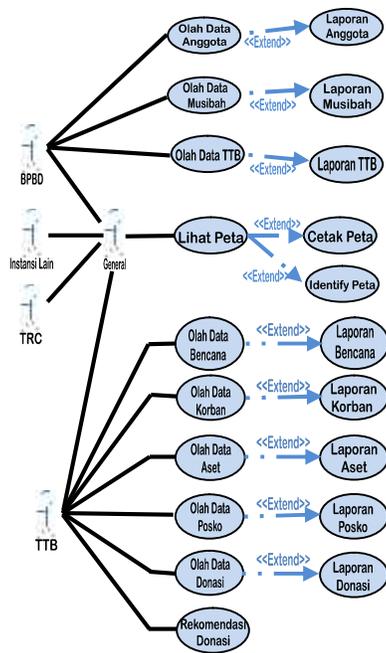
Perancangan Unified Modeling Language (UML) Use Case Diagram

Sistem ini terdiri dari 2 sistem terintegrasi, dimana sistem pertama merupakan pengolahan data dari teknologi ponsel yaitu sistem SMS Gateway untuk mengatur segala urusan pengiriman dan penerimaan informasi berbasis SMS. Sistem yang akan dibangun akan menangani sekian fungsi utama, seperti, terlihat dalam gambar 5 berikut:



Gambar 5. Use Case Sms Gateway

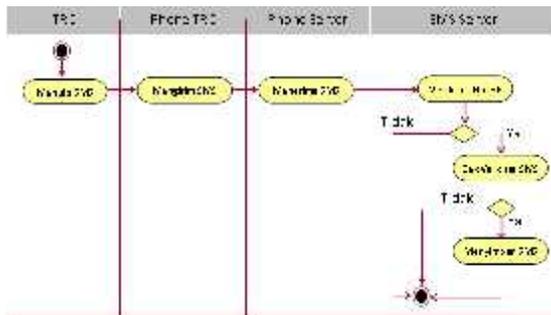
Sistem kedua merupakan pengolahan data dari teknologi website yaitu SIG berbasis web untuk mengatur segala urusan informasi kebencanaan dan pelaporan data. Terlihat pada gambar 6.



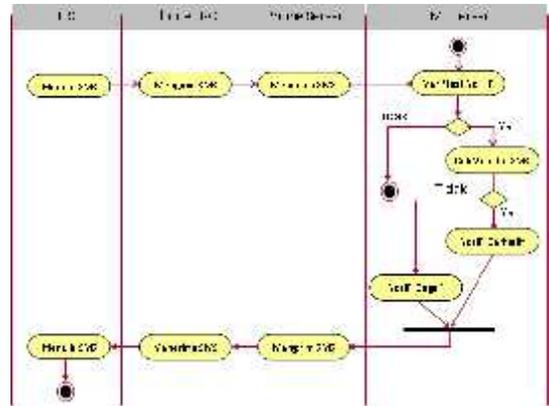
Gambar 6. Use Case dar Online

Activity Diagram

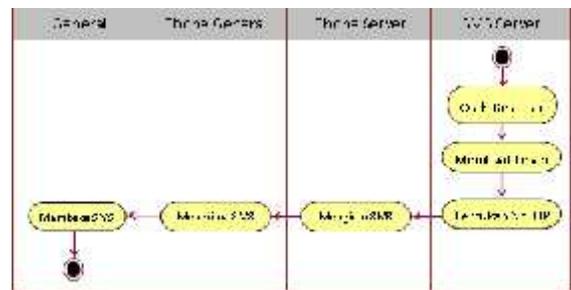
Activity diagram adalah teknik untuk mendeskripsikan logika prosedural, proses bisnis, aliran kerja dalam banyak kasus, menggambarkan rangkaian aliran dari aktivitas, dan digunakan untuk mendeskripsikan aktifitas yang dibentuk dalam suatu operasi sehingga dapat juga digunakan untuk aktifitas lainnya seperti use case atau interaksi. Activity diagram yang dibuat dikelompokkan menjadi 2 yaitu Activity diagram SMS yang dijabarkan dalam gambar 7,8,9,10,11. Activity diagram Webgis dijabarkan dalam gambar 12,13,14,15,16 dan 17.



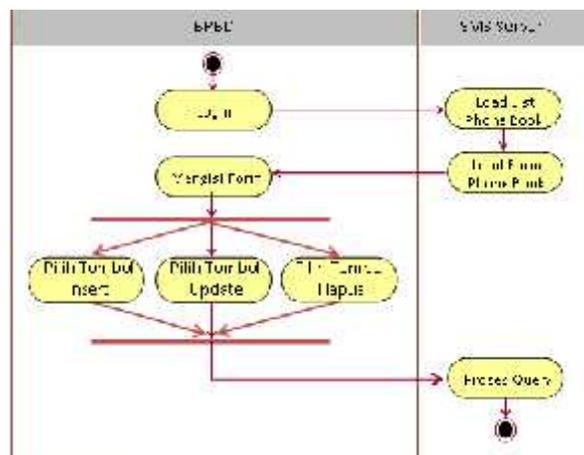
Gambar 7. Activity Diagram Kirim SMS Kejadian



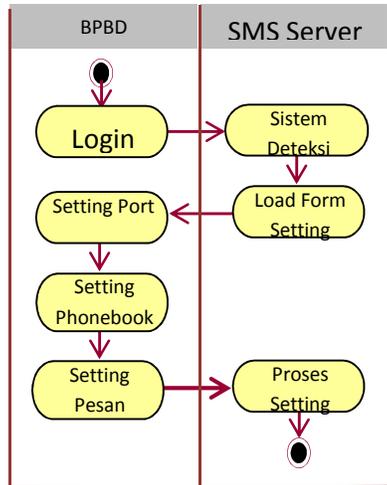
Gambar 8. Activity Diagram Feedback SMS



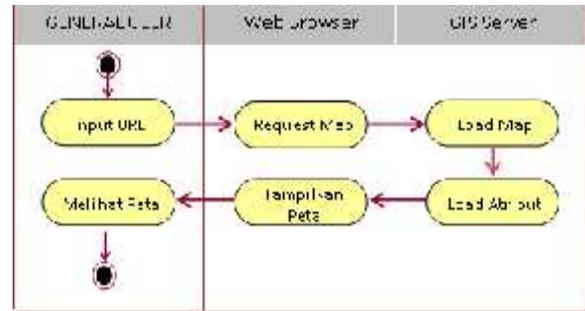
Gambar 9. Activity Diagram Feedback SMS



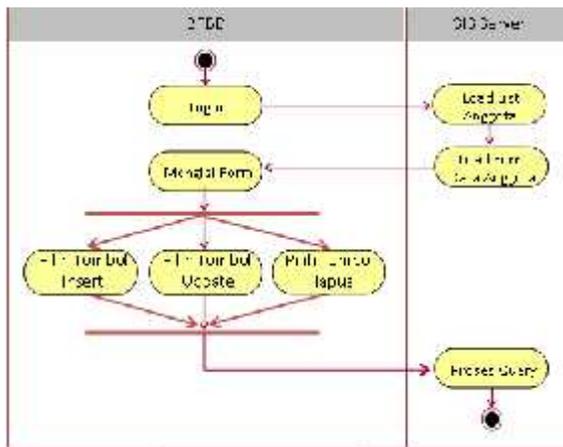
Gambar 10. Activity Diagram Olah PhoneBook



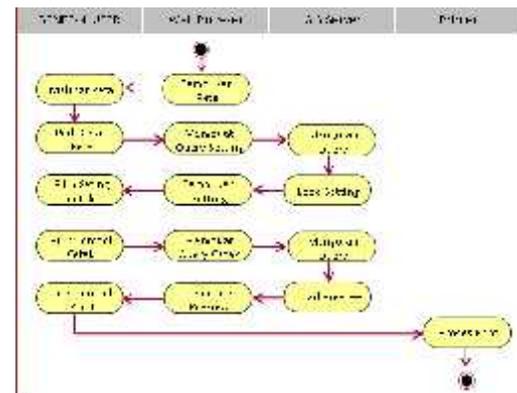
Gambar 11. Activity Diagram Setting Device



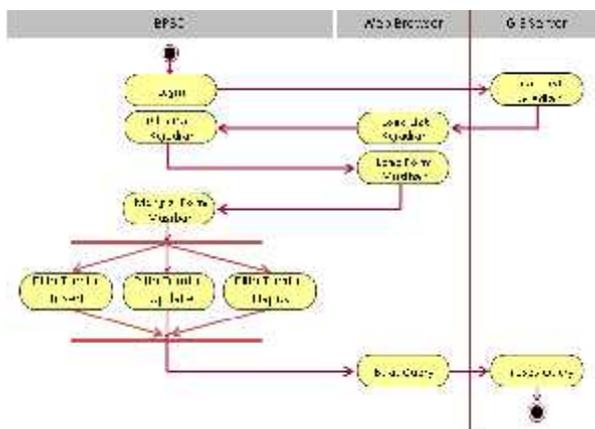
Gambar 14. Activity Diagram Lihat Peta



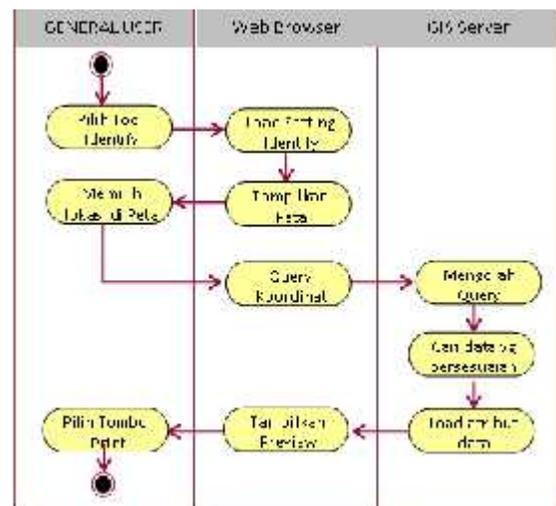
Gambar 12. Activity Diagram Olah Data Anggota



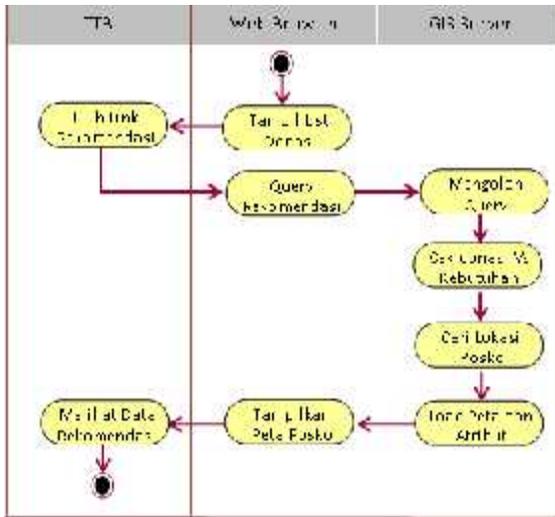
Gambar 15. Activity Diagram Cetak Peta



Gambar 13. Activity Diagram Olah Data Musibah



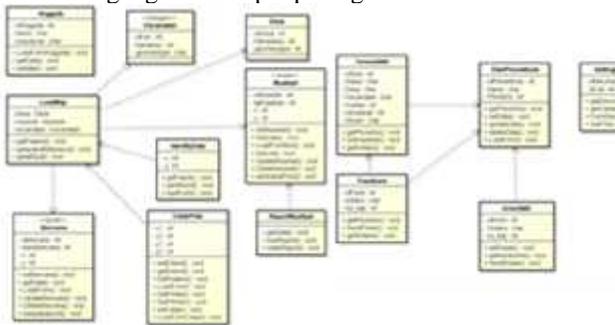
Gambar 16. Activity Diagram Identify Peta



Gambar 17. Activity Diagram Identify Peta

Class Diagram

Class diagram menunjukkan hubungan antar class dalam sistem yang sedang dibangun dan bagaimana mereka saling berkolaborasi untuk mencapai suatu tujuan. Gambar umum untuk system informasi geografi terdapat pada gambar 18.



Gambar 18. Class Diagram

Kesimpulan

1. Sistem Informasi Geografis dalam membantu penanganan bencana alam di kota Yogyakarta, dilakukan evaluasi dengan beberapa analisis diantaranya adalah Analisis sistem, Analisis Kelayakan Sistem, Analisis Kebutuhan, dan Analisis Ekonomi.
2. Penggunaan SMS Gateway berguna untuk meningkatkan kecepatan pengiriman data ke Pusat Data.
3. Terdapat alur pengalihan kinerja dari BPBD dialihkan ke Sistem Informasi sehingga mampu mempercepat membuat keputusan penentuan terjadinya bencana.

4. Penanganan bencana saat pembagian donasi dilakukan secara terpusat sehingga mempermudah proses pendataan.
5. Perancangan sistem mengacu metode UML dengan menyusun Use Case Diagram, Definisi actor, Definisi Use Case, Skenario Use Case, Activity Diagram, dan Perancangan Antar Muka.

Secara umum sistem informasi geografi dalam membantu penanganan bencana gempa bumi di Kota Yogyakarta adalah menentukan dan menyusun data yang bersifat spasial serta mampu mengikuti aturan-aturan penanganan bencana yang telah ditetapkan.

Saran

Saran yang dapat diberikan mengenai sistem informasi geografis tanggap bencana gempa bumi di kota Yogyakarta, khususnya dalam pendataan saat terjadi bencana ini adalah:

1. Dalam Pengimplementasian dan developing software dapat menggunakan berbagai cara misal dalam pengiriman data kejadian dapat dilakukan menggunakan SMS syntax, atau dipermudah dengan menggunakan form aplikasi di android.
2. Data spasial sebaiknya diperbaharui sehingga memberikan data yang lebih akurat.

Daftar Pustaka

- [1] SAWANO, Nobuhiro, Tsuyoshi HOSHIKAWA, Takayuki OBATA. 2007 *Web-based Support Coordination by Using WIDIS—Case Study of Chuesu-oki Earthquake in 2007-22nd International Conference on Advanced Information Networking and Applications - Workshops*. IEEE
- [2] Tsukada, Shin'ya. 2010. *Disaster mitigation information system in Japan (3) - Earthquake Early Warning* -. Jounal Earthquake and Tsunami Early Warning Applications Workshop. Bogaziçi University Kandilli, Observatory and Earthquake Research Institute Istanbul – Turkey.
- [3] AMC on DRR Team, 2012, *5th Asian Ministerial Conference on Disaster Risk Reduction: Stengthening Local Capacity for Disaster Risk Reduction*. Yogyakarta.
- [4] Mustopa, Ali, 2008, *Sistem Informasi Geografis Guna Membantu Penanganan Bencana Alam Gempa Bumi studi kasus Kodya Yogyakarta*, STMIK Amikom, Yogyakarta.