

# SISTEM TANGGAP DARURAT UNTUK MANAJEMEN BENCANA MENGGUNAKAN SOFTWARE ORIENTED ARSITEKTUR

Arna Fariza, S.Kom., M.Kom.  
Teknik Informatika Politeknik  
Elektronika Negeri Surabaya  
Surabaya, Indonesia  
arna@eepis-its.edu

Wiratmoko Yuwono, SST., MT  
Teknik Informatika, Politeknik  
Elektronika Negeri Surabaya  
Surabaya, Indonesia  
moko@eepis-its.edu

Jauari Akhmad Nur Hasim, SST  
Teknik Informatika, Politeknik  
Elektronika Negeri Surabaya  
Surabaya, Indonesia  
jauari@eepis-its.edu

**ABSTRAK**-Dalam sistem informasi penyajian data menjadi sangat penting untuk diperhatikan. Banyak aplikasi bencana yang menggunakan teknologi informasi dalam menampilkan informasi tersebut, misalnya dengan menggunakan sistem CMS (Content Manajemen Sistem). Secara fungsi aplikasi tersebut tidak mengalami masalah, namun ketika dibutuhkan pengolahan informasi yang detail teknologi CMS masih terbatas untuk menampilkannya data secara utuh dan bersifat besar hal ini karena masih bersifat client server. Hal ini akan membuat sistem tidak maksimal ketika sistem sudah memiliki data besar. Sehingga dibutuhkan sebuah sistem baru untuk memproses data secara enterprise. SOA (Software Oriented Arsitektur) yang merupakan salah satu pendekatan untuk memisah data informasi dengan data geospasial. Penelitian ini fokus terhadap penyajian data bencana, dimana dengan mengubah arsitek sistem didapatkan hasil yang lebih baik dibandingkan dengan teknologi CMS. Sistem dirubah menjadi bentuk servis untuk menangani setiap request dari user, sehingga data akan terasa ringan meskipun dalam jumlah besar.

**Kata kunci** : CMS, SOA, servis

## I. PENDAHULUAN

Permasalahan bencana menjadi isu global dalam proses penanganannya. Tahapan dalam penanganan itu sendiri menjadi bagian yang tidak terpisahkan dari bencana yang terjadi. Banyak aplikasi manajemen bencana yang telah dibangun dan diterapkan untuk membantu mengatasi bencana. Aplikasi tersebut menggunakan teknologi CMS (Content Management System). Dimana teknologi tersebut merupakan dasar untuk membuat sistem manajemen, banyak aplikasi yang dihasilkan dan bersifat *open source* yang dipakai seperti pmapper, maplab, chameleon dan sahana. Aplikasi tersebut dipakai badan penanggulangan bencana pemerintah ataupun swasta di negara yang rawan bencana, termasuk Indonesia. Banyak penelitian yang memberikan solusi untuk manajemen bencana dengan merubah CMS Manajemen Bencana dengan menyesuaikan kondisi lokal. Baik menambah layanan atau merubah fungsinya sesuai kebutuhan. Seperti pada penelitian sebelumnya yaitu Membangun GIS Server sebagai bentuk

*Integrasi* Aplikasi GDMS Menggunakan Sahana, pada penelitian tersebut ditekankan pada proses Manajemen bencana dengan menambah beberapa fitur seperti *situation mapping*, peta *server side* dan modul bencana.[1] Pada dasarnya aplikasi tersebut masih terdapat kekurangan diantaranya kesulitan dalam melakukan perubahan dan integrasi data besar karena sistem tidak mampu menampung data dalam jumlah yang banyak dan sistem belum sesuai dengan manajemen penanganan lokal.

Pada umumnya penanganan bencana Indonesia telah diatur dalam Pedoman Komando Tanggap darurat, yang ditunjang dengan SOP (Standar Operasional Prosedur) yang telah ditentukan sesuai dengan tingkatan dan jenis instansi. Pada penanganan ini karakteristiknya adalah tahapan teknis tentang kebijakan yang diambil terhadap bencana yang terjadi. Jika dibandingkan dengan negara maju seperti Jepang dan China telah memiliki sistem tanggap darurat untuk manajemen bencana. Dimana pemanfaatan teknologi telah dilakukan dengan berbagai cara seperti simulasi dan prediksi. [2]

Akibat lambannya penanganan bencana, maka dampak bencana yang terjadi semakin besar. Selain itu ketidaksiapan masyarakat dan pemerintah, serta respon yang bersifat kacau. menyebabkan masyarakat yang menjadi korban, berbagai infrastruktur seperti transportasi, komunikasi, manajemen gawat darurat, semuanya lumpuh. Atau meskipun infrastrukturnya masih utuh, manajemen bantuan yang lama dan rumit mengakibatkan bertambah banyaknya korban berjatuhan. Perhatian terhadap lokasi bencana, kemudian interaksi, proses dan structure dari spatial data menjadi sangat penting terhadap penanganan bencana.[3] Penyajian data tersebut dapat menggunakan teknologi yang kita kenal dengan GIS (Geographic Information System). Untuk memberikan hasil yang baik dalam *geospatial report* maka digunakan *interoperable Service Oriented Architecture* (SOA) yang mengintegrasikan penyajian data yang besar.[4]

Model yang didukung adalah *Web Map Service* (WMS), *Web Feature Service*(WFS) dan *Web Catalogue Service* yang merupakan standart dari OGC (*Open Geospatial Consortium*). Penelitian terkait dengan tanggap darurat bencana yang telah dilakukan adalah sebuah sistem tanggap darurat bencana dengan memanfaatkan *smart phone* untuk proses evakuasi. Dimana penelitian masih berupa pencatatan

dan early warning system untuk mengarahkan korban menuju ke tempat yang aman. [5] Dari permasalahan dan penelitian sebelumnya gagasan yang diajukan untuk mengatasi permasalahan kebencanaan yang ada di Indonesia dengan fokus permasalahan adalah menyajikan sebuah sistem tanggap darurat bencana yang terintegrasi dari beberapa kejadian sebelumnya sebagai data awal dengan memilih bencana lokal. Setelah itu melakukan pemisahan *resource* menggunakan pendekatan SOA untuk mendapatkan hasil yang maksimal. Fokus dari *Service Oriented Architecture* adalah sebuah pendekatan dalam merancang suatu aplikasi dengan menggunakan kembali komponen-komponen yang sudah ada sebelumnya. Dalam hal ini, komponen-komponen tersebut memberikan suatu jenis layanan yang bisa dimanfaatkan untuk penyajian dan pertukaran data.

Dengan kata lain, Sistem Tanggap Darurat Untuk Manajemen Bencana Menggunakan Software Oriented Arsitektur adalah sebuah kerangka kerja berbasis standar terbuka yang memungkinkan untuk saling mengintegrasikan data. Diharapkan hasil dari penelitian ini mampu mendukung integrasi dan pertukaran data sebagai layanan yang terhubung dalam satu portal untuk membuat sistem tanggap darurat bencana yang mampu bekerja lebih efektif dan efisien.

## II. TINJAUAN PUSTAKA

### 2.1 Penelitian Terkait

Meskipun terdapat sistem baru dan UU tentang penanggulangan bencana, aturan penetapan status (nasional, provinsi, dan kabupaten/kota) bencana serta siapakah yang berwenang dan penetapan status bencana masih belum jelas. Hal tersebut sangat berdampak pada sistem penganggaran atau pendanaan kegiatan penanggulangan bencana dan sumber dari dana penanggulangan sehingga dampak bencana tidak dapat ditanggulangi secara optimal. Data Bencana Indonesia pada tahun 2002-2005 menunjukkan bahwa terjadi lebih dari 2000 bencana di Indonesia dengan jumlah korban jiwa 165.945. Dengan adanya fakta tersebut Kepala BNPB, menerapkan penggunaan teknologi informasi untuk penanggulangan. Misalnya Sahana pada tahun 2009 lalu yang dibuat oleh seorang pakar teknologi informasi Onno W. Purbo.

Penelitian terkait dengan penyajian *geodatabase* pada bencana sebagai berikut

1. Muhammad Asif, Tripathi Nitin, Kifayat Ullah dan M.S. Sarfraz dalam penelitian ini di bahas sebuah sistem tanggap darurat bencana dengan memanfaatkan smart phone untuk proses evakuasi(9). 2011
2. Yong Tian, Mutao Huang yang menyajikan sebuah data geospasial menggunakan SOA dengan hasil mengintegrasikan dalam single tools yang mampu merepresentasikan data spasial secara terstruktur(7). 2012
3. K. Sahina, M. U. Gumusay, SOA untuk memisahkan resource dari spasial data (2008)
4. A. Ghaemia, F. Samadzadeganb, A. Rajabifardc, M. Yadegarib, SOA dengan memodelkan Spatial Data Integrator pada GIS menggunakan Web Service(2011)

5. Mortaza Saleh, Tahere Yaghoobi dan Ahmad Faraahi, penelitian yang dilakukan adalah Disain SOA yang cocok untuk memecahkan masalah GIS (April,2012)

Dengan kata lain SOA adalah sebuah kerangka kerja berbasis standar terbuka yang memungkinkan sistem untuk saling mengintegrasikan data yang sebelumnya hanya tersimpan di server atau client. Dengan kata lain, SOA merupakan arsitektur yang mendukung penggabungan bisnis proses sebagai layanan yang handal.

### 2.2. Geospasial Database

Geodatabase adalah penyimpanan data umum dan manajemen untuk spasial data. Ini menggabungkan "*geo*" (data spasial) dengan "*database*" (tempat penyimpanan data). Hal ini dapat dimanfaatkan untuk desktop, server, atau lingkungan mobile dan memungkinkan Anda untuk menyimpan data GIS di lokasi pusat untuk akses mudah dan manajemen.

### 2.3. Model View Controller

*Model-View-Controller* atau MVC adalah sebuah metode untuk membuat sebuah aplikasi dengan memisahkan data (*Model*) dari tampilan (*View*) dan cara bagaimana memrosesnya (*Controller*). Dalam implementasinya kebanyakan framework dalam aplikasi website adalah berbasis arsitektur MVC. MVC memisahkan pengembangan aplikasi berdasarkan komponen utama yang membangun sebuah aplikasi seperti manipulasi data, antarmuka pengguna, dan bagian yang menjadi kontrol dalam sebuah aplikasi web.

### 2.4. Web Servis

Web Services adalah sebuah teknik pemrograman di mana sebuah service menggunakan standar-standar berbasis XML dalam menjelaskan interface dan protocol yang harus digunakan untuk memanggil service tersebut. Standar-standar tersebut adalah:

- *SOAP (Simple Object Access Protocol)*: Menjelaskan protokol tentang bagaimana sebuah web service dapat dipanggil.
- *WSDL (Web Services Definition Language)*: Sebuah format XML yang menjelaskan interface dari sebuah web service (parameter input dan output).
- *UDDI (Universal Description, Discovery and Integration)*: Sebuah direktori yang berisi daftar web service yang dapat ditemukan dan dipanggil oleh aplikasi lainnya. Dengan standar di atas, web services sangat mendukung implementasi SOA dimana karakteristik SOA seperti loose coupling dan service interface disediakan oleh teknologi web services.

## III. METODOLOGI

### 3.1 Sistem Sebelumnya

Aplikasi Manajemen Bencana yang telah ada pada penelitian sebelumnya adalah :

1. Sistem Informasi Kebakaran Hutan Kalimantan

Pada penelitian ini dibuat sebuah sistem informasi tentang kebakaran hutan yang ada di Indonesia khususnya wilayah Kalimantan yang berbasis Web SIG. Sistem ini memberikan informasi tentang Sistem Peringatan Dini, pencegahan, pemadaman dan penanganan setelah kebakaran hutan terjadi. Data satelit dan dokumen-dokumen yang diekstraksi dari berbagai sumber, diolah dengan pendekatan Sistem Informasi Geografis (SIG) sehingga didapatkan informasi dan solusi pencegahan, penanganan pada saat terjadi dan pasca kebakaran hutan. Dengan menggunakan SIG maka akan lebih mudah bagi para pengambil keputusan untuk menganalisa data tentang kebakaran hutan meliputi data hotspot, data emergency dan evakuasi serta data kecocokan vegetasi dengan lahan yang sudah terbakar. Rekomendasi jenis tanaman untuk penanaman kembali daerah kritis ditentukan berdasarkan nilai tertinggi parameter input menggunakan *inner product*. Sedangkan sistem informasi mengenai hirarki prosedur Darurat dan Evakuasi dibuat berdasar kepada Rencana Operasional Darurat yang sudah ada baik di Indonesia maupun dari luar negeri. Semua informasi yang dihasilkan dalam sistem ini akan divisualisasikan dalam peta-peta dan informasi mengenai kebakaran hutan.

## 2. Manajemen Bencana Lumpur Sidoarjo Menggunakan SIG Berbasis Web

Pada penelitian ini dibuat sebuah sistem informasi tentang bencana Lumpur yang berlokasi di Sidoarjo yang berbasis SIG. Sistem ini memberikan informasi tentang dampak bencana Lumpur Sidoarjo terhadap aspek kehidupan lain seperti industri, pendidikan, dan kehidupan sosial lainnya. Data satelit dan dokumen-dokumen yang diekstraksi dari berbagai sumber, diolah dengan pendekatan Sistem Informasi Geografis (SIG) sehingga didapatkan informasi yang diharapkan dapat sebagai bahan pertimbangan dalam mengambil kebijaksanaan pada saat terjadi dan pasca bencana luapan lumpur. Dengan menggunakan Sistem Informasi Geografis (SIG) maka akan lebih untuk menganalisa data tentang bencana Lumpur Sidoarjo meliputi data peta dampak, data jalur transportasi dan jalur alternatif, data peringatan dini dan data mengenai status desa berdasarkan pada grid yang telah dibuat. Karena dengan adanya SIG maka akan digambarkan juga posisi penyebaran data pada kondisi sesungguhnya. Tahapan proses yang dilakukan adalah digitasi citra satelit, pemetaan, dan query database.

## 3. Manajemen Emergency dan Evakuasi untuk Bencana Banjir

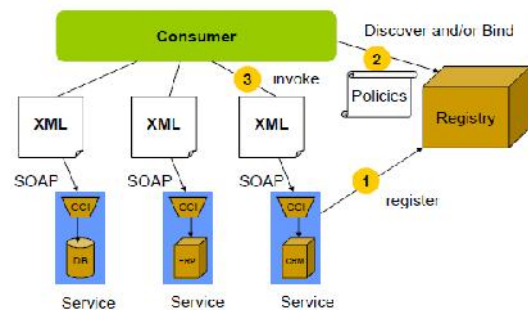
penelitian ini dibuat sebuah sistem informasi geografis tentang banjir yang ada di wilayah rawan banjir khususnya di daerah Bojonegoro yang berada di daerah aliran sungai Bengawan Solo dan setiap tahun terkena banjir akibat luberan sungai Bojonegoro. Sistem ini memberikan informasi mengenai hirarki prosedur darurat dan evakuasi ketika banjir terjadi.

Prosedur warning yang diberikan dibuat sebagai acuan bagaimana evakuasi harus dilakukan sesuai dengan referensi yang sudah ada.

Dari tiga penelitian di atas yang telah disebutkan merupakan aplikasi manajemen bencana lokal yang masih memanfaatkan teknologi CMS yang open source dimana dilakukan perubahan secara konten, namun belum dilakukan perubahan secara utuh dengan membuat aplikasi dari awal misalnya dengan perubah dasar dari aplikasi. Misalnya dengan mengubah arsitekturnya ataupun teknologinya. Untuk itu kami mengajukan gagasan baru dari hasil studi tentang teknologi sebelumnya untuk dirubah dalam bentuk Software Oriented Arsitektur untuk didapatkan kemudahan penggabungan data dan penyajian informasi secara umum dengan tujuan membuka data bencana untuk umum agar bisa dimanfaatkan oleh instansi lain.

## 3.2 Desain SOA

Untuk mewujudkan arsitektur yang baru maka disain Gambar 1 di bawah ini merupakan sebuah desain dasar yang diterapkan ke dalam sistem yang baru, untuk membagi sitem menjadi beberapa bagian sesuai dengan fungsinya.



Gambar 1. Desain SOA dalam sistem

## 3.3 Data Bencana

Data yang terkumpul untuk membangun sistem ini didapat dari Badan Penanggulangan Bencana Daerah, yang meliputi data korban, bencana, lokasi kejadian, frekuensi dan mekanisme untuk manajemen bencana yang sedang dilakukan. Data yang didapatkan dilakukan berdasarkan survey yang dilakukan secara berkala. Berikut contoh record data yang telah didapatkan kurun waktu 2007 sampai 2012.

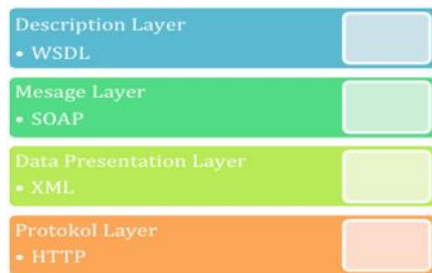
Tabel 1. Frekuensi Bencana di Jawa Timur

Kabupaten	Tanggal	ASITE BANJIR BANJIR	GELOMBONGAN KEBAKAR KECELAKA KECELAKA KECELAKA	KONTI LETUS PLITNIK TANAH TSUNAMI	Gund Total
BEANGKALAN		10	2	6	18
BEAYUNANG		1	4	3	8
BEATU	2005/2/3				1
BATI Total					1
BEUTAR		5	3		8
BEJONGGRO		58	2	4	64
BEONDOWSO		1	2		3
BEOSK		28		14	42
BEJEMBER		3	26	1	30
BEJOMBANG		14		1	15
BEKENRI		1	25	6	32
BEKOTA ELUTAR				2	2
BEKOTA HEDIRI				1	1
BEKOTA MADURU		1			1
BEKOTA MHLANG		3	1		4
BEKOTA FASILBIAN		4		2	6
BEKOTA FASBOLINGSO		8			8
BEKOTA SURABAYA		10	1	4	15
BEKOTAWANGAN		26		16	42
BEKULWAJANG		1	19	1	21
BEKUMBUH		1	20	1	22
BEKUNGLANG	2011/4/13	1			1
BEKUNGLANG Total		1			1
BEKUNGETAN		2	6	1	9

Pada Tabel 1. ditampilkan salah satu data bencana di Jawa Timur berdasarkan frekuensi kejadian bencana setiap daerah yang ada. Data yang dipakai dalam penelitian ini ditambahkan data yang diperoleh dari tiga bencana alam yang sudah terjadi sebagai acuan awal untuk membangun system. Data tersebut meliputi data Lumpur Sidoarjo, Kebakaran Hutan Kalimantan dan Banjir Bojonegoro dengan update data sampai tahun 2012.

3.4 Sistem Manajemen Bencana

Prinsip dari SOA adalah pembagian *resource* dari sebuah sistem untuk memperoleh hasil yang maksimal. Dimana telah dibagi dari beberapa fungsi dalam layer yang tersedia. Pada Gambar 2 dijelaskan bagaimana dasar dari pembagian level untuk penyajian data yang dibuka secara umum. Hasil yang ingin dicapai dengan pendekatan tersebut adalah distribusi data yang lebih terstruktur ke pihak luar.



Gambar 2. Layer SOA untuk manajemen bencana

Bahwa konsep Servis Oriented Architecture dapat mengurangi beberapa kelemahan pada sistem web biasa dan dapat diterapkan pada *platform* yang berbeda. Proses bisnis manajemen sebagai keunggulan utama dari SOA dan membangun interoperabilitas antar sistem. Dalam GIS yang berhubungan dengan spatial data maka struktur SOA yang dilakukan pada penelitian ini dapat dikategorikan sebagai berikut :

1. Data Servis : Jenis layanan yang erat dengan set data yang spesifik dan menawarkan akses ke bagian disesuaikan dari data tersebut. Fitur Layanan *Web Map Service(WMS)*, *Web Feature Service(WFS)* dan *Web Catalogue Service* dan *WCS*. *WFS* menyediakan data geospasial fitur dikodekan dalam Markup Language

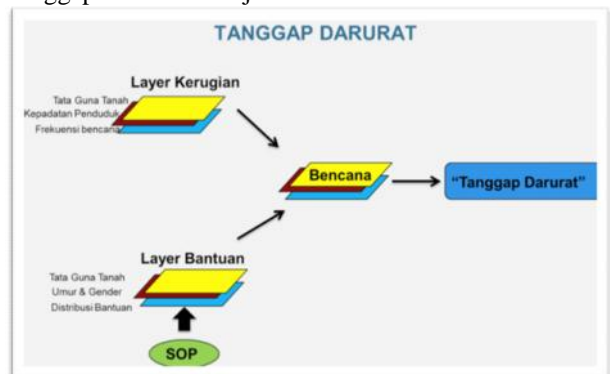
Geografi (GML). *WMS* menghasilkan peta sebagai dua dimensi penggambaran visual data geospasial. *WCS* menyediakan akses ke data bukan geospasial.

2. Pengolahan Layanan: Jenis layanan menyediakan operasi untuk pemrosesan atau transformasi data dengan cara yang ditentukan oleh pengguna-parameter khusus, menyediakan fungsi pengolahan seperti proyeksi dan konversi koordinat, *rasterization* dan vektorisasi. Cakupan Penggambaran Layanan (CPS) dan Koordinat Layanan Transformasi (CTS).

3. *Registry* : Jenis layanan ini memungkinkan pengguna dan aplikasi untuk mengklasifikasikan, mendaftar, menjelaskan, mencari, memelihara, dan mengakses informasi tentang Web Servis.

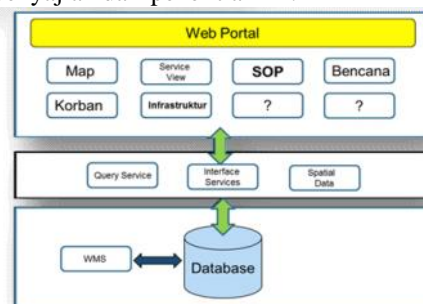
3.5 Prototipe

Dalam penelitian ini bisa dilihat sebuah prototipe awal yang dipakai acuan dimana dari setiap data yang didapatkan akan dimodelkan kedalam layar sesuai dengan jenis data yang didapatkan. Di bawah ini pada Gambar 4 merupakan bagian dari sebuah prototipe bagaimana sistem tanggap darurat bekerja.



Gambar 3. Desain SOA dalam sistem

Sedangkan untuk desain dari SOA sendiri dalam penelitian ini bisa dilihat pada Gambar 3 berikut ini. Dari desain tersebut digambarkan bagaimana memisahkan struktur dan servis dari sebuah geodatabase yang ada. Tahapan ini adalah tahapan yang terpenting untuk membuat arsitektur SOA pada geodatabase selanjutnya, sehingga servis yang dibuat mampu berjalan sesuai dengan fungsinya. Selanjutnya pada Gambar 4 merupakan hasil konten penyajian dari penelitian ini.



Gambar 4. Desain Servis SOA yang akan dibangun

#### IV. UJI COBA DAN ANALISA

Tahap uji coba ini dimaksudkan untuk mengetahui tingkat keberhasilan aplikasi yang telah dibangun serta untuk mengetahui apakah telah berjalan dengan baik sesuai spesifikasi yang telah ditentukan.

##### 4.1 Ujicoba Sistem

Pada gambar dibawah ini merupakan tampilan utama website sistem informasi bencana berbasis SOA



Gambar 5. Halaman Utama website SOP Online

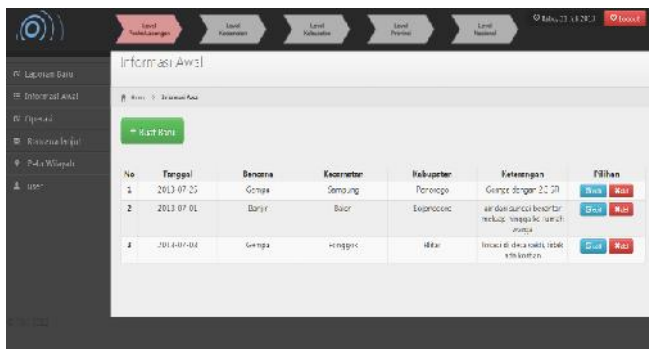
##### 4.2 Ujicoba tanggap darurat

Setelah user melakukan login, bisa melakukan login maka akan masuk ke dalam halaman utama. Setelah user masuk kedalam halaman admin maka akan Nampak seperti pada Gambar 6 berikut:



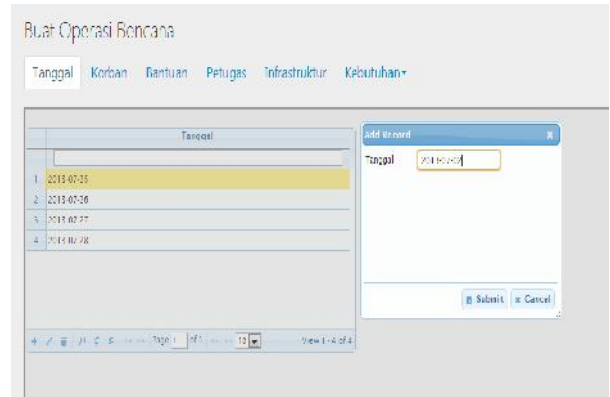
Gambar 6. Halaman utama admin

Berikut ini adalah gambar 4 menu Informasi awal. Dimana informasi awal adalah sumber informasi utama sebelum melakukan tindakan.



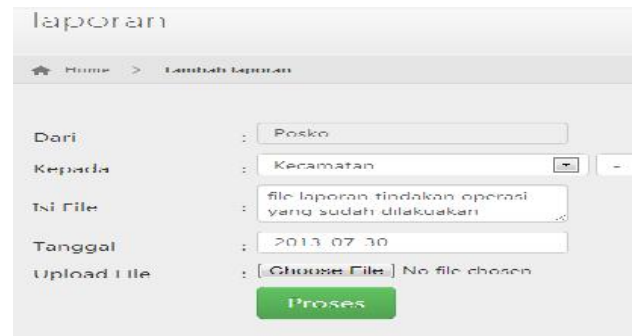
Gambar 7. Halaman utama Informasi awal

Berikut ini adalah gambar 7 menu Rencana Operasi. Setelah mendapat Informasi maka akan dilakukan pengecekan ke lokasi terjadinya bencana.



Gambar 8. Halaman Utama rencana Operasi

Berikut ini adalah gambar 8 menu Rencana Tindak Lanjut, yaitu user akan mengirim laporan atau membuat rekomendasi.



Gambar 9. Halaman rencana tindak lanjut

Berikut ini adalah gambar 9 menu Situation Mapping



Gambar 10. Halaman Tanggap Darurat

Bedasarkan hasil ujicoba yang telah dilakukan, bencana alam adalah suatu peristiwa alam yang mengakibatkan dampak besar bagi populasi manusia. Menurut UU No. 24 Tahun 2007 tentang Penanggulangan Bencana, Bab I Ketentuan Umum, Pasal 1 angka 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].

#### 4.3 Gagasan Kreatif

Setiap daerah di Indonesia mempunyai karakteristik yang berbeda-beda sehingga mempunyai kebiasaan bervariasi. Kebiasaan itu sudah menjadi tradisi dan turun-temurun sehingga sudah menjadi tradisi masyarakat di daerah tersebut.

Begitu pula dengan petugas penanggulangan bencana, baik itu dinas pemerintahan maupun non pemerintahan pasti mempunyai Standart Operational Prosedur yang berbeda-beda di setiap lembaga. Lembaga tersebut mempunyai peran masing-masing untuk melakukan penanggulangan bencana dan tanggap darurat bencana.

Ide kreatif yang diusung adalah dengan melakukan pendekatan antara pihak masyarakat lokal dengan petugas penanggulangan bencana. Dengan adanya pendekatan tersebut akan sangat membantu proses evakuasi sehingga mudah untuk melakukan komunikasi antara semua pihak.

## V. KESIMPULAN

Dari hasil uji coba sistem informasi bencana ini dapat disimpulkan:

1. Dari hasil survey data diketahui bahwa Setiap Stadar dan Prosedur Evakuasi yang berbeda sehingga dibutuhkan adanya database yang akan menampung data-data saat terjadi bencana. Misalnya Data korban, Bantuan, Petugas, Data hal-hal yang sudah dilakukan saat terjadi bencana kebutuhan-kebutuhan
2. Prosedur evakuasi setiap daerah berbeda-beda bergantung pada keadaan masyarakat dan kebutuhan saat bencana berbeda-beda. Jika kapasitas bantuan dan petugas yang ada pada wilayah tersebut mengalami kekurangan maka membutuhkan dari daerah lain.
3. Adanya Peta Kondisi daerah di setiap Kabupaten akan mempermudah proses evakuasi dan permintaan bantuan, karena data-data dari daerah satu dan yang lain berbeda-beda. Pada kasus ini setelah user kabupaten membuat rujukan ke provinsi maka user provinsi akan membantu membuat rujukan kepada kabupaten lain atau membantu dengan kapasitas yang dimiliki oleh provinsi.
4. Dengan sistem baru yang dibangun berbasis SOA memberikan banyak servis sesuai dengan kebutuhan yang user inginkan.
5. Pemisahan sumber data yang ada membuat aplikasi ini lebih baik daripada aplikasi yang berbasis CMS dengan prinsip data yang digunakan dapat dilakukan perlakuan yang berbeda sesuai dengan kebutuhan.

## DAFTAR PUSTAKA

- [1] Saut Aritua Hasiholan SAGALA ,Risk Communication for Disaster Preparedness of Earthquake and Volcanic Eruption, Case study: Yogyakarta, Indonesia Submitted as a discussion paper for PhD Summer Academy, UNU – EHS, July 22 – 28, 2007
- [2] Young Tian, Mutau Huang, Enhance discovery and retrieval of geospatial data using SOA and Sematic Web Technologies, Huazhong University of Science & Technology, Wuhan, Hubei China. 2012
- [3] Paul A. Erickson, Emergency Response Planning, 1999.
- [4] Muhammad Asif, Tripathi Nitin, Kifayat Ullah dan M.S. Sarfraz, A Web-based Disaster Management-Mitigation Framework Using Information and Communication Technologies and Open Source Software, JU Journal of Information Technology (JIT), Vol. 1, June 2012
- [5] Mortaza Saleh, Tahere Yaghoobi and Ahmad Faraahi. Suitability Of Service Oriented Architecture For Solving Gis Problems,International Journal of Advanced Information Technology (IJAIT) Vol. 2, No.2, April 2012
- [6] A. A. Ghaemi, F. Samadzadegan, A. Rajabifard, M. Yadegarib.Implementing a Municipal SDI with Service Oriented Architecture. 2011
- [7] K. Sahina, M. U. Gumusay Service Oriented Architecture (SOA) based Web Services for Geographic Information Systems. Beijing,2008