

Volume 11, Nomor 1, Juni 2013

ISSN : 1693-6191

JURNAL TEKNIK

Diterbitkan oleh :
Fakultas Teknik
Universitas Negeri Gorontalo

JURNAL TEKNIK

ISSN : 1693-6191

Volume 11, Nomor 1, Juni 2013

Terbit dua kali setahun pada bulan Juni dan Desember. Berisi tulisan yang diangkat dari hasil penelitian di bidang Teknik Sipil, Teknik Elektro, Teknik Informatika, Teknik Kriya, Teknik Arsitektur, dan Teknik Industri serta bidang teknik terkait lainnya.

Ketua Penyunting

Sardi Salim

Wakil Ketua Penyunting

M. Yusuf Tuloli

Penyunting Pelaksana

Marike Mahmud

Anton Kaharu

Ayuddin

Manda Rohandi

Pelaksana Tata Usaha

Rahmat Doda

Welly Abdullah

Allan Tri Putra Amilie

Alamat Penyunting dan Tata Usaha : Fakultas Teknik Universitas Negeri Gorontalo. Jl. Jenderal Sudirman No. 6 Gorontalo – 96128 Telp. (0435) 821183. *Laman :* <http://fatek.ung.ac.id>. *E-mail :* fatek@ung.ac.id.

JURNAL TEKNIK diterbitkan sejak Juni 2003 oleh Fakultas Teknik Universitas Negeri Gorontalo.

Penyunting menerima sumbangan tulisan yang belum pernah diterbitkan dalam media lain. Naskah diketik di atas kertas HVS A4 spasi 1.5 sepanjang 10-12 halaman, dengan format seperti yang tercantum pada halaman belakang (“Petunjuk Bagi Penulis”). Naskah yang masuk dievaluasi dan disunting untuk keseragaman format, istilah, dan tata cara lainnya.

DAFTAR ISI

ISSN : 1693-6191

Volume 11, Nomor 1, Juni 2013

Kebutuhan Ruang Terbuka Hijau Kota Gorontalo Studi Kasus Kota Gorontalo Harley R. Lihawa, Sri Sutari Arifin, Muhammad Rijal Syukri	1
Setting Lingkungan Masjid dan Pengaruhnya Terhadap Perilaku Jama'ah Sholat Jum'at (Studi Kasus Masjid Darul U'lum Jetis Harjo, Yogyakarta) Berni Idji	6
Perancangan Pemetaan Tenaga Kesehatan Propinsi Gorontalo Menggunakan Sistem Informasi Geografis Moh. Hidayat Koniyo	17
Kajian Tingkat Kerentanan Banjir Berdasarkan Aspek Kondisi Saluran Drainase Di Kota Gorontalo Arqam Laya	27
Inventarisasi Sumberdaya Alam Pesisir Taman Konservasi Laut Desa Olele, Bone Bolango Provinsi Gorontalo Beby S. D. Banteng	38
Karakteristik Marshall Campuran Hrs-Base Menggunakan Material Berabrasi Tinggi (Bantak) Frice L. Desei	46
Daya Tarik Lokasi Dan Sebaran Penduduk Berdasarkan Ketersediaan Infrastruktur Pendidikan Dan Kesehatan (Studi Kasus Kota Gorontalo) M. Faisal Dunggio, Irwan Wunarlan	56
Daftar Intisari dan Abstrak Jurnal Teknik Vol. 10 Nomor 2, Desember 2012 ...	69

PERANCANGAN PEMETAAN TENAGA KESEHATAN PROPINSI GORONTALO MENGGUNAKAN SISTEM INFORMASI GEOGRAFIS

Moh. Hidayat Koniyo¹

INTISARI

Penelitian Pemetaan Tenaga Kesehatan Propinsi Gorontalo Menggunakan Sistem Informasi Geografis bertujuan untuk menghasilkan aplikasi sistem informasi geografis Tenaga kesehatan berbasis web sebagai media pemetaan yang dapat menggambarkan lokasi dan menampilkan informasi tenaga kesehatan di Propinsi Gorontalo.

Metode Perancangan Sistem yang digunakan adalah metode *waterfall* yang terdiri dari tahapan analisis sistem SIG, proses digitasi peta, perancangan database SIG dan perancangan web SIG, dimana dalam pengembangan perangkat lunaknya bersifat sistematis dan sekuensial.

Penelitian ini diharapkan dapat memudahkan masyarakat untuk mengetahui informasi lokasi tenaga kesehatan secara terpadu, jenis tenaga kesehatan yang diberikan dan informasi ketersediaan sarana/prasarana tenaga kesehatan, sedangkan bagi pemerintah adalah kemudahan dalam memantau dan mengawasi keseluruhan tenaga kesehatan yang dapat digunakan sebagai dasar pengambilan keputusan dalam pengembangan bidang kesehatan.

Kata Kunci: Tenaga Kesehatan, Pemetaan, SIG, Web.

ABSTRACT

Research Mapping Health Workers at Gorontalo Province Using Geographic Information System aims to generate geographic information system applications web-based health workers as a media mapping that can describe the location and displays the information of health workers in the province of Gorontalo.

Design System method used is the waterfall method which consists of a GIS system analysis stage, the digitized maps, GIS database design and web design SIG, which in its software development is systematic and sequential.

This research is expected to facilitate the public to know the location information in an integrated health workers, given the type of health personnel and information availability facilities / infrastructure health workers, while the government is the ease in monitoring and overseeing the overall health workers who can be used as a basis for decision making in the development of health field.

Keywords: Health Workers, Mapping, GIS, Web.

¹ Moh. Hidayat Koniyo, ST., M.Kom., Dosen Jurusan Teknik Informatika

PENGANTAR

Selain pendapatan dan pendidikan, salah satu indikator dari Indeks Pembangunan Manusia (IPM) adalah indeks kesehatan yang dalam pencapaiannya memerlukan upaya akselerasi peningkatan terhadap status kesehatan masyarakat, akses dan tenaga kesehatan yang tersedia bagi masyarakat. Sejalan dengan tujuan pembangunan kesehatan yakni percepatan pencapaian derajat kesehatan masyarakat yang optimal, maka Pemerintah Daerah Propinsi Gorontalo senantiasa berupaya mendekatkan kesehatan kepada masyarakat melalui berbagai tenaga kesehatan yang merata, terjangkau dan bermutu (BAPPENAS, 2009).

Di sisi lain, perkembangan teknologi informasi yang cepat dan kemudahan dalam mengakses informasi melalui perangkat teknologi informasi, memungkinkan ketersediaan informasi tentang tenaga kesehatan yang dapat diakses secara cepat, akurat dan *up to date*. Pada kenyataannya, berbagai data dan informasi terkait tenaga kesehatan, terutama yang berkaitan dengan sarana/prasarana serta tenaga kesehatan tertentu pada sebuah rumah sakit atau pusat kesehatan masyarakat di wilayah Propinsi Gorontalo masih sangat minim

untuk diperoleh. Hal ini disebabkan data dan informasi tersebut belum terinventarisasi dalam sebuah sistem informasi *online* yang berbasis spasial, sehingga masyarakat umum sulit untuk mengetahui dimana ia bisa mendapatkan kesehatan yang terbaik berdasarkan ketersediaan sarana/prasarana yang memadai maupun tenaga kesehatan berdasarkan jangkauan lokasi tempat tinggalnya. Adapun dampak bagi pemerintah adalah sulitnya memvisualisasikan sebaran sarana/prasarana serta tenaga kesehatan yang ada, sehingga mengakibatkan pada kurang optimalnya pengambilan keputusan untuk pengembangan bidang kesehatan.

TINJAUAN PUSTAKA

1. Proses Pemetaan

Menurut Permanasari (2007), terdapat 3 tahapan pemetaan yang harus dilakukan yaitu:

Tahap pengumpulan data

Langkah awal dalam proses pemetaan dimulai dari pengumpulan data. Data merupakan suatu bahan yang diperlukan dalam proses pemetaan. Keberadaan data sangat penting artinya, dengan data seseorang dapat melakukan analisis evaluasi tentang suatu data

wilayah tertentu. Data yang dipetakan dapat berupa data primer atau data sekunder. Data yang dapat dipetakan adalah data yang bersifat spasial, artinya data tersebut terdistribusi atau tersebar secara keruangan pada suatu wilayah tertentu. Pada tahap ini data yang telah dikumpulkan kemudian dikelompokkan dahulu menurut jenisnya seperti kelompok data kualitatif atau data kuantitatif.

Pengenalan sifat data sangat penting untuk simbolisasi atau penentuan dan pemilihan bentuk simbol, sehingga simbol tersebut akan mudah dibaca dan dimengerti. Setelah data dikelompokkan dalam tabel-tabel, sebelum diolah ditentukan dulu jenis simbol yang akan digunakan. Untuk data kuantitatif dapat menggunakan simbol batang, lingkaran, arsir bertingkat dan sebagainya, melakukan perhitungan-perhitungan untuk memperoleh bentuk simbol yang sesuai.

Tahap penyajian data

Langkah pemetaan kedua berupa penyajian data. Tahap ini merupakan upaya melukiskan atau menggambarkan data dalam bentuk simbol, supaya data tersebut menarik, mudah dibaca dan dimengerti oleh pengguna (*users*). Penyajian data pada sebuah peta harus

dirancang secara baik dan benar supaya tujuan pemetaan dapat tercapai.

Tahap penggunaan peta

Tahap penggunaan peta merupakan tahap penting karena menentukan keberhasilan pembuatan suatu peta. Peta yang dirancang dengan baik akan dapat digunakan/dibaca dengan mudah. Peta merupakan alat untuk melakukan komunikasi, sehingga pada peta harus terjalin interaksi antar pembuat peta (*map maker*) dengan pengguna peta (*map users*). Pembuat peta harus dapat merancang peta sedemikian rupa sehingga peta mudah dibaca, diinterpretasi dan dianalisis oleh pengguna peta. Pengguna harus dapat membaca peta dan memperoleh gambaran informasi sebenarnya dilapangan (*real world*).

2. Sistem Informasi Geografis (SIG)

Menurut Crisman dkk (dalam SIG konsep-konsep dasar, 2009), "SIG adalah sistem yang terdiri dari perangkat keras, perangkat lunak, data, manusia, organisasi atau lembaga yang digunakan untuk mengumpulkan, menyimpan, menganalisis dan menyebarkan informasi-informasi mengenai daerah-daerah dipermukaan bumi". SIG merupakan alat bantu yang sangat efektif, atraktif, interaktif dan komprehensif

dalam memvisualisasikan dunia nyata terkait masalah spasial. SIG memiliki kemampuan untuk mengintegrasikan data spasial maupun atribut-atributnya dan merepresentasikan unsur-unsur permukaan bumi dalam warna, bentuk dan simbol-simbol.

Menurut Prahasta (2002), SIG dapat digolongkan kedalam beberapa subsistem sebagaimana yang dapat digambarkan sebagai berikut:



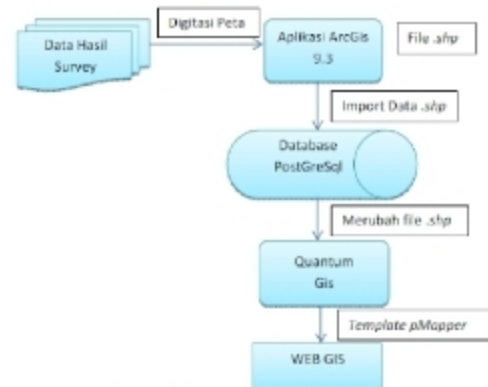
Gambar 1. Subsistem Sistem Informasi Geografis (Prahasta, 2002)

CARA PENELITIAN

Perancangan Sistem Informasi Geografis (SIG) meliputi beberapa tahapan-tahapan, yaitu analisis sistem SIG, proses digitasi peta, perancangan database SIG dan perancangan web SIG. Adapun tahapan-tahapan tersebut dijabarkan sebagai berikut :

1. Analisis Sistem SIG

Analisis sistem digunakan untuk mengetahui alur kerja Sistem Informasi Geografis (SIG). Dibawah ini merupakan perancangan alur kerja sistem SIG.



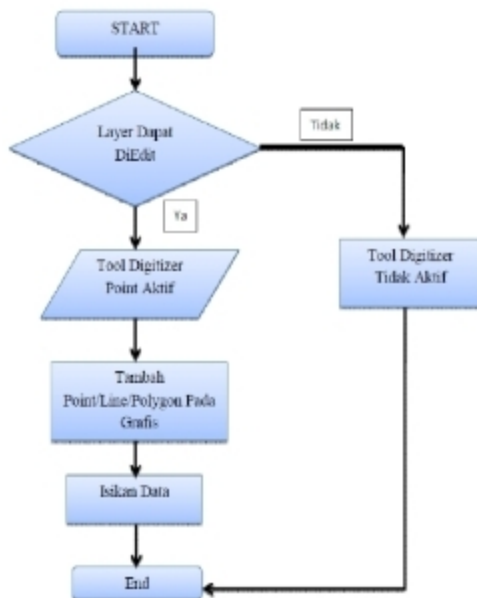
Gambar 2. Alur Kerja Sistem SIG

Proses kerja pada sistem SIG ini meliputi beberapa tahapan yaitu melakukan survei lapangan dengan mengambil titik-titik koordinat menggunakan GPS (*Global Position System*), kemudian melakukan penginputan data dari hasil survei untuk selanjutnya dijadikan attribut pada peta yang akan didigitasi menggunakan aplikasi ArcGis 9.3. Proses digitasi dilakukan untuk membuat *layer-layer* yang akan menampilkan informasi yang dibutuhkan. Hasil digitasi akan berupa data shapefile (*.shp*) yang kemudian akan dimasukkan ke dalam database postgresQL.

2. Proses Digitasi Peta

Digitasi adalah proses mengkonversi obyek geografis dari peta analog / cetak keformat digital. Metode digitasi yang digunakan pada penelitian ini adalah metode *onscreen digitizing* menggunakan *tools* ArcGIS. Proses digitasi ini dibagi menjadi 3

macam, antara lain digitasi terhadap *point*, digitasi terhadap *line* dan digitasi terhadap *polygon*. Adapun cara kerja digitasi ini dapat digambarkan melalui *flowchart*.



Gambar 3. *Flowchart* Digitasi *Point Line*, dan *Polygon*(sumber : *digilib.its.ac.id*)

Proses digitasi terhadap *point* dilakukan untuk menunjukkan tempat, seperti pusat kecamatan, rumah sakit dan puskesmas. Digitasi *line* dilakukan untuk menunjukkan jalan, batas-batas kabupaten, batas-batas kecamatan dan batas-batas propinsi. Serta digitasi *polygon* dilakukan untuk menunjukan daerah kabupaten dan kecamatan. Setelah terbentuk data spasial dari hasil digitasi, maka proses selanjutnya adalah melakukan manipulasi terhadap peta hasil digitasi untuk membangun data spasial menggunakan aplikasi *ArcGis 9.3*. Peta hasil digitasi

pada aplikasi *ArcGis* akan dibuat menjadi layer-layer yang berupa file *.shp*. Setelah semua objek didigitasi berdasarkan kategori, maka masing-masing layer dapat ditampilkan secara *overlay*.

3. Perancangan Database SIG

Perancangan basisdata SIG merupakan bagian dari pembuatan SIG. Perancangan basisdata pada sistem ini dibuat pertama kali pada *ArcGis* yaitu pembentukan output data, pembentukan data atribut dan Memasukkan Data pada Lingkungan *PostGreSQL*.

Pembentukan Output Data.

Data hasil survey yang akan diolah kembali adalah data dengan format *shp (shapefile)*. Pengolahan data dilakukan dengan proses *digitasi* dan penambahan atribut menggunakan perangkat lunak *ArcGis 9.3*. Wilayah yang menjadi objek dalam sistem ini adalah Kota Gorontalo. Data yang diperoleh dari hasil survey akan dirinci sebagai berikut:

Tabel 1. Data-data yang digunakan sebagai dasar peta

Tabel	Tipe Peta	Sumber
Kecamatan	Point	Data GPS Survey Lapangan
Rumah Sakit	Point	Data GPS Survey Lapangan
Puskesmas	Point	Data GPS Survey Lapangan
Jalan	Line	Bakosurtanal dan Bappeda Kota Gorontalo
Batas Kecamatan	Line	Bakosurtanal dan Bappeda Kota Gorontalo
Batas kabupaten	Polygon	Bakosurtanal dan Bappeda Kota Gorontalo
Batas Administrasi	Line	Bakosurtanal dan Bappeda Kota Gorontalo

Pembentukan Data Atribut

Dalam penelitian ini peta Kota Gorontalo terdiri dari beberapa informasi

yaitu : data kecamatan, rumah sakit, puskesmas. Masing-masing informasi tersebut dibuat dalam layer yang berbeda dan disimpan dalam tabel yang terpisah.

Tabel Kecamatan memiliki bentuk objek yang berupa point, yang digunakan untuk menyimpan informasi mengenai pusat kecamatan di propinsi Gorontalo. Struktur dari tabel ini dapat dilihat pada tabel berikut.

Tabel 2. Struktur Tabel Kecamatan

No.	Nama Kolom	Tipe Data	Ukuran
1	GID	ObjectID	-
2	ID	Geometry	-
3	Kecamatan	Text	50

Tabel Rumah Sakit memiliki bentuk objek yang berupa point, yang digunakan untuk menyimpan informasi mengenai lokasi, jumlah dokter, perawat, bidan dan tenaga rumah sakit. Struktur dari tabel ini dapat dilihat pada tabel berikut.

Tabel 3. Struktur Tabel Rumah Sakit.

No.	Nama Kolom	Tipe Data	Ukuran
1	GID	ObjectID	-
2	ID	Geometry	-
3	Lokasi	Text	30
4	Jumlah Dokter	Longint	5
5	Jumlah Perawat	Longint	5
6	Jumlah Bidan	Longint	5
7	Tenaga	Text	100

Tabel Kantor Puskesmas memiliki bentuk objek yang berupa point, yang digunakan untuk menyimpan informasi mengenai lokasi, jumlah dokter, perawat

dan bidan. Struktur dari tabel ini dapat dilihat pada tabel berikut.

Tabel 4. Struktur Tabel Kantor Puskesmas

No.	Nama Kolom	Tipe Data	Ukuran
1	GID	ObjectID	-
2	ID	Geometry	-
3	Lokasi	Text	30
4	Jumlah Dokter	Longint	5
5	Jumlah Perawat	Longint	5
6	Jumlah Bidan	Longint	5
7	Tenaga	Text	100

Memasukkan Data pada Lingkungan PostgreSQL

Pada tahap yang ketiga ini yaitu memasukkan semua data spasial dan atribut yang telah dibuat dari ArcGis kedalam database. Hal ini dilakukan dengan mengimport atau mentransformasikan format DBase file (*.dbf) yang telah kita isikan pada masing-masing shapefile ke PostgreSQL. Tabel-tabel *.shp* pada database PostgreSQL kemudian dibuat menjadi file *Map* menggunakan *tool* QuantumGIS. QuantumGIS selain memuat file *map* juga berfungsi untuk menghubungkan database dengan *template pMapper*.

4. Perancangan Web SIG

Setelah semua data-data peta tersimpan ke dalam database postgresql, maka langkahselanjutnya adalah

memanggil data itu ke dalam aplikasi web *pMapper*. Adapun langkah-langkah dalam merancang peta SIG ini adalah :

Penggunaan Mapserver (ms4w)

Mapserver merupakan salah satu aplikasi pemetaan online (GIS) yang dikembangkan atas kerjasama antara Universitas Minnesota, NASA, dan Departemen Sumber Daya Alam Minnesota. Mapserver digunakan sebagai pengolahan . Aplikasi ini berbentuk *opensource* yang didapatkan pada *maptools* yaitu layanan internet penyedia jasa pengolahan SIG.

Dalam menjalankan MapServer, dibutuhkan *template pMapper* dan PHTML. Dimana *pMapper* berisikan konfigurasi penyajian peta yang ditulis dalam bahasa dan syntax tersendiri. Berdasarkan hal tersebut, maka informasi inilah yang nantinya di tampilkan oleh MapServer. Di sisi lain, file PHTML dipergunakan untuk melakukan format penyajian hasil (peta).

Untuk memahami penggunaan mapserver ini dalam proses penyajian data, maka dapat dilihat pada gambar berikut ini :



Gambar 4. Proses Penyajian Peta menggunakan *MapServer*

Arsitektur penyimpanan file MapServer dan data SIG merupakan hal yang perlu diperhatikan dalam membuat aplikasi peta SIG. Adapun arsitektur tersebut, terbagi dalam tiga kategori yaitu:

- 1) File MapServer, yang termasuk di dalamnya adalah *pmapper* dan PHP/MapScript.
- 2) File PHTML dan gambar/grafis, yang termasuk didalamnya adalah file .
- 3) Data SIG, yang meliputi data spasial dan data attribute yang digunakan.

Alur proses penyediaan informasi peta menggunakan Mapserver digunakan untuk mengetahui bagaimana proses request informasi oleh pengunjung, kemudian dikelola oleh server, dan kemudian informasi tersebut disajikan dalam peta. Untuk memahami lebih jauh tentang bagaimana alur proses penyediaan informasi tersebut, maka dapat dilihat dalam Gambar berikut ini :



Gambar 5. Proses Penyediaan Informasi GIS (sumber : Tanaamah, Wardoyo)

Pada gambar diatas terlihat bahwa proses penyediaan informasi dilakukan dengan tahapan sebagai berikut:

- 1) Pengunjung melakukan request pada *server apache*.
- 2) *Server apache* menjalankan MapServer cgi dalam melakukan *load* data spasial.
- 3) MapServer CGI melakukan eksekusi *file.map*, dimana *Mapfile (.map)* melakukan *load file* peta dalam bentuk *.shp*.
- 4) *Load File* peta dalam bentuk *.shp* ini akan diberikan dalam bentuk peta.
- 5) Peta kemudian dikirimkan kembali pada *server apache*.
- 6) *Server apache* merespon dan mengirimkan peta tersebut kepada pengunjung (*user*).

Penggunaan pmapper 4.0

Pmapper merupakan aplikasi bawahan dari *maptools* yang berbasis *opensource*. Adapun untuk menjalankan aplikasi *pMapper* dibutuhkan *ms4w* untuk menjalankannya. *Pmapper* digunakan untuk membangun peta berbasis web.

Rancangan dari pengolahan pmapper ini adalah mengedit *file* yang berbentuk *.map* yang digunakan sebagai pemanggilan peta pada browser. Fungsi *file* ini adalah menampilkan semua data-data yang berbentuk *.shp* dari Quantum Gis.

Data Flow Diagram peta SIG

Dalam melakukan perancangan SIG Pemetaan Tenaga Kesehatan, pertamakali dilakukan adalah mengidentifikasi tentang kebutuhan fungsi SIG dan kebutuhan data geografis. Berdasarkan perancangan ini, maka akan dirancang pembuatan Diagram Konteks.

Data diagram konteks berisi penjelasan umum atau global tentang proses yang terjadi dalam sistem yang menggambarkan interaksi antara sistem dan entity luar. Berdasarkan pemahaman tersebut, maka data diagram konteks untuk SIG Pemetaan Tenaga Kesehatan dapat dilihat pada Gambar 6



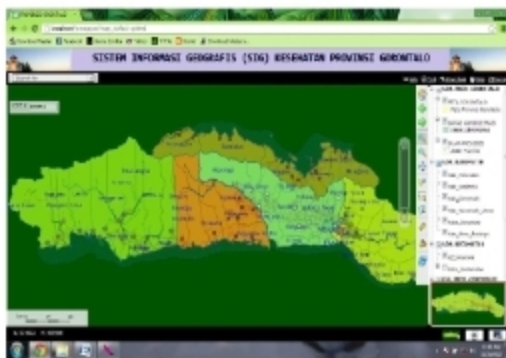
Gambar 6. Diagram Konteks

HASIL PENELITIAN

Berdasarkan tahapan dalam perancangan Sistem Informasi Geografis maka pemetaan rumah sakit, puskesmas, tenaga dan tenaga medis yang ada di Provinsi Gorontalo dapat disajikan dalam visualisasi Web SIG.

Visualisasi Web SIG sarana dan prasarana kesehatan propinsi Gorontalo akan memberikan informasi kepada pengguna tentang Rumah Sakit, Puskesmas, tenaga dan tenaga medis

yang ada dipropinsi Gorontalo. Gambar-gambar berikut menampilkan visualisasi pada aplikasi web SIG sarana dan prasarana kesehatan propinsi Gorontalo yaitu : visualiasi tempat sarana dan prasarana kesehatan Propinsi Gorontalo yang merupakan tampilan awal SIG, visualisasi Legenda peta merupakan bagian-bagian dari peta yang ada yang terletak disebelah kanan dari SIG, dan visualisasi *search* peta yang merupakan bagian pencarian peta yang terletak dibagian atas sebelah kiri SIG.



Gambar 7. Tempat visualisasi peta SIG sarana dan prasarana kesehatan Propinsi Gorontalo



Gambar 8. Visualiasi Legenda Peta



Gambar 9. Visualiasi *search* peta

KESIMPULAN

Dengan telah dirancang pemetaan tenaga kesehatan di Provinsi Gorontalo menggunakan Sistem Informasi Geografis maka dapat disimpulkan :

1. Sebagai media informasi pemetaan kekurangan, kelebihan dan kesesuaian untuk tenaga kesehatan (dokter, bidan, perawat dan fasilitas kesehatan) setiap Kabupaten dan Kota di wilayah Provinsi Gorontalo dan juga dapat menggambarkan lokasi kapan saja diperlukan.
2. Dengan adanya Sistem Informasi Geografis, informasi tentang tenaga kesehatan di Provinsi Gorontalo mudah diakses oleh masyarakat.

DAFTAR PUSTAKA

- Alhaliki, Budiyanto. *“Pemetaan sarana dan prasarana di Kota Gorontalo menggunakan Sistem Informasi Geografis (SIG)”*. Skripsi. Teknik Informatika Universitas NegeriGorontalo, 2012.
- BAPPENAS. 2009. *Pembangunan Propinsi Gorontalo : Perencanaan dengan Indeks Pembangunan Manusia. Building and Reinventing Decentralized Governance (BRIDGE)*
- Kaswidjanti ,Wilis. Santosa, Budi. Wicaksono, R.S. *“Sistem Informasi Geografis*
- Koniyo, Moh. Hidayat, Lahinta. A, Latief. M, Hadjaratie. L, Rohandi. M.

"Analisis dan Pemetaan Tenaga Kesehatan Propinsi Gorontalo Menggunakan Sistem Informasi Geografis (SIG)". Penelitian BOPTN. Universitas Negeri Gorontalo, 2012.

Pemetaan Tenaga Kesehatan Di Kota Magelang Berbasis Web". Seminar Nasional Informatika UPN "Veteran" Yogyakarta, 24 Mei 2008.

Sadoun, Balqies. Saleh, Bassam. *"A Geographic Information System (GIS) to Define Indicators for Development and Planning in Jordan"*. Proceedings e-Business(ICE-B). 2010.

Rahmati, Umi Dewi. Basofi, Arif. Achsan, Ahmad Syauqani. *"Sistem Informasi Geografis (SIG) Pemantauan Balita Penderita Gizi Buruk di Surabaya"*. <http://www.eepisits.edu/uploadta/downloadmk.php?id=1507>. Diakses pada 4 Agustus 2012.

Surat Keputusan Menteri Kesehatan, Nomor : 81/MENKES/SK/I/2004

Weibing, Liu. *"The Application of Web-Based Public Participation Geographic Information System for Protection of the Famous Historical and Cultural Cities in China"*. International Conference on Multimedia and Information Technology. 2008

Widayat, Citra Kusuma. Fariza, Arna. Sesulihatien, Wahjoe T. *"Pembuatan Engine untuk Visualisasi data SIG sebagai Plugins PMapper"*. <http://www.eepisits.edu/uploadta/downloadmk.php?id=928>. Diakses pada 4 Agustus 2012.

Zheng, Zhongsheng. Huang, Dongmei, Zhang, Jianxin. He, Shengqi. Liu, Zhiguo. *"A SOA-based Decision Support Geographic Information System for Storm Disaster*

Assessment". 18th International Conference on Geoinformatics. 2010.