

SISTEM INFORMASI GEOGRAFIS PEMETAAN FASILITAS KESEHATAN DI KOTA MAGELANG BERBASIS WEB

Wilis Kaswidjanti¹⁾, Budi Santosa²⁾, Rifky Satya Wicaksono³⁾

^{1,2,3)}Jurusan Teknik Informatika UPN "Veteran" Yogyakarta

Jl. Babarsari no 2 Tambakbayan 55281 Yogyakarta Telp (0274) 485323

e-mail : wilisk@yahoo.com, b_santosa@yahoo.com

Abstrak

Perkembangan fasilitas pelayanan kesehatan di Kota Magelang yang begitu cepat harus diimbangi dengan penyampaian informasi dengan cepat dan tepat dalam hal ini dinas terkait yaitu Dinas Kesehatan Kota Magelang perlu menginventarisasi dan memberikan informasi fasilitas kesehatan di Kota Magelang kepada masyarakat umum Pemetaan fasilitas kesehatan berbasis web diperlukan untuk memudahkan Dinas Kesehatan menginventarisasi dan memantau jumlah fasilitas kesehatan yang ada dan juga masyarakat umum dapat memperoleh informasi dari fasilitas kesehatan di Kota Magelang secara on-line.

Metodologi yang digunakan dalam membangun sistem ini adalah metode waterfall., Tools yang digunakan dalam membangun sistem ini adalah ArcView GIS 3.3 untuk membuat peta, MapServer untuk menampilkan peta digital ke halaman web, PHP sebagai bahasa pemrograman web, Macromedia Fireworks MX dan Macromedia Dreamweaver MX untuk membuat desain dan isi halaman web, serta MySQL untuk membuat basis data.

Hasil penelitian ini berupa sistem informasi geografis pemetaan lokasi fasilitas kesehatan di Kota Magelang berbasis web yang dapat menampilkan secara online peta Kota Magelang dan lokasi fasilitas kesehatan serta informasi dari fasilitas kesehatan tersebut. Sistem yang dibuat juga memberikan informasi sekilas tentang kota Magelang, profil Dinas Kesehatan Kota Magelang, dan halaman buku tamu untuk pengunjung situs.

Keyword : sistem informasi geografis, peta, fasilitas kesehatan

1. PENDAHULUAN

Perkembangan teknologi informasi yang cepat di Indonesia telah membawa perubahan baru dalam perilaku masyarakat dalam segala aktivitas keseharian baik aktivitas pribadi maupun aktivitas sebuah lembaga/instansi/perusahaan. Kecenderungan masyarakat Indonesia saat ini sangat bergantung pada sesuatu yang *digital*, paradigma ini muncul sebagai akibat kompleksitas segala aspek kehidupan yang menuntut segala proses terjadi secara cepat, tepat, akurat, efektif dan efisien.

Pada kenyataannya kondisi sistem informasi tentang fasilitas kesehatan khususnya di Kota Magelang yaitu informasi yang dapat diakses oleh masyarakat umum secara cepat dan tepat serta akurat belum memadai, hal ini disebabkan belum adanya sistem informasi data yang cepat dan *up to date*. Disamping itu berbagai data informasi tentang fasilitas kesehatan yang ada di Kota Magelang belum terinventarisasi dalam sebuah sistem informasi *on-line* yang berbasis spasial, data-data pemetaan fasilitas kesehatan tersebut masih berbentuk manual dan belum terkomputerisasi. Data-data yang ada hanya disajikan dalam bentuk tabel, hal ini susah untuk diinterpretasikan dan memakan waktu cukup lama untuk meng *up date* atau melakukan perubahan data. Bentuk ini juga membuat masyarakat umum tidak dapat mengetahui lokasi fasilitas kesehatan yang ada secara menyeluruh dengan mudah.

Untuk mengatasi permasalahan yang terjadi, teknologi GIS (*geographics information system*) yang berbasis web dapat membantu pengguna atau masyarakat umum untuk melihat informasi secara keseluruhan dengan mudah dan cepat yaitu melalui pemetaan *on line*.

Berdasarkan latar belakang masalah tersebut, maka sistem informasi *online* dapat memberikan informasi lokasi fasilitas kesehatan yang ada di Kota Magelang. Diharapkan sistem ini dapat membantu masyarakat umum untuk mengetahui lokasi dan informasi fasilitas kesehatan yang dibutuhkan dengan mudah.

Tujuan penelitian ini adalah menghasilkan aplikasi sistem informasi geografis *on-line* sebagai media pemetaan yang dapat menggambarkan lokasi dan menampilkan informasi fasilitas kesehatan dalam hal ini yang menjadi obyek adalah pemetaan fasilitas kesehatan di Kota Magelang.

Manfaat yang dapat diambil dari penelitian ini adalah bagi Pemerintah Kota Magelang dalam hal ini Dinas Kesehatan lebih mudah untuk memantau dan mengawasi fasilitas kesehatan yang ada di Kota Magelang menggunakan teknologi internet dan bagi masyarakat umum, aplikasi ini dapat dimanfaatkan untuk melihat informasi lokasi-lokasi fasilitas kesehatan yang ada di wilayah Kota Magelang.

2. TINJAUAN PUSTAKA

Sistem Informasi Geografis adalah sistem informasi yang digunakan untuk memasukkan, menyimpan, memanggil kembali, mengolah, menganalisis dan menghasilkan data bereferensi geografis atau data geospasial,

untuk mendukung pengambilan keputusan dalam perencanaan dan pengelolaan penggunaan lahan, sumber daya alam, lingkungan transportasi, fasilitas kota, dan pelayanan umum lainnya

ArcView merupakan sebuah perangkat lunak pengolahan data spasial. ArcView memiliki kemampuan dalam pengolahan atau *editing*, menerima dan mengkonversi data digital seperti CAD, atau dihubungkan dengan data *image* seperti format .JPG, .BITMAP, dan .TIFF.

Mapserver merupakan *server web mapping, software* yang bersifat *server-side* dan mengolah data SIG menjadi suatu aplikasi SIG berbasis *web*. Keuntungan menggunakan mapserver adalah mapserver merupakan *software* yang bersifat *freeware* dan *open source* serta *output file* html-nya berukuran sangat kecil sehingga tidak memberatkan pengguna internet dengan *bandwith* yang sangat kecil.

Penelitian yang memiliki tema fasilitas di Kota Magelang pernah dilakukan oleh Adisti Mayasari dengan judul "Sistem Informasi Geografis Kota Magelang berbasis web". Perbedaan penelitian ini dengan penelitian yang sudah ada : sistem yang dulu membahas fasilitas umum sedangkan sistem ini membahas pelayanan fasilitas kesehatan saja karena pada sistem terdahulu fasilitas kesehatan belum disajikan secara lengkap dan menyeluruh dan tools yang digunakan berbeda, sistem yang dulu menggunakan flash sedangkan sekarang menggunakan ArcView dan MapServer

3. METODE PENELITIAN

Metodologi yang dipakai dalam pengembangan sistem ini adalah Waterfall. Metodologi ini banyak dikenal dan digunakan secara luas untuk pengembangan sistem perangkat lunak. Metode *waterfall* sangat terstruktur dan bersifat *linier*, karena prosesnya mengalir begitu saja secara *sekuensial* mulai hingga akhir. Metode ini memerlukan pendekatan yang sistematis dan *sekuensial* di dalam pengembangan sistem perangkat lunaknya. Pengembangannya dimulai dari tingkat sistem, analisis, perancangan, implementasi, pengujian, pengoperasian dan pemeliharaan. Dalam pengembangan sistem ini hanya sampai pada tahap implementasi.

Deskripsi masalah

Untuk mengetahui letak fasilitas kesehatan biasanya seseorang harus mengetahui jenis, nama fasilitas dan nama jalan dimana fasilitas kesehatan yang ingin diketahui. Pemanfaatan Sistem Informasi Geografis, untuk memberikan informasi lokasi fasilitas kesehatan di kota magelang.. Informasi yang ditampilkan berupa peta lokasi dimana fasilitas tersebut berada. Misalnya ingin mengetahui lokasi rumah sakit maka sistem ini akan memberikan letak lokasi dan nama jalannya

Analisa Data Spasial

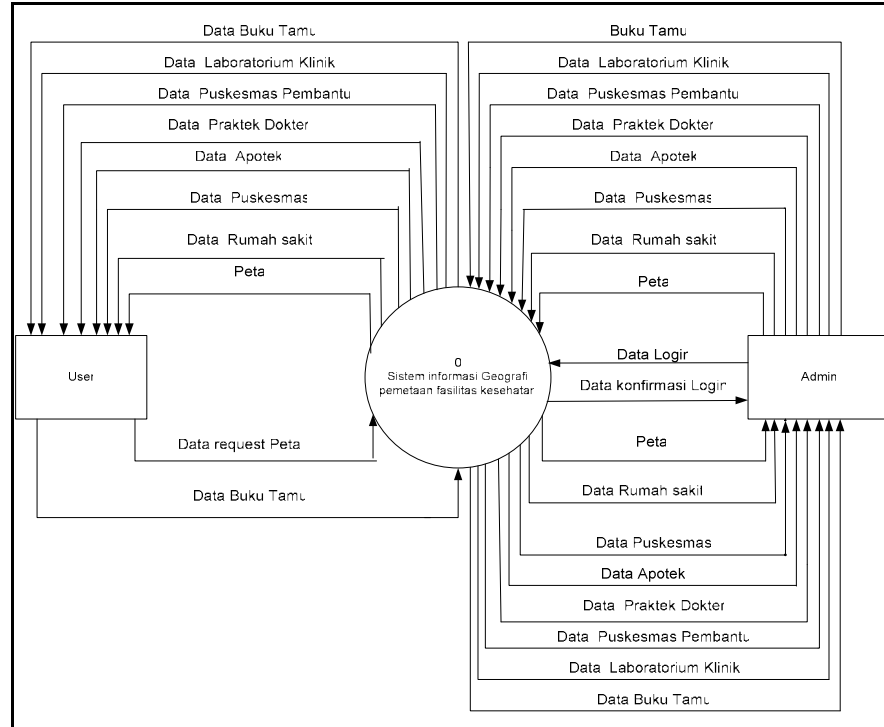
Data *spasial* adalah jenis data yang menggambarkan aspek-aspek keruangan dari fenomena atau keadaan yang terdapat di dunia nyata. Data spasial ini sering disebut pula sebagai data posisi, koordinat atau keruangan. Dalam sistem ini menggunakan data spasial keruangan yang digambarkan simbol *point*, *line* dan *poligon*. Data spasial yang digambarkan simbol *point* dalam sistem ini adalah data spasial Rumah Sakit, Apotik, Puskesmas, Pustu, praktek Dokter dan Lanoratorium Klinik Data spasial yang digambarkan simbol *line* adalah batas kota dan batas kecamatan. Sedangkan simbol *polygon* adalah jalan nasional, jalan lokal, jalan lain, sungai dan administrasi.

Rancangan

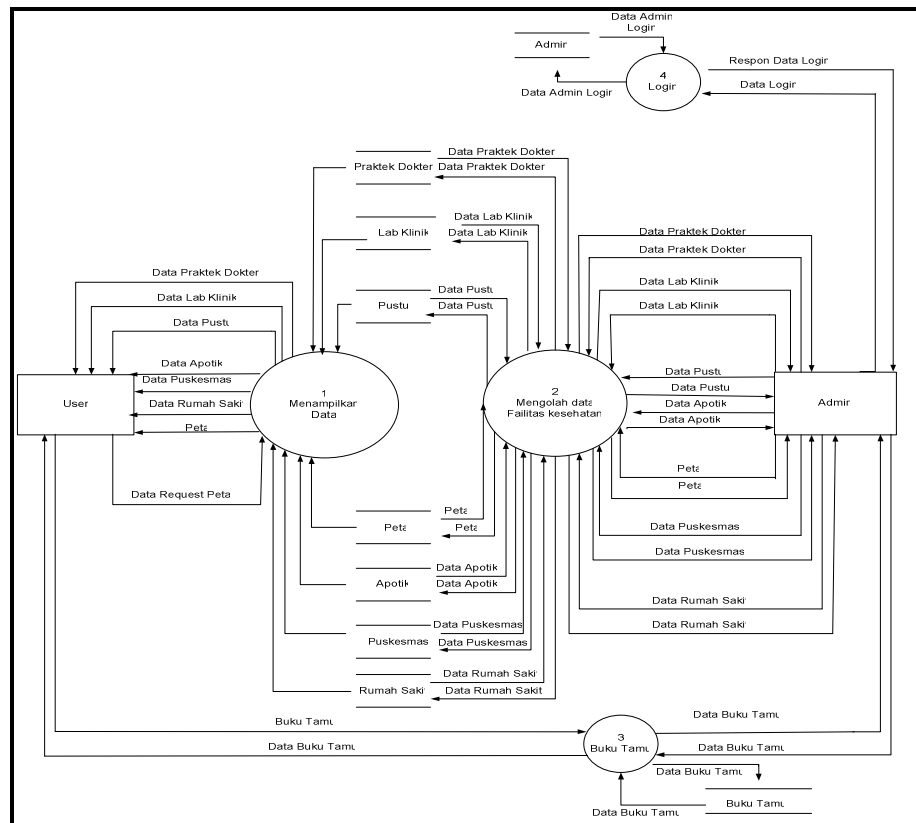
Rancangan sistem ini melibatkan dua entitas luar, yaitu admin dan user. Data Flow Diagram (DFD) Level 0 dapat dilihat pada gambar 1. DFD level berikutnya yaitu DFD level 1 terdapat empat proses yaitu menampilkan data, pengolahan data, buku tamu dan login Login hanya untuk admin, buku tamu untuk user dan dapat diedit oleh admin. User memperoleh tampilan informasi dari proses pengolahan data User dapat *request* peta lalu akan ditampilkan oleh proses berupa tampilan peta yang didalamnya berisi informasi fasilitas kesehatan yang ada. DFD level 1 dapat dilihat pada gambar 2. DFD level 2 proses 2 menggambarkan proses yang terjadi *admin*, *admin* mempunyai hak akses terhadap pengolahan basis data, *admin* bertugas untuk memasukkan dan mengedit informasi-informasi yang berhubungan dengan fasilitas kesehatan, dan informasi lain yang diinformasikan kepada *user*.

Basisdata

Basis data merupakan komponen penting dalam sistem informasi karena berfungsi sebagai penyedia informasi bagi user dan digunakan untuk menyimpan data. Basis data untuk sistem ini terbagi dua yaitu di dalam tabel atribut ArcView yang akan ditampilkan bersama informasi peta yang terdiri dari tabel Rumah Sakit, tabel Apotik, tabel Puskesmas, tabel Pustu, tabel praktek Dokter, dan tabel Laboratorium Klinik sedangkan buku tamu dan admin berada di dalam sistem.



Gambar 1. DFD Level 0



Gambar 1. DFD Level 1

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

Perangkat Keras yang digunakan dalam Sistem

Perangkat keras yang digunakan untuk mengoperasikan sistem ini adalah:

1. Intel Pentium 4 2.4 GHz
2. Mainboard I will P 4
3. VGA card Geforce 4 MX 440
4. RAM (memory) 512 Megabyte
5. Harddisk 40 Gigabyte
6. Monitor Samsung 15 inchi
7. Keyboard dan mouse

Perangkat Lunak yang digunakan dalam Sistem

Perangkat lunak yang digunakan dalam membangun sistem ini adalah:

1. Microsoft Windows XP SP2
2. Ms4w
3. ArcView GIS 3.3
4. MySQL Font 3.2
5. Macromedia Dreamweaver MX 2004
6. Macromedia Fireworks MX 2004
7. Internet Explorer
8. PHP

File Yang Digunakan Dalam Sistem

Dalam membangun sistem informasi geografis pemetaan fasilitas kesehatan di kota Magelang berbasis *web* ini menggunakan beberapa *file* dalam proses implementasi sistem. Daftar *file* yang digunakan serta keterangan masing-masing *file* tersebut adalah:

1. Daftar file pada halaman *user*

Dalam mengimplementasikan sistem ini digunakan beberapa file. Berikut adalah file-file yang digunakan pada sistem dan keterangan dari masing-masing file tersebut.

Tabel 1. Daftar file halaman *user*

No	Nama file	Keterangan
1	index.php	File halaman utama <i>web</i>
2	Halaman_utama.php	File untuk halaman utama <i>web</i>
3	koneksi.php	File untuk koneksi ke database MySQL
4	utama.php	File untuk membuka koneksi basis data ke halaman admin
5	bukutamu.php	File untuk menampilkan halaman buku tamu
6	Proses_input_bukutamu.php	File untuk menyimpan data-data pengunjung buku tamu ke basis data
7	Lihat_bukutamu.php	File untuk melihat isi buku tamu
8	Profil_dinkes.php	File untuk menampilkan profil Dinas Kesehatan Kota Magelang
9	demograf.php	File untuk halaman profil demograf Kota Magelang
10	geo.php	File untuk halaman profil geografi Kota Magelang
11	pemukiman.php	File untuk halaman profil pemukiman Kota Magelang
12	sejarah.php	File untuk halaman profil sejarah Kota Magelang
13	info.php	File untuk menampilkan info angkutan kota magelang
14	insidensial.php	File untuk halaman profil insidensial Kota Magelang
15	visi.php	File untuk halaman Visi dan Misi Kota Magelang
16	sehat.php	File untuk halaman profil kesehatan Kota Magelang
17	PU.php	File untuk halaman profil pekerjaan umum Kota Magelang
18	PT.php	File untuk halaman profil perhubungan dan transportasi Kota Magelang

2. Daftar file pada halaman admin

File-file yang digunakan dalam membangun halaman untuk admin seperti pada tabel berikut:

Tabel 2. Daftar file halaman admin

No	Nama file	Keterangan
1	Login.php	File untuk halaman proses login admin
2	indexAdmin.php	File untuk halaman utama admin
3	halamanpeta.php	File untuk menampilkan halaman peta
4	bacapeta.php	File untuk melihat file-file peta yang terdapat pada basis data
5	isipeta.php	File untuk melakukan upload file peta

Tabel 3. Lanjutan daftar file halaman admin

No	Nama file	Keterangan
6	tambahpeta.php	File untuk melakukan penambahan file peta
7	hapuspeta.php	File untuk melakukan proses penghapusan file peta
8	bukutamu.php	File untuk menampilkan halaman administrasi buku tamu
9	prosesbukutamu.php	File untuk melihat daftar data-data pengunjung buku tamu
10	hapusbukutamu.php	File untuk menghapus data-data buku tamu
11	halamanAdmin.php	File untuk menampilkan halaman edit admin
12	editAdmin.php	File untuk melakukan <i>editing</i> data-data admin
13	halamanlogout.php	File untuk melakukan proses <i>logout</i> sistem
14	koneksi.php	File untuk melakukan koneksi ke basis data
15	HomeAdmin.php	File untuk menampilkan halaman utama admin
16	isiAdmin.php	File untuk menyimpan data Admin ke dalam database
17	hapusAdmin.php	File untuk menghapus data admin
18	Baca_admin.php	File untuk memproses penyimpanan data admin
19	bacabukutamu.php	File untuk melihat daftar data-data pengunjung buku tamu

3. Daftar file peta

File-file yang terdapat dalam proses pembuatan peta terdiri dari file .shp, .shx, .dbf, .map, .html, .JPG, .php, .phtml seperti pada tabel berikut:

Tabel 3. Daftar file peta

No	Nama file	Keterangan
1	admpoly.shp	File utama layer administrasi
2	admpoly.shx	File indeks layer administrasi
3	admpoly.dbf	File tabel atribut layer administrasi
4	apotek.shp	File utama layer apotek
5	apotek.shx	File indeks layer apotek
6	apotek.dbf	File tabel atribut layer apotek
7	batas kecamatan.shp	File utama layer batas kecamatan
8	batas kecamatan.shx	File indeks layer batas kecamatan
9	batas kecamatan.dbf	File tabel atribut layer batas kecamatan
10	bataskota.shp	File utama layer bataskota
11	bataskota.shx	File indeks layer bataskota
12	bataskota.dbf	File tabel atribut layer bataskota
13	jal_lain_pgon.shp	File utama layer jalan lain
14	jal_lain_pgon.shx	File indeks layer jalan lain
15	jal_lain_pgon.dbf	File tabel atribut layer jalan lain
16	jln_lokalpgon.shp	File utama layer jalan lokal
17	jln_lokalpgon.shx	File indeks layer jalan lokal
18	jln_lokalpgon.dbf	File tabel atribut layer jalan lokal
19	jlnnas_poly_baru.shp	File utama layer jalan nasional
20	jlnnas_poly_baru.shx	File indeks layer jalan nasional
21	jlnnas_poly_baru.dbf	File tabel atribut layer jalan nasional
22	labklinik.shp	File utama layer laboratorium klinik
23	labklinik.shx	File indeks layer laboratorium klinik
24	labklinik.dbf	File tabel atribut layer laboratorium klinik
25	nama.shp	File utama layer label
26	nama.shx	File indeks layer label
27	nama.dbf	File tabel atribut layer label
28	praktekdokter.shp	File utama layer praktek dokter
29	praktekdokter.shx	File indeks layer praktek dokter
30	praktekdokter.dbf	File tabel atribut layer praktek dokter
31	Puskesmas.shp	File utama layer puskesmas
32	Puskesmas.shx	File indeks layer puskesmas
33	Puskesmas.dbf	File tabel atribut layer puskesmas
34	pustu.shp	File utama layer puskesmas pembantu

Tabel 4. Lanjutan daftar file peta

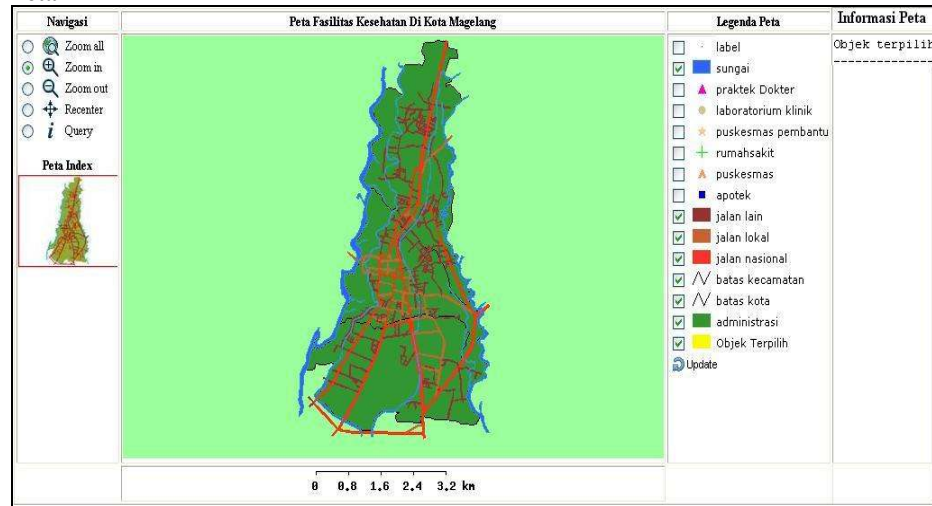
No	Nama file	Keterangan
35	pustu.shx	File indeks layer puskesmas pembantu
36	pustu.dbf	File tabel atribut layer puskesmas pembantu
37	rumah_sakit.shp	File utama layer rumah sakit
38	rumah_sakit.shx	File indeks layer rumah sakit
39	rumah_sakit.dbf	File tabel atribut layer rumah sakit
40	sungai_pgon.shp	File utama layer sungai
41	sungai_pgon.shx	File indeks layer sungai
42	sungai_pgon.dbf	File tabel atribut layer sungai
43	magelang.jpg	File berupa gambar untuk peta indeks
47	legend.html	File untuk menampilkan legenda peta
48	query_apotek.html	File untuk menampilkan query informasi layer apotek
49	query_labklinik.html	File untuk menampilkan query informasi layer laboratorium klinik
50	query_pustu.html	File untuk menampilkan query informasi layer industri
51	query_puskesmas.html	File untuk menampilkan query informasi layer puskesmas
52	query_rumahsakit.html	File untuk menampilkan query informasi layer rumah sakit
53	query_praktek.html	File untuk menampilkan query informasi layer dokter praktek
54	mgl.map	File konfigurasi peta yang berisi komponen definisi layer dan proyeksi peta, pengaturan legenda dan skala
55	magelang.phtml	File ini berfungsi untuk membuat tabel/ruang bagi legenda, query informasi dan navigasi peta
56	mapscript.php	File yang berfungsi menggambar legenda, navigasi peta dan mengidentifikasi query informasi.
57	icon_info.png	File icon informasi pada tampilan peta
58	icon_recentre.png	File icon recenter pada tampilan peta
59	icon_update.png	File icon update pada tampilan peta
60	icon_zoomfull.png	File icon zoomfull pada tampilan peta
61	icon_zoomin.png	File icon zoomin pada tampilan peta
62	icon_zoomout.png	File icon zoomout pada tampilan peta
63	font.txt	File untuk jenis text dalam tampilan peta
64	symbols.sym	File yang berisi kode-kode simbol dalam tampilan peta
65	fritqat.ttf	File untuk jenis-jenis huruf pada tampilan peta

Halaman Utama



Gambar 3. Halaman Utama

Halaman Peta



Gambar 4. Halaman Peta

Fasilitas-fasilitas yang terdapat pada halaman peta lokasi fasilitas kesehatan Kota Magelang ini adalah:

1. Legenda Peta merupakan fasilitas yang diterjemahkan pada file *mgf.map*. Cara menggunakan fasilitas ini yaitu dengan memilih layer-layer yang akan ditampilkan kemudian klik *update* untuk memunculkannya. Layer-layer yang ditampilkan pada legenda peta ini yaitu:
 1. Label, yang menunjukkan keterangan-keterangan peta berupa teks seperti nama sungai, nama kecamatan dan nama batas wilayah Kota Magelang.
 2. Sungai yang disimbolkan dengan kotak biru, merupakan sungai yang terdapat di Kota Magelang.
 3. Praktek Dokter yang disimbolkan dengan segitiga merah muda merupakan letak praktek dokter di Kota Magelang.
 4. Laboratorium Klinik yang disimbolkan dengan lingkaran coklat muda merupakan letak Laboratorium Klinik yang terdapat di Kota Magelang.
 5. Puskesmas Pembantu, yang disimbolkan dengan bintang merupakan letak Puskesmas Pembantu di Kota Magelang.
 6. Rumah Sakit, yang disimbolkan dengan palang hijau muda merupakan letak Rumah Sakit yang terdapat di Kota Magelang.
 7. Apotek, yang disimbolkan dengan bujursangkar berwarna biru tua merupakan letak apotek yang terdapat di Kota Magelang.
 8. Jalan lain, yang disimbolkan dengan kotak berwarna coklat tua merupakan jalan lain atau jalan kecil
 9. Jalan lokal, yang disimbolkan dengan kotak berwarna coklat muda merupakan jalan lokal atau jalan Kota
 10. Jalan nasional, yang disimbolkan dengan kotak berwarna merah merupakan jalan nasional yang menjadi penghubung antar kota/kabupaten
 11. Batas kecamatan, yang disimbolkan dengan garis hitam merupakan batas wilayah antar kecamatan di Kota Magelang.
 12. Batas Kota yang disimbolkan dengan garis hitam merupakan batas wilayah kota magelang.
 13. Administrasi, yang disimbolkan dengan kotak hijau tua merupakan luas wilayah Kota Magelang
 14. Objek terpilih, yang disimbolkan dengan kotak kuning merupakan lokasi yang dipilih untuk ditampilkan informasinya.
 15. Update, yang disimbolkan dengan warna biru merupakan fasilitas untuk *refresh* tampilan peta.
2. Tampilan peta, yang menggambarkan lokasi fasilitas kesehatan yang terdapat di Kota Magelang.
3. Navigasi peta, fasilitas ini diterjemahkan pada file *mapscript.php*. Navigasi peta berisi fasilitas:
 1. Zoom all, digunakan untuk mengembalikan peta pada posisi semula.
 2. Zoom in, digunakan untuk memperbesar tampilan peta yang dipilih.
 3. Zoom out, digunakan untuk memperkecil tampilan peta yang dipilih.
 4. Recenter, digunakan untuk mencari titik tengah pada posisi yang dipilih.
 5. Query, digunakan untuk mencari informasi yang terdapat pada legenda peta.
4. Informasi peta, menampilkan informasi-informasi yang terdapat pada salah satu legenda peta yang dipilih. Caranya dengan meng-klik fasilitas "query" pada navigasi peta, kemudian pilih legenda peta yang akan ditampilkan informasinya, maka informasinya akan muncul pada bagan informasi peta.

Halaman Administrasi Peta

Administrasi File Peta	
Nama File	
Nama.shp	HapusDaftarFile
Nama.shx	HapusDaftarFile
Nama.dbf	HapusDaftarFile

Tambah File Peta

HalamanUtama

Gambar 5. Halaman Administrasi Peta

Halaman Administrasi Tambah File Peta

Tambah File Peta

Nama File :

File :

[kembali](#)

Gambar 6. Halaman Adminstrasi Tambah File Peta

5. KESIMPULAN

Kesimpulan yang dapat diambil dari penelitian ini adalah telah dihasilkan Sistem Informasi Geografis Pemetaan Fasilitas Kesehatan Kota Magelang Berbasis Web yang menginformasikan lokasi fasilitas-fasilitas kesehatan dan dapat ditunjukkan melalui peta Kota Magelang secara *on line* sehingga memudahkan *user* dalam menemukan lokasi dan informasi fasilitas kesehatan yang diinginkan. Untuk pengembangan sistem selanjutnya, dapat diberikan saran-saran seperti penambahan fasilitas *search* di dalam sistem sehingga memudahkan dan mempercepat *user* dalam mencari informasi fasilitas kesehatan yang diinginkan.

6. DAFTAR PUSTAKA

- Azis, Muhammad. dan Slamet Pujiono, 2006, *Sistem Informasi Geografis Berbasis Desktop dan Web*, Gava Media, Yogyakarta
- Jogiyanto, H.M., 1999, *Pengenalan Komputer*, Andi Offset, Yogyakarta.
- Nugroho, Bunafit., 2005, *Perancangan Web Dengan Fireworks dan Dreamweaver MX*, Gava Media Yogyakarta
- Nugroho, Bunafit., 2003, *PHP dan MySQL dengan Editor Dreamweaver MX*, Andi Offset, Yogyakarta
- Nugroho, Adi, 2004, *Konsep Pengembangan Sistem Basis Data, Informatika, Bandung*
- Nuryadin, Ruslan, 2005, *Panduan Menggunakan MapServer*, Informatika, Bandung
- Prahasta, E, 2001, *Konsep-konsep Dasar Sistem Informasi Geografis*, Informatika, Bandung.
- Prahasta, E, 2002, *Sistem Informasi Geografis : Tutorial Arcvie*, ITB, Bandung
- Prihanto H, 2007, www.IllmuKomputer.com
- Sidik bertha, 2005, *MySQL*, Informatika, Bandung