

# PEMBANGUNAN DSS KESIAPAN TSUNAMI : PEMBANGKIT PETA KELAYAKAN TEMPAT PENGUNGSIAN SECARA *ON THE FLY*

Surya Afnarius<sup>1)</sup>, Masril Syukur<sup>2)</sup> dan Gusma Yenti<sup>3)</sup>

Teknik Elektro Univ. Andalas<sup>1,3)</sup>, Teknik Sipil Univ. Andalas<sup>2)</sup>  
Kampus Univ. Andalas Limau Manih Padang  
E-mail : s\_afnarius@yahoo.com

## Abstrak

*Kota Padang adalah ibu kota propinsi Sumatera Barat berpenduduk hampir 800.000 jiwa berada di pesisir barat pulau Sumatera. Kota ini terancam tsunami dari gempa besar yang berasal dari kepulauan Mentawai. Hal ini dapat diketahui dari sejarah gempa. Kepulauan Mentawai pernah dilanda gempa besar pada 1360, 1610 dan 1833. Dengan periode kegempaan 200 tahun, Kota Padang diprediksikan sebagai kota yang paling beresiko diterpa tsunami. Berbagai persiapan masyarakat dan Pemda Kota Padang dalam menghadapi tsunami telah dilakukan, diantaranya adalah pembangunan satu Decision Support System (DSS) Kesiapan Tsunami : pembangkit peta kelayakan tempat pengungsian secara on the fly. Metodologi waterfall digunakan dalam membangun DSS ini. Satu model untuk menilai tempat yang layak digunakan sebagai tempat pengungsian telah dibuat. Algoritma model ini diimplementasikan dengan menggunakan PostGIS dan PHP. Kemudian dibuat perintah SQL yang mengekstrak rekod-rekod yang mempunyai kondisi layak bagi tempat pengungsian. Perintah SQL ini diimplementasikan ke dalam MapFile dari kerangka Chameleon MapServer untuk membangkitkan peta secara on the fly. Apache digunakan sebagai Web Server. Untuk pengujian DSS ini digunakan metode black box test. Dari pengujian yang dilakukan dengan menggunakan data Kota Padang dapat disimpulkan bahwa DSS ini telah sesuai dengan keinginan pemakai, yaitu dapat membangkitkan peta tempat-tempat pengungsian yang layak. Kata kunci : Decision Support System, MapServer, on the fly, PostGIS dan Tempat Pengungsian.*

*Kata Kunci : Petunjuk penulisan, makalah, Seminar Nasional Teknoin 2008.*

## PENDAHULUAN

Kota Padang adalah ibu kota propinsi Sumatera Barat berpenduduk hampir 800.000 jiwa berada di daerah pantai pesisir barat pulau Sumatera. Kota ini terancam tsunami dari gempa besar yang berasal di sekitar kepulauan Mentawai. Hal ini dapat diketahui dari riwayat gempa yang ada. Kepulauan Mentawai pernah dilanda gempa besar pada 1360, 1610 dan 1833. Dengan periode kegempaan 200 tahun, Kota Padang diprediksikan sebagai kota yang paling berisiko diterpa bencana tsunami [1]. Menyadari ancaman tsunami ini, masyarakat dan Pemda Kota Padang telah melakukan berbagai persiapan, diantaranya sosialisasi sadar bencana, pemanfaatan bangunan tinggi sebagai tempat penyelamatan dan kesiapan tsunami.

Dimotivasi adanya ancaman tsunami ini, satu penelitian tentang *Decision Support System* (DSS) kesiapan tsunami yang terkait dengan tempat pengungsian dan

spatial analysis : site selection telah dilakukan. Paper ini melaporkan hasil penelitian tersebut berupa pembangunan DSS Kesiapan Tsunami : pembangkit peta kelayakan tempat pengungsian secara *on the fly*.

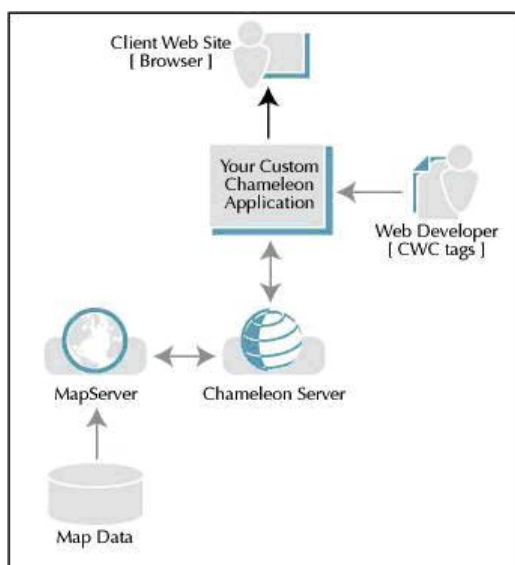
DSS adalah “*interactive computer based systems, which help decision makers utilize data and models to solve unstructured problems*” [2]. *Geographic Information System* (GIS) adalah “*Data Acquisition, preprocessing, data management, manipulation and analysis, and product generation*” yang berhubungan dengan kebumihuan [3]. Cowen dalam [4] menyatakan GIS itu adalah satu bentuk DSS. GIS itu telah disiapkan menjadi DSS.

Fungsi *spatial analysis* adalah hal yang membedakan GIS dengan sistem informasi lainnya. Fungsi ini menggunakan data spatial dan non-spatial (atribut) yang berada di dalam database GIS untuk menjawab pertanyaan tentang dunia nyata [5]. Kemampuan GIS ini dapat digunakan dalam *disaster management* sebagai fungsi dari *data display, Land Information Storage and*

*Retrieval, Zone and District Management, Site Selection, Hazard Impact Assessment dan Development/Land Suitability Modeling* [6]. Menurut [6], *identification of potential sites for particular uses* adalah aplikasi dari fungsi *Site Selection*. DSS kesiapan tsunami ini dikembangkan dengan menggunakan *Site Selection*.

MapServer merupakan satu lingkungan pengembangan *open source software* untuk mengembangkan aplikasi *internet-based* yang melibatkan tampilan peta dengan pendekatan *thin client*. Dalam implementasinya, tidak semua fungsionalitas *desktop GIS* didukung oleh MapServer. Namun demikian, MapServer memiliki cukup fungsionalitas inti *desktop GIS* yang dapat mendukung berbagai aplikasi web yang terkait spasial [7].

Chameleon merupakan salah satu *framework* dari MapServer yang dapat digunakan untuk membangun aplikasi GIS yang berbasis Web [7]. Lihat gambar 1 konfigurasi *framework* chameleon dan kaitannya dengan MapServer. Chameleon dikembangkan oleh DM Solutions Group, dengan tujuan untuk menghasilkan lingkungan kerja yang sangat *customizable* dan *adaptable* dalam pendistribusian dan pengelolaan aplikasi – aplikasi web *mapping*. Chameleon dibentuk dari sekumpulan besar *script PHP* untuk mempermudah integrasinya dengan server peta web dan database spasial diantaranya adalah PostGIS.



Gambar 1. Konfigurasi *framework* chameleon [7]

PostGIS adalah satu struktur data spasial yang diimplementasikan pada web server PostgreSQL [8]. PostGIS ini mendukung semua fungsi dan objek yang didefinisikan oleh openGIS, yaitu *Simple Features for SQL specification* [9]. PostGIS didisain untuk mengimplementasikan SQL 92 untuk jenis data geometri pada PostgreSQL. Dengan demikian, dimungkinkan menggunakan berbagai fungsi spasial yang ada pada PostGIS [10]. Perintah spasial yang telah diimplementasikan berjumlah sekitar 600 perintah [8].

PostGIS mendukung tipe data objek spasial dan metode pengindekan objek spasial : GiST. Menurut [10], PostGIS menyediakan berbagai fasilitas diantaranya adalah :

- Definisi abstract Data Type untuk objek spasial sesuai dengan spesifikasi *OpenGIS Consortium*.
- Dukungan terhadap format WKT (*Well Known Text*) dan WKB (*Well Known Binary*).
- Metode pengindekan GiST yang sesuai untuk objek spasial.
- Dukungan akses aplikasi melalui JDBC.

## METODOLOGI PENELITIAN

Untuk dapat menjawab pertanyaan riset, perlu diadakan terlebih dahulu studi pustaka. Dari studi pustaka akan diketahui hasil riset sejenis. Dengan memperhatikan hasil studi pustaka dilakukan pembangunan program. *Research and Applied Development* adalah pendekatan yang diambil untuk kajian ini. Metode untuk membangun program ini terdiri dari (i) analisis keperluan pemakai, (ii) perancangan dan (iii) implementasi dan pengujian.

## HASIL DAN PERANCANGAN

### Analisis

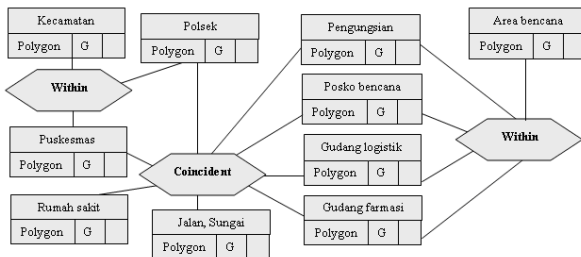
Pada bulan Desember 2004 telah terjadi bencana tsunami di Aceh [11]. Bencana ini mengakibatkan banyaknya korban jiwa. Berbagai masalah dihadapi oleh penduduk Aceh pasca tsunami. Diantaranya yang utama adalah masalah kepengungsian. Pengungsi banyak menumpuk pada suatu daerah. Hal ini terjadi karena pengungsi tidak mengetahui tempat-tempat yang layak dijadikan tempat pengungsian [11]. Tempat pengungsian yang layak didukung oleh beberapa faktor antara lain kondisi bangunan setelah bencana, jarak lokasi pengungsian dengan fasilitas pendukung (puskesmas, rumah sakit, gudang logistik, posko bencana, kantor polisi, gudang farmasi dan suplai air bersih). Kondisi bangunan merupakan faktor yang sangat penting untuk diperhatikan, karena bangunan-bangunan yang berkondisi baik saja yang dapat dipergunakan sebagai tempat pengungsian. Dengan adanya fasilitas pendukung yang dekat dengan tempat pengungsian ini akan membantu para korban dalam hal pendistribusian bantuan dan informasi. Untuk itu diperlukan satu program yang dapat membangkitkan peta kelayakan tempat pengungsian secara *on the fly*. Dengan program ini, masyarakat dapat mengetahui tempat-tempat yang layak dijadikan tempat pengungsian.

### Perancangan Database

Data yang diperlukan oleh DSS Kesiapan Tsunami ini adalah data tempat : 1) pengungsian, 2) posko bencana, 3) gudang, 4) keamanan, 5) rumah sakit dan 6) suplai air bersih. Dari data tersebut ditentukan ada 9 entiti utama dalam DSS ini, yaitu area bencana, pengungsian, posko bencana, gudang logistik, gudang farmasi, polsek,

puskesmas, rumah sakit dan suplai air bersih, sedangkan entiti dasar spasialnya adalah kecamatan, jalan dan sungai. Gambar 2 menunjukkan ER diagram dari database sistem.

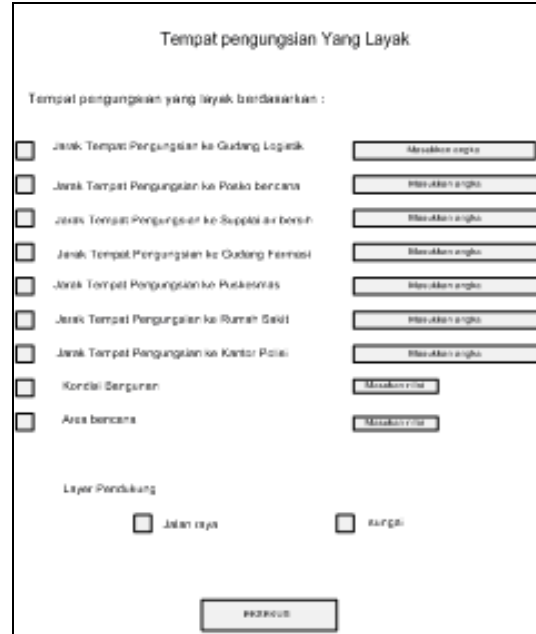
Hubungan diantara entiti adalah sebagai berikut : 1) hubungan antara entiti pengungsian, posko bencana, gudang logistik, gudang farmasi, polsek, puskesmas, rumah sakit, suplai air bersih, jalan dan sungai adalah *Coincident*, 2) hubungan entiti pengungsian, posko bencana, gudang logistik, gudang farmasi dengan area bencana adalah *within*, 3) hubungan antara puskesmas dan polsek dengan kecamatan adalah *within*.



Gambar 2. ER-Diagram database sistem

### Perancangan Antarmuka Pemakai Dan Proses

Sesuai dengan hasil analisis keperluan pemakai, ditentukan rancangan sistem DSS kesiapan tsunami. Gambar 2 menunjukkan rancangan antarmuka sistem yang merupakan pengembangan dari kajian [12]. Pada rancangan antarmuka telah disiapkan fasilitas untuk memasukkan data untuk menghitung jarak lokasi pengungsian dengan fasilitas pendukung (puskesmas, rumah sakit, gudang logistik, posko bencana, kantor polisi, gudang farmasi dan suplai air bersih), area bencana, kondisi bangunan dan layer pendukung (jalan dan sungai) yang akan dimasukkan ke dalam peta. Gambar 3 adalah diagram alir untuk menghitung kelayakan tempat-tempat pengungsian dan pembangkitan petanya secara *on the fly*.



Gambar 3. Rancangan antarmuka pemakai

Untuk dapat menampilkan sebuah peta, MapServer membutuhkan mapfile. Di dalam Mapfile ini dibuat perintah koneksi antara MapServer dengan satu database agar MapServer dapat mengakses data yang ada di dalam database untuk menghasilkan sebuah peta. Perintah koneksi yang dibuat untuk kajian ini adalah sbb :

```
LAYER
.....
CONNECTIONTYPE POSTGIS
    CONNECTION "user=[nama user]
    dbname=[nama database]
    password=[password] host=[localhost]
    port=[5432]"
    DATA "the_geom from [nama tabel]"
END
```

Untuk membuat peta yang dinamis, diperlukan sebuah mapfile yang dibuat secara *on the fly*. Untuk itu dibuat satu program PHP yang menuliskan perintah-perintah ke dalam mapfile dan meng-*create* mapfile itu. Program PHP yang dibuat adalah sbb :

```
<?
$namafile=" namafile.map ";
$data="perintah di dalam mapfile "
$fp=fopen($namafile,"w+");
fputs($fp,$data); fclose($fp);
?>
```

Untuk menampilkan peta beserta komponennya, pemakai dapat melakukannya dengan cara :

- 1. Mengetikkan URL pada *field address* `http://localhost/cgi-bin/mapserv.exe?map=c:/p01.map&mode=browse`
- 2. Membuat file PHTML yang berisikan teks berikut ini : `<? php`

## Prosiding Seminar Nasional Teknoin 2008 Bidang Teknik Elektro

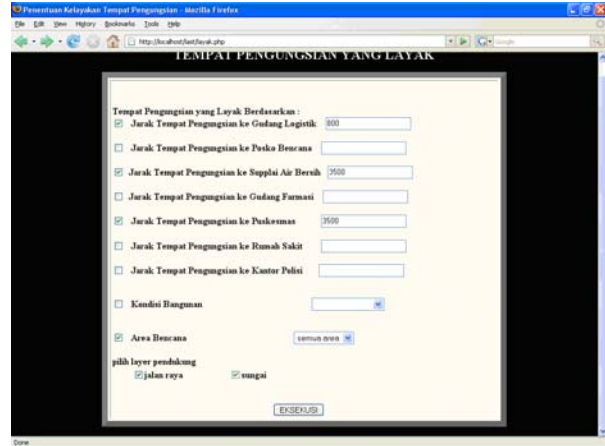
```
include( ".././htdocs/chameleon.php"
);
$szTemplate = "./sample_enhanced.html";
$szMapFile=
"C:/ms4w/apache/htdocs/php/12.map";
class SampleApp extends Chameleon
{
    function SampleApp()
    {
        parent::Chameleon();
        $this->moMapSession = new
MapSession_RW;
        $this->moMapSession->setTempDir(
getSessionSavePath());
    }
}
$oApp = new SampleApp();
$oApp->registerSkin( 'skins/sample' );
$oApp->CWCInitialize( $szTemplate,
$szMapFile );
$oApp->CWCExecute();
?>
```

Kajian ini menggunakan cara yang kedua.

### Implementasi

Data kota Padang dalam bentuk MapInfo yang terdiri dari layer kecamatan, area bencana, pengungsian, posko bencana, gudang logistik, gudang farmasi, polsek, puskesmas, rumah sakit, suplai air bersih, jalan dan sungai dikonversikan ke bentuk shapefile ArcView dengan menggunakan universal translator. Selanjutnya digunakan *shp2pgsql* untuk mengkonversikan file.shp ke file.sql.

Setelah implementasi database dilaksanakan, dilakukan implementasi antarmuka pemakai dan proses. Implementasi antarmuka pemakai dan proses itu dilakukan dengan menggunakan PHP, PostGIS, Apache, kerangka Chameleon MapSever. PHP digunakan untuk menulis kembali MapFile dari MapServer secara *on the fly*. Lihat gambar 4 hasil implementasi antarmuka pemakai. Apache digunakan sebagai web server. Database spatial PostGIS sebagai database server-nya. Untuk mencari tempat pengungsian yang layak berdasarkan jarak ke fasilitas pendukung, dipakai fungsi spatial PostGIS *distance ( the\_geom, the\_geom )* dengan titik tengah :  $x(centroid(the\_geom)), y(centroid(the\_geom))$ . Kerangka Chameleon MapServer digunakan untuk menampilkan peta.



Gambar 4 Tampilan antarmuka pemakai

### Pengujian

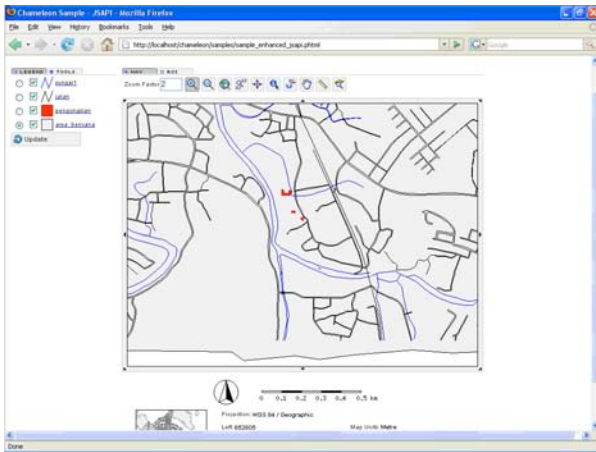
Untuk menunjukkan luaran DSS ini, dibuat dua skenario kejadian. Skenario pertama adalah pemakai menginginkan tempat pengungsian yang layak berdasarkan jarak ke gudang logistik kurang dari 300 meter di semua area. Untuk skenario ini, pemakai hendaknya mengaktifkan *check box* jarak tempat pengungsian ke gudang logistik dan memasukkan jarak ke gudang logistik sebesar 300 meter. Pemakai juga mengaktifkan *check box* area bencana. Pilihlah *combo box* area bencana pada semua area dan pilih juga layer pendukung. Kemudian tekan "eksekusi". Hasilnya dapat dilihat pada gambar 5 s/d 7.



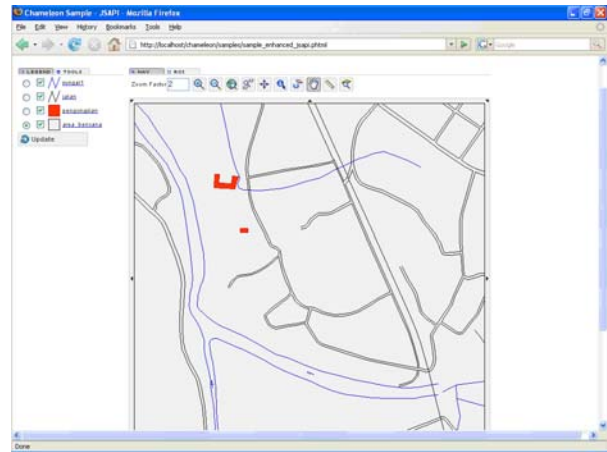
Gambar 5. *Form user interface* pencarian tempat pengungsian yang layak berdasarkan jarak ke gudang logistik dan berada di semua area bencana



Gambar 6. Browser data tempat pengungsian yang layak berdasarkan jarak ke gudang logistik dan berada di semua area bencana



posko bencana dan suplai air bersih di semua area bencana



Gambar 7. Pembangkitan peta tempat pengungsian yang layak berdasarkan jarak ke gudang logistik dan berada di semua area bencana

Gambar 10. Pembangkitan peta tempat pengungsian yang layak berdasarkan jarak ke gudang logistik, posko bencana dan suplai air bersih di semua area bencana

Skenario kedua adalah pemakai menginginkan tempat pengungsian yang layak berdasarkan jarak tempat pengungsian ke gudang logistik 240 meter, posko bencana 3800 meter dan suplai air bersih 3500 meter di semua area. Untuk itu pemakai diminta memasukkan data ini ke dalam DSS seperti pada skenario pertama. Hasilnya dapat dilihat pada gambar 8 s/d 10.

### KESIMPULAN

DSS Kesiapan Tsunami : pembangkit peta kelayakan tempat pengungsian secara *on the fly* telah berhasil dibangun. Rancangan DSS ini telah diimplementasikan dengan menggunakan PHP, PostGIS, Apache dan kerangka Chameleon MapServer. Dari hasil implementasi dan pengujian dapat dinyatakan bahwa DSS yang dibuat telah bekerja sesuai dengan apa yang diharapkan. DSS ini mampu membangkitkan peta tempat pengungsian yang layak secara *on the fly*. Untuk penelitian selanjutnya disarankan untuk dikaji pembangkitan peta tempat-tempat pengungsian yang layak secara *on the fly* dengan menggunakan MapScript.

### DAFTAR PUSTAKA

- [1] Kompas. (2005). *Siapkan Padang Hadapi Tsunami*. www.Kompas.com, 29 April 2005.
- [2] Scott-Morton, M.S. (1971). *Management Decision Systems : Computer Based Support for Decision Making*. Cambridge, MA : Division of Research, harvard University.
- [3] Jones, Christopher B. (1997). *Geographical Information Systems and Computer Cartography*. Essex, England, Addison Wesley Longman Limited.
- [4] Mennecke, BE. (1997). *Understanding the role of Geographic Information Technologies in Business : Applications and Research Directions*. Journal of Geographic Information and Decision Analysis. Vol. 1. Nomor 1. April 1997.
- [5] Aronoff, Stan. (1991). *Geographic Information Systems : A management Perspective*. WDL Publication, Ottawa : Canada.
- [6] Levine J., and Landis, J. (1989). *Geographic Information Systems for Local Planning*. Journal of



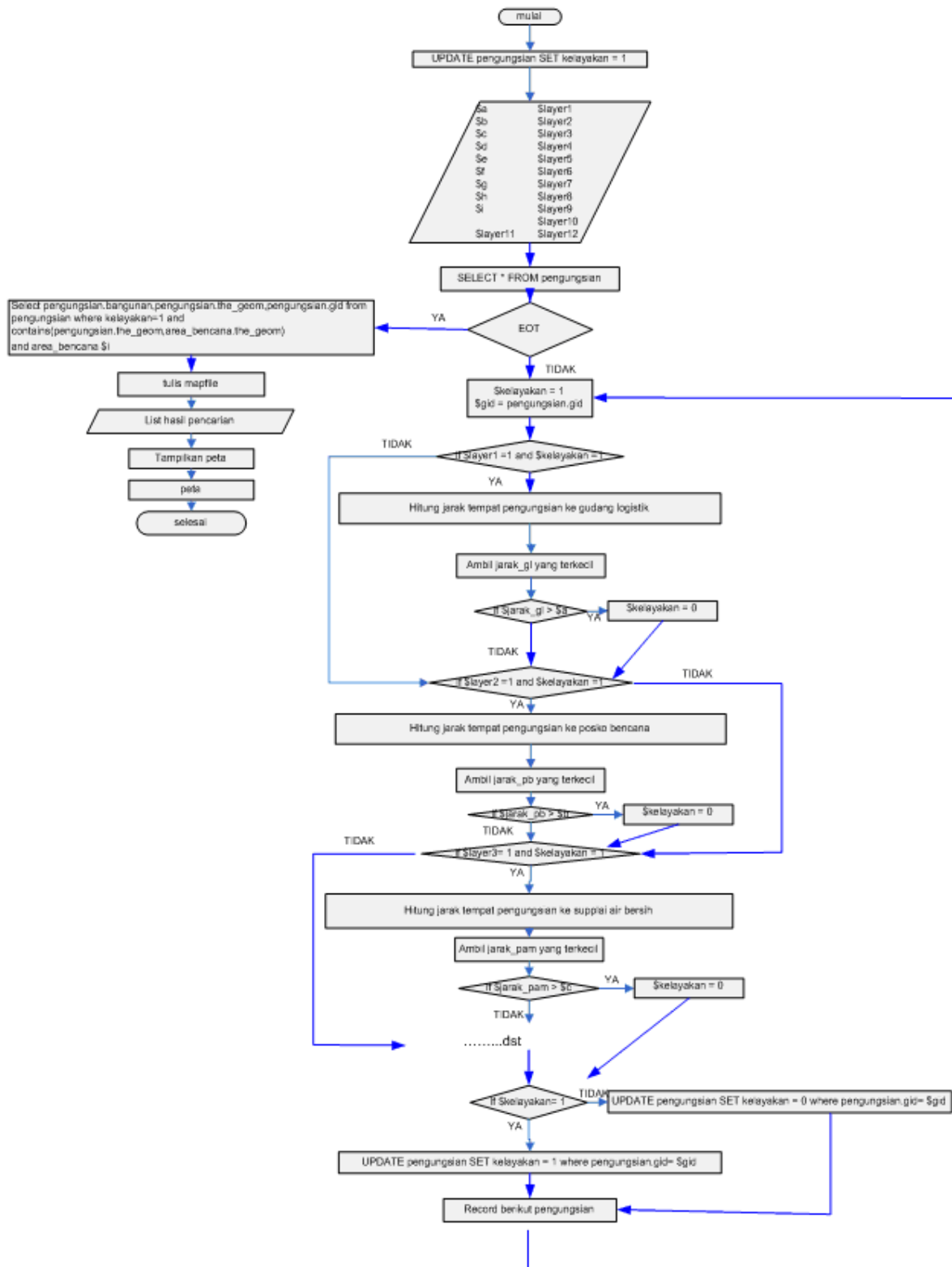
Gambar 8. Form user interface pencarian tempat pengungsian yang layak berdasarkan jarak ke gudang logistik, posko bencana dan suplai air bersih di semua area bencana



Gambar 9. Browser data tempat pengungsian yang layak berdasarkan jarak ke gudang logistik,

**Prosiding Seminar Nasional Teknoin 2008**  
**Bidang Teknik Elektro**

- the American Planning Association, Spring 1989, hlm. 209-220.
- [7] Prahasta, Eddy. (2007). *Membangun Aplikasi Web-based GIS dengan MapServer*. Informatika Bandung.
- [8] Refraction Research Inc. (2005). *PostGIS Manual*. Refraction Research Inc. Canada.
- [9] Anderson, Geoff. (2005). *The Door Opens Open-Source GIS*. GEO World – Juni 2003, Geoplace.com.
- [10] Mitchell, Tyler. (2005). *Web Mapping Illustrated*. www.pdfchm.com, diakses tanggal 23 April 2007.
- [11] Kompas. (2005). *Pemulihan NAD 2005 Perlu Rp.5,3 Triliun*. dlm. Kompas, 20-1-2005 hal. 13.
- [12] Afnarius, Surya. (2008). *Perancangan DSS Kesiapan Tsunami : Penilaian Kelayakan Tempat Pengungsian Menggunakan PostGIS*. Proceeding SRITI vol. III 2008. STMIK Akakom Yogyakarta.



Gambar 3. Diagram alir DSS Kesiapsiagaan Tsunami