

SISTEM INFORMASI MANAJEMEN KOMANDO TANGGAP DARURAT BENCANA LETUSAN GUNUNG MERAPI

Lindung Siswanto

*Jurusan Teknik Elektro dan Teknologi Informasi, Fakultas Teknik,
Universitas Gadjah Mada
Jl. Grafika No. 2 Yogyakarta 55281
E-mail : lindung_siswanto@yahoo.com*

ABSTRAK

Secara geografis Indonesia terletak pada pertemuan empat lempeng tektonik, pada bagian selatan dan timur terdapat sabuk vulkanik yang memanjang dari pulau sumatra – jawa – nusa tenggara – sulawesi yang sisinya berupa pegunungan vulkanik tua dan dataran rendah yang sebagian didominasi rawa-rawa. Kondisi ini sangat berpotensi sekaligus rawan terjadi bencana seperti letusan gunung berapi, gempa bumi, tsunami, banjir dan tanah longsor.

Salah satu bencana yang terjadi di Indonesia khususnya di Daerah Istimewa Yogyakarta adalah letusan Gunung Merapi yang terjadi sejak 26 Oktober 2010. Sampai dengan awal tahun 2012 dampak dari letusan Gunung Merapi berupa banjir lahar dingin masih terjadi di berbagai daerah di sepanjang daerah aliran sungai yang meliputi Jawa Tengah dan Yogyakarta.

Untuk menanggulangi dampak dari letusan ini diperlukan suatu manajemen penanggulangan bencana yang meliputi beberapa tahapan, yaitu: tahap tanggap darurat, tahap rekonstruksi dan rehabilitasi, tahap preventif dan mitigasi serta tahap kesiapsiagaan. Penanggulangan bencana harus didukung oleh sistem informasi manajemen bencana yang memadai untuk dapat memberikan dukungan secara optimal bagi proses pengelolaan manajemen bencana yang berjalan.

Masalah yang dihadapi di komando darurat tanggap bencana yaitu meliputi masalah pengungsi yang berubah secara dinamis dari waktu ke waktu, bantuan yang datang sewaktu-waktu dengan variasi yang variatif, pihak donatur sebagai pihak pemberi bantuan memerlukan informasi yang akurat tentang jenis bantuan yang dibutuhkan.

Dari permasalahan di atas maka penulis bermaksud mengembangkan prototipe sistem informasi manajemen komando tanggap darurat bencana letusan Gunung Merapi yang bertujuan untuk mengelola dan menyediakan informasi yang dibutuhkan bagi pihak terkait untuk penanggulangan bencana pada masa tanggap darurat bencana letusan Gunung Merapi.

Kata kunci : sistem informasi manajemen bencana, komando tanggap darurat bencana

1. PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Secara geografis Indonesia merupakan negara kepulauan yang terletak pada pertemuan empat lempeng tektonik yaitu lempeng Benua Asia, Benua Australia, lempeng Samudera Hindia dan Samudera Pasifik. Pada bagian selatan dan timur Indonesia terdapat sabuk vulkanik (*volcanic arc*) yang memanjang dari Pulau Sumatera – Jawa - Nusa Tenggara – Sulawesi, yang sisinya berupa pegunungan vulkanik tua dan dataran rendah yang sebagian didominasi oleh rawa-rawa. Kondisi tersebut sangat berpotensi sekaligus rawan akan terjadinya bencana seperti letusan gunung berapi, gempa bumi, tsunami, banjir dan tanah longsor.

Salah satu bencana yang terjadi di Indonesia khususnya di Daerah Istimewa Yogyakarta adalah letusan Gunung Merapi yang terjadi sejak 26 Oktober 2010. Sampai dengan awal tahun 2012 dampak dari letusan Gunung Merapi berupa banjir lahar dingin masih terjadi di berbagai daerah di sepanjang daerah aliran sungai yang meliputi Jawa Tengah dan Yogyakarta.

Letusan gunung api adalah merupakan bagian dari aktivitas vulkanik yang dikenal dengan istilah "erupsi". Hampir semua kegiatan gunung api berkaitan dengan zona kegempaan aktif sebab berhubungan dengan batas lempeng. Pada batas lempeng inilah terjadi perubahan tekanan dan suhu yang sangat tinggi sehingga mampu melelehkan material sekitarnya yang merupakan cairan pijar (magma). Magma akan mengintrusi batuan atau tanah di sekitarnya melalui rekahan- rekahan mendekati permukaan bumi.

Setiap gunung api memiliki karakteristik tersendiri jika ditinjau dari jenis muntahan atau produk yang dihasilkannya. Akan tetapi apapun jenis produk tersebut kegiatan letusan gunung api tetap membawa bencana bagi kehidupan. Bahaya letusan gunung api memiliki resiko merusak dan mematikan. Bahaya yang ditimbulkan Gunung Merapi dibagi menjadi bahaya primer yaitu awan panas, lontaran material (pijar), hujan abu lebat, lava, gas beracun, tsunami dan bahaya sekunder berupa aliran lahar dingin yang terjadi akibat penumpukan material dalam berbagai ukuran di puncak dan lereng bagian atas. Pada saat musim hujan tiba, sebagian material tersebut akan terbawa oleh air hujan dan tercipta adonan lumpur turun ke lembah sebagai banjir bebatuan, banjir tersebut disebut lahar.

Untuk menanggulangi dampak dari letusan ini diperlukan suatu manajemen penanggulangan bencana yang meliputi beberapa tahapan, yaitu: tahap tanggap darurat, tahap rekonstruksi dan rehabilitasi, tahap preventif dan mitigasi serta tahap kesiapsiagaan. Penanggulangan bencana harus didukung oleh sistem informasi manajemen bencana yang memadai untuk dapat memberikan dukungan secara optimal bagi proses pengelolaan manajemen bencana yang berjalan.

Dalam usaha untuk penanggulangan bencana ini diperlukan peran serta dari masyarakat dan semua pihak yang terkait. Salah satu bentuk usaha penanggulangan bencana terutama pada masa tanggap darurat bencana adalah dibentuknya Komando Tanggap Darurat Bencana yang selanjutnya disebut dengan Komando. Komando ini memiliki peran yang penting terutama dalam hal penyediaan informasi meliputi pemetaan situasi, data korban bencana, data relawan, data bantuan serta informasi donatur yang memberikan bantuan.

Namun pada kenyataan di lapangan terjadi kendala-kendala yang dihadapi Komando ini untuk memenuhi tujuannya yaitu :

- a. Pengungsi yang terus berubah secara dinamis dari waktu ke waktu, baik karena adanya pengungsi baru yang masuk atau adanya pengungsi yang pindah lokasi.
- b. Bantuan dari donatur dapat datang sewaktu-waktu dengan variasi yang variatif, mulai dari makanan, alat rumah tangga, pakaian dan lain-lain.

- c. Kurangnya kerjasama antar Komando yang berada dilapangan dengan Komando yang bertindak sebagai koordinator yang dikelola oleh pemerintah daerah maupun BNPB (Badan Nasional Penanggulangan Bencana) sehingga penanganan bencana kurang efektif dan efisien.
- d. Berbagai perencanaan atau manajemen penanggulangan bencana menuntut tersedianya data dan informasi secara cepat, akurat dan terintegrasi.
- e. Pihak donatur sebagai pihak pemberi bantuan memerlukan informasi yang akurat tentang jenis bantuan yang dibutuhkan, karena itu dibutuhkan informasi yang cepat dan akurat. Bila informasi yang diperoleh donatur tidak tepat dan akurat maka seringkali bantuan yang diberikan tidak sesuai dengan yang dibutuhkan oleh korban bencana.

Dari permasalahan di atas maka penulis bermaksud mengembangkan prototipe sistem informasi manajemen komando tanggap darurat bencana letusan Gunung Merapi yang bertujuan untuk mengelola dan menyediakan informasi yang dibutuhkan bagi pihak terkait untuk penanggulangan bencana pada masa tanggap darurat bencana letusan Gunung Merapi.

1.2. Perumusan Masalah

Berdasarkan permasalahan yang sudah diuraikan diatas, maka penulis mengangkat rumusan masalah yaitu bagaimana membangun prototipe sistem informasi manajemen komando tanggap darurat bencana letusan Gunung Merapi yang dapat membantu Komando dalam penanggulangan bencana pada masa tanggap darurat bencana.

1.3. Tujuan Penelitian

Penelitian dilaksanakan dengan tujuan untuk memperoleh desain dan prototipe sistem informasi manajemen komando tanggap darurat bencana letusan Gunung Merapi berbasis web agar dapat membantu komando tanggap darurat bencana dalam melaksanakan penanggulangan bencana pada masa tanggap darurat bencana.

2. METODE PENELITIAN

2.1. Bahan Penelitian

Bahan-bahan yang digunakan untuk penelitian ini adalah :

1. Informasi mengenai pedoman, aturan dan prosedur penanganan bencana sebagai acuan dalam pelaksanaan penanganan bencana, yaitu :
 - a. Pedoman Penanganan Pasca Bencana, dikeluarkan oleh Badan Koordinasi Nasional Penanggulangan Bencana dan Penanganan Pengungsi tahun 2005.
 - b. Laporan Khusus Penanganan Bencana Letusan Gunung Merapi di Provinsi Jawa Tengah dan Provinsi DIY, dikeluarkan oleh Badan Nasional Penanggulangan Bencana pada Oktober 2010.

- c. Peta Sebaran Pengungsi Bencana Gunung Api Merapi, dikeluarkan oleh BNPB pada tanggal 29 Oktober 2010.
 - d. Peraturan Badan Nasional Penanggulangan Bencana Nomor 7 Tahun 2008 Tentang Pedoman Tata Cara Pemberian Bantuan Pemenuhan Kebutuhan Dasar.
 - e. Peraturan Kepala Badan Nasional Penanggulangan Bencana Nomor 13 Tahun 2008 Tentang Pedoman Manajemen Logistik dan Peralatan Penanggulangan Bencana.
 - f. Peraturan Kepala Badan Nasional Penanggulangan Bencana Nomor 10 Tahun 2008 Tentang Pedoman Komando Tanggap Darurat Bencana.
2. Data hasil analisis untuk *user requirement*. Data hasil analisis diperoleh dari pemahaman mengenai kebutuhan atau persyaratan umum yang dibutuhkan pengguna dari sebuah aplikasi sistem informasi manajemen. Data ini kemudian menjadi bahan utama untuk perancangan dan pengembangan prototipe sistem informasi manajemen komando tanggap darurat bencana letusan Gunung Merapi sebagai hasil dari penelitian ini.
 3. Informasi mengenai sistem informasi manajemen yang sudah dikembangkan sebelumnya. Dengan mempelajari berbagai aplikasi sistem informasi manajemen khususnya yang mengenai kebencanaan, maka diharapkan dapat diperoleh informasi pendukung untuk pengembangan sistem yang baru, misalnya informasi mengenai kelebihan dan kekurangan dari sistem yang sebelumnya.

2.2. Pendekatan Penelitian

Fokus penelitian ini adalah untuk membuat suatu desain dan prototipe sistem informasi manajemen yang dapat membantu posko bencana untuk mengelola sumber daya yang dimiliki yang dilakukan oleh petugas di posko bencana agar dapat digunakan seoptimal mungkin bagi pengungsi bencana letusan Gunung Merapi. Mengetahui pihak-pihak yang terlibat dalam sistem yang akan berinteraksi dengan sistem ini.

Pembuatan prototipe meliputi pengembangan sistem uji coba yang cepat dan murah untuk dievaluasi oleh pengguna yaitu Tim Pengolah Data pada posko bencana. Lewat interaksi dengan prototipe, pengguna dapat memperoleh gagasan yang lebih baik mengenai kebutuhan informasi. Prototipe yang sudah disetujui oleh pengguna dapat digunakan sebagai patokan untuk membuat sistem versi akhirnya.

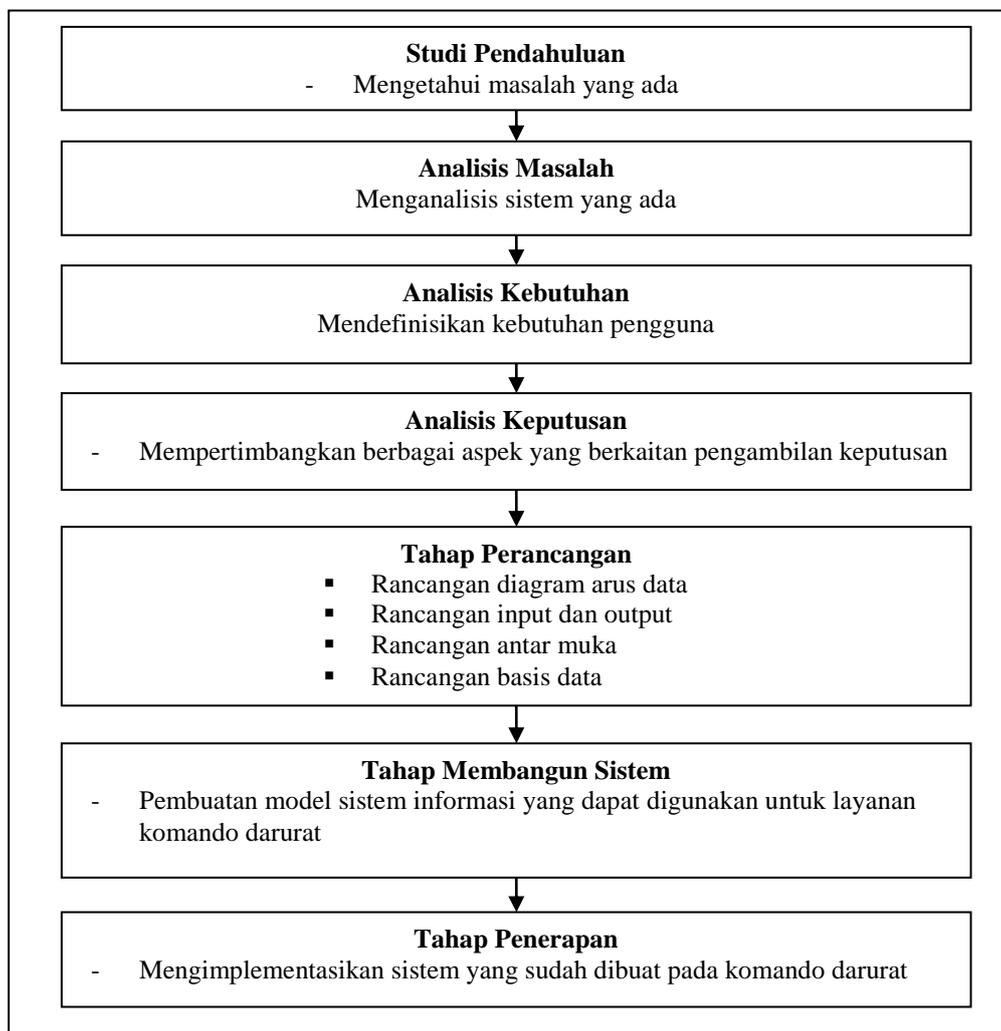
Prototipe adalah versi sistem informasi atau bagian dari sistem yang sudah dapat berfungsi, tetapi dimaksudkan hanya sebagai model awal saja. Setelah beroperasi prototipe akan lebih jauh diperhalus hingga cocok dengan kebutuhan pengguna. Ketika rancangan sudah difinalisasi, prototipe dapat dikonversi menjadi sistem yang jauh lebih baik.

Proses membuat rancangan awal, mencoba, memperhalus dan mencobanya kembali disebut proses pengembangan sistem yang *iteratif (iterative)* karena langkah-langkah yang dibutuhkan untuk membuat sistem dapat diulangi beberapa kali. Pembuatan prototipe lebih *iteratif*

daripada siklus yang biasanya, dan secara aktif mendukung perubahan pada rancangan sistem. Dikatakan bahwa pembuatan prototipe telah menggantikan pengerjaan ulang tak terencana dengan iterasi yang terencana, dengan setiap versi yang terbaru semakin merefleksikan kebutuhan pengguna.

2.3. Alur Penelitian

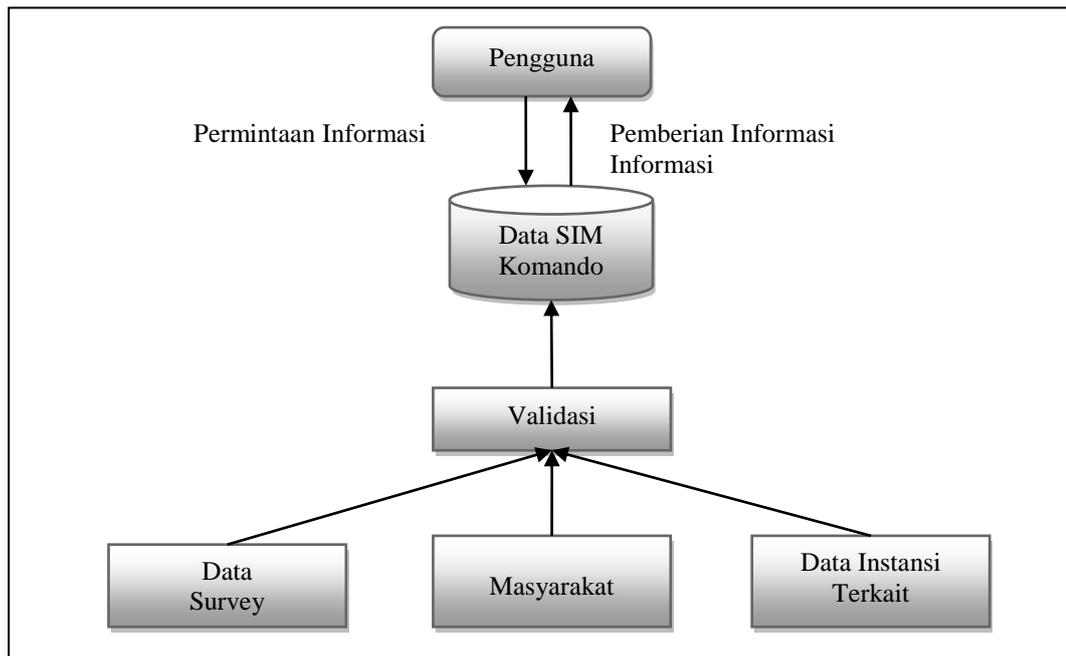
Alur penelitian pengembangan sistem informasi manajemen komando tanggap darurat ini akan mengikuti tahapan sesuai dengan metodologi FAST dan dapat dilihat dalam bagan alur pada Gambar 2.1.



Gambar 2.1. Bagan Alur Penelitian

2.4. Rancangan Arsitektur

Sistem informasi manajemen komando tanggap darurat bencana ini merupakan sistem yang mengumpulkan data, memproses data untuk menghasilkan informasi yang berguna bagi pihak-pihak terkait dalam rangka penganggulangan bencana pada masa tanggap darurat. Gambaran proses perjalanan data dari pengumpulan hingga menghasilkan informasi dapat dilihat pada Gambar 2.2.

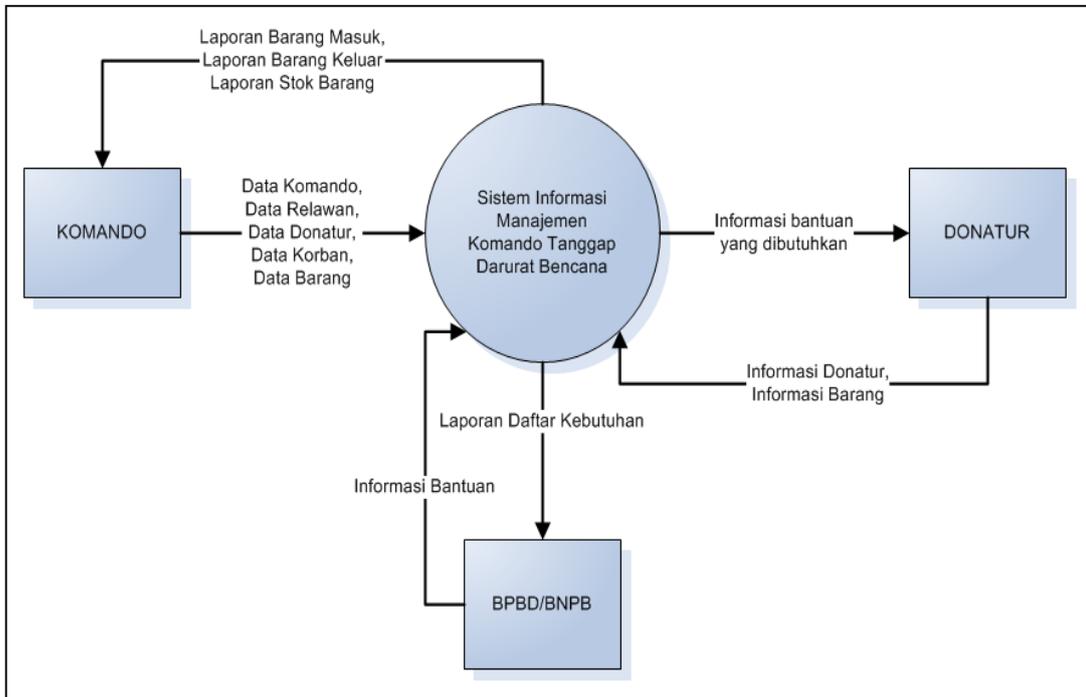


Gambar 2.2. Arsitektur sistem informasi manajemen komando tanggap darurat bencana

2.5. Rancangan Basis Data

Rancangan data biasanya merupakan aktivitas pertama dari aktivitas rancangan yang dilakukan selama rekayasa perangkat lunak. Pengaruh struktur data pada struktur program dan kompleksitas prosedural menyebabkan rancangan data berpengaruh penting terhadap kualitas perangkat lunak (Pressman, 1997).

Rancangan basis data diawali dengan pemahaman mengenai alur data yang terjadi pada sistem informasi manajemen komando tanggap darurat bencana letusan Gunung Merapi seperti diperlihatkan pada DFD (*Data Flow Diagram*) level 0 pada Gambar 2.3.



Gambar 2.3. DFD Level 0 Sistem Informasi Manajemen Komando Tanggap Darurat Bencana

Dari rancangan DFD diatas, diperoleh rancangan basis data seperti yang ditunjukkan Tabel 2.1.

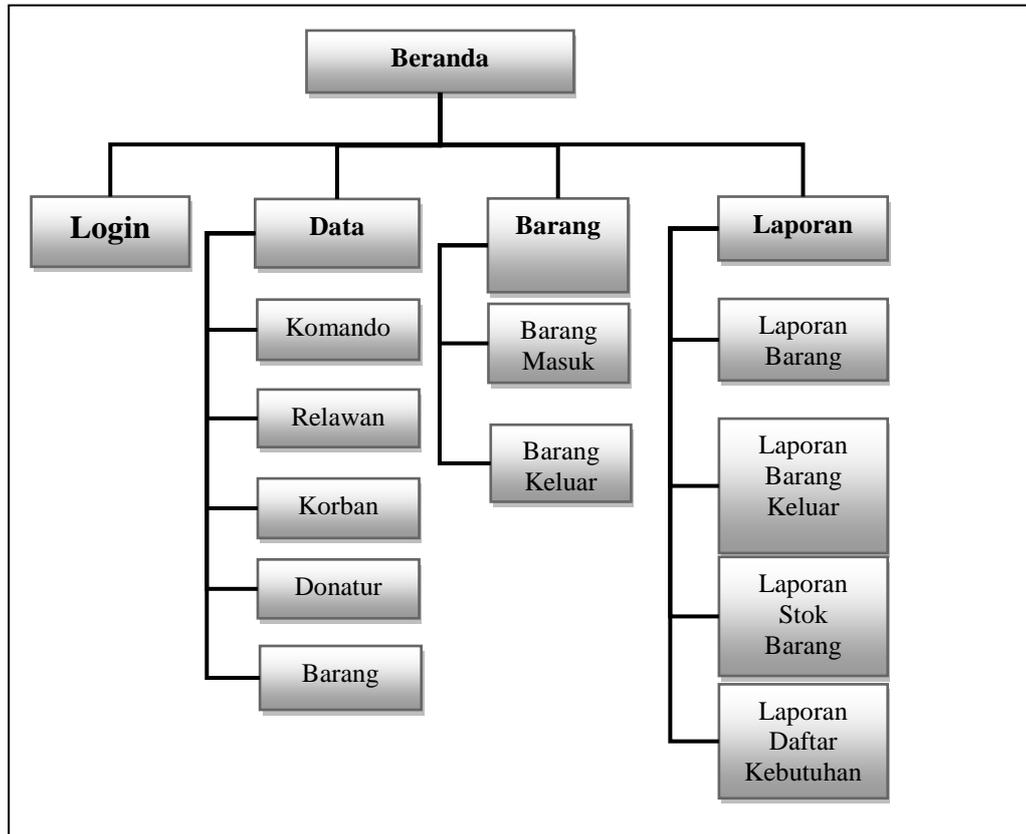
Tabel 2.1. Rancangan Basis Data

No	Nama Basis Data	Keterangan
1.	Data Posko	Menyimpan informasi tentang komando tanggap darurat bencana
2.	Data Relawan	Menyimpan informasi relawan meliputi identitas, asal dan kemampuan yang dimiliki.
3.	Data Korban	Menyimpan informasi korban bencana meliputi identitas, alamat, status kondisi kesehatan.
4.	Data Donatur	Menyimpan informasi donatur/pemberi bantuan meliputi identitas, asal organisasi dan data korespondensi.
5.	Data Barang	Menyimpan informasi barang/bantuan meliputi nama barang, golongan barang dan satuan unit yang digunakan.
6.	Data Barang Masuk	Menyimpan informasi barang/bantuan yang masuk meliputi donatur, penanggung jawab serah terima barang, tanggal penyerahan barang.
7.	Data Barang Keluar	Menyimpan informasi barang/bantuan yang keluar meliputi korban, penanggung jawab serah terima barang, tanggal penyerahan barang.
8.	Data Detail Barang Masuk	Menyimpan informasi data barang yang diterima dari donatur tertentu meliputi nama barang, jumlah yang disumbangkan dan informasi kondisi barang.
9.	Data Detail Barang Keluar	Menyimpan informasi data barang yang diserahkan ke korban bencana tertentu meliputi nama barang, jumlah yang disumbangkan dan informasi kondisi barang.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1. HIPO Sistem

Hirarki *input*, proses dan *output* pada sistem informasi manajemen komando tanggap darurat bencana letusan Gunung Merapi ini dapat dilihat pada Gambar 3.1.



Gambar 3.1. Hirarki *Input*, *Process* dan *Output* pada sistem informasi manajemen komando tanggap darurat bencana

3.2. Pembahasan

Sistem informasi manajemen komando tanggap darurat bencana letusan Gunung Merapi yang sudah dibuat adalah sistem informasi yang dikembangkan dengan model *client-server*. Terdapat komputer klien yang dapat mengakses sistem dan meminta permintaan data serta komputer *server* yang melayani permintaan data. Namun pada kenyataannya, baik klien maupun *server* dapat dijalankan bersamaan pada satu buah komputer. Sehingga dilapangan, komando tanggap darurat hanya membutuhkan minimal satu buah komputer untuk dapat menggunakan sistem informasi manajemen ini. Namun sistem ini juga dapat diakses oleh komputer lain yang terkoneksi dengan *server* melalui jaringan.

Saat pembentukan komando tanggap darurat sistem mulai dijalankan dengan melakukan instalasi pada satu komputer. Komando melakukan inisiasi data yang terdapat pada komando

tersebut yang meliputi data komando, data relawan, data korban, data donatur dan barang. Khusus untuk data barang sudah terisi data barang yang paling sering digunakan saat terjadi bencana sehingga komando tanggap darurat tidak perlu menginputkan data barang, namun jika barang yang dimaksud belum ada, komando dapat menambahkan data barang pada Data Barang.

Data yang diperoleh komando berasal dari formulir yang disediakan, data hasil survey, atau data yang berasal dari instansi pemerintah atau instansi terkait yang berwenang untuk mengeluarkan data. Basis data inilah yang kemudian dimanfaatkan dan diolah untuk memenuhi kebutuhan informasi pada komando tanggap darurat bencana. Basis data ini juga yang dijadikan dasar dalam pengelolaan komando.

Sesuai dengan kebutuhan data di komando tanggap darurat, maka data yang dimasukkan ke basis data merupakan data yang sudah tervalidasi dengan mekanisme tertentu sehingga data yang masuk ke sistem merupakan data yang benar, tepat dan akurat.

Sistem informasi manajemen komando tanggap darurat bencana merupakan sistem yang kebutuhannya bersifat *ad-hoc*, artinya data yang ada di sistem hanya bisa digunakan saat komando tanggap darurat bencana masih ada dan masa tanggap darurat masih dilaksanakan.

4. KESIMPULAN DAN SARAN

4.1. Kesimpulan

Setelah dilakukan penelitian dalam tesis ini, penulis dapat menarik kesimpulan sebagai berikut :

- a. Sistem informasi manajemen komando tanggap darurat bencana letusan Gunung Merapi ini dapat digunakan dalam upaya untuk penanggulangan bencana di komando tanggap darurat bencana letusan Gunung Merapi.
- b. Basis data dalam sistem informasi manajemen komando tanggap darurat bencana ini meliputi : relawan, korban, barang/bantuan, donatur, transaksi penerimaan dan pengeluaran barang. Proses yang terjadi dalam sistem ini adalah pengolahan dari sumber data dan jenis data yang ada menjadi informasi berupa laporan secara periodik. *Output* yang dihasilkan berupa laporan penerimaan barang, laporan pengeluaran barang, laporan stok barang/bantuan serta laporan daftar kebutuhan.

4.2. Saran

- a. Pengembangan sistem informasi manajemen komando ini kedepannya diupayakan untuk menghasilkan *warning system* pada data stok barang, sehingga tidak sampai angka *limit*.
- b. Jika sistem informasi manajemen ini akan diaplikasikan dalam penanggulangan bencana, maka perlu disediakan sarana atau fasilitas pendukung serta pelatihan bagi sumber daya manusia yang berhubungan langsung dengan sistem.

- c. Data yang digunakan di komando tanggap darurat saat penanganan tanggap darurat bencana disimpan oleh instansi berwenang yang dalam hal ini adalah Badan Penanggulangan Bencana Daerah atau Badan Nasional Penanggulangan Bencana, sehingga jika suatu saat dibutuhkan data tersebut dapat digunakan untuk berbagai macam keperluan.

5. DAFTAR PUSTAKA

- Fathansyah. 1999. *Basis Data*. Bandung : Informatika.
- Jogiyanto, H.M. 1990. *Analisis & Disain Sistem Informasi : Pendekatan Terstruktur Teori dan Praktek Aplikasi Bisnis*. Yogyakarta : Andi Offset.
- Juniawan, Priyono. 2007. *Delapan Tujuan Pembangunan Millennium Terkait Pengurangan Resiko Bencana*. Suara Merdeka Perekat Komunitas Jawa Tengah (online). Halaman 11. Tersedia : <http://www.suaramerdeka.com>
- Kristanto, Andri. 2003. *Perancangan Sistem Informasi dan Aplikasinya*. Yogyakarta : Gava Media.
- Laudon, Kenneth C & Laudon, Jane P. 2008. *Sistem Informasi Manajemen Mengelola Perusahaan Digital Edisi 10*. Jakarta : Salemba Empat.
- Marschiavelli, Mone Iye Cornelia. 2008. *Prototype of Disaster Management Information System in Yogyakarta Province, Indonesia*. Yogyakarta.
- Oktarina, Rienna. 2009. *Konseptual Perancangan Sistem Informasi Manajemen Logistik Penanggulangan Bencana (Simlog - Pb) Berbasis GIS (Geographic Information System) Di Indonesia*. Seminar Nasional Teknologi Informasi. Yogyakarta.
- Pohan, Bahri. 1997. *Pengantar Perancangan Sistem*. Jakarta : Erlangga.
- Pressman, Roger S. 1997. *Software Engineering A Practitioner Approach*. America : McGraw-Hill.
- Pressman, Roger S. 2005. *Software Engineering A Practitioner's Approach Sixth Edition*. America : McGraw-Hill.
- Priyono, Juniawan. 2007, April 02. *Sistem Informasi Penanggulangan Bencana Indonesia*. <http://www.sutikno.org>.
- Ramakrishnan, R, & Gehrke, J. 2003. *Database Management System, Third Edition*. Then McGraw Hill Companies. California.
- Ramli, Suhatman. 2010. *Pedoman Praktis Manajemen Bencana (Disaster Management)*. Jakarta : Dian Rakyat.
- Whitten, Jeffrey L, Bentley Conie. 2001. *System Analysis & Design Methods Second Edition*. Boston : Irwin Home Wood.
- Winarno, Wing Wahyu. 2006. *Sistem Informasi Manajemen*. Yogyakarta : UPP STIM YKPN.
- www.hukor.depkes.go.id/?dokumen=global&type=5&th=2009. Diakses tanggal 03 Oktober 2011 jam 21.30 WIB.
- www.bnppb.go.id. Diakses tanggal 27 September 2011.