

LAPORAN PENELITIAN
KONTRIBUSI PEMECAHAN MASALAH KE PEMDA PROPINSI GORONTALO
DANA BOPTN TAHUN ANGGARAN 2012



**Analisis dan Pemetaan Tenaga Kesehatan Propinsi Gorontalo Menggunakan
Sistem Informasi Geografis (SIG)**

Oleh:

Moh. Hidayat Koniyo, ST., M.Kom (Ketua Peneliti)

Agus Lahinta, ST., M.Kom (Peneliti Anggota)

Muklisulfatih Latief, S.Kom., MT. (Peneliti Anggota)

Lillyan Hadjaratie, S.Kom., M.Si (Peneliti Anggota)

Manda Rohandi, M.Kom (Peneliti Anggota)

JURUSAN TEKNIK INFORMATIKA
PROGRAM STUDI SISTEM INFORMASI
UNIVERSITAS NEGERI GORONTALO
NOVEMBER 2012

HALAMAN PENGESAHAN

1. Judul Penelitian : Analisis dan Pemetaan Tenaga Kesehatan Propinsi Gorontalo Menggunakan Sistem Informasi Geografis
2. Ketua Peneliti
 - a) Nama lengkap : Moh. Hidayat Koniyo, ST., M.Kom
 - b) Jenis Kelamin : Laki-laki
 - c) NIP : 19730416 200112 1 001
 - d) Jabatan Struktural : Pembantu Dekan II
 - e) Jabatan Fungsional : Lektor Kepala
 - f) Fakultas / Jurusan : Teknik / Jurusan Teknik Informatika
 - g) Pusat Penelitian : Lembaga Penelitian Universitas Negeri Gorontalo
 - h) Alamat : Fakultas Teknik Universitas Negeri Gorontalo, Jl. Jenderal Sudirman No. 6 Kota Gorontalo.
 - i) Telpon/Faks : (0435) 821183
 - j) Alamat Rumah : Jl. Hos Cokroaminoto 107 Kel. Heledulaa Utara, Kec. Kota Timur, Kota Gorontalo
 - k) Telpon/Faks/E-mail : 0811430322/ /hidayat@ung.ac.id
3. Jangka Waktu Penelitian: 4 bulan
4. Jumlah biaya yang disetujui: Rp. **40.000.000,-**

Gorontalo, November 2012

Mengetahui,
Dekan Fakultas Teknik UNG

Ketua Peneliti,

Ir. Rawiyah Husnan, MT
NIP. 19640427 1994032001

Moh. Hidayat Koniyo, ST., M.Kom
NIP. 19730416 200112 1 001

Menyetujui,
Ketua Lembaga Penelitian UNG,

DR. Fitryane Lihawa, M.Si
NIP. 19691209 199303 2001

ABSTRAK

Penelitian “Analisis Dan Pemetaan Tenaga Kesehatan Propinsi Gorontalo Menggunakan Web Gis” 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 analisis yang digunakan untuk menghitung rasio tenaga kesehatan menggunakan model Daftar Susunan Pegawai (DSP). Adapun Metode Perancangan Sistem yang digunakan adalah metode waterfall, 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, sedang 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, Daftar Susunan Pegawai, Pemetaan, GIS, Web

DAFTAR ISI

HALAMAN PENGESAHAN	i
ABSTRAK	ii
DAFTAR ISI	iii
DAFTAR TABEL	iv
DAFTAR GAMBAR	v
BAB I. PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Tujuan Penelitian	2
1.4 Manfaat dan Urgensi Penelitian.....	2
BAB II. KAJIAN PUSTAKA	3
2.1 Analisis Rasio Tenaga Kesehatan	3
2.2 Proses Pemetaan.....	4
2.3 Tenaga Kesehatan	5
2.4 Sistem Informasi Geografis (SIG)	6
2.5 Proses Model <i>Waterfall</i>	7
2.6 Penelitian Terkait	7
BAB III. METODE PENELITIAN	9
3.1 Lokasi dan Waktu Penelitian	9
3.2 Materi Penelitian	9
3.3 Alat Penelitian.....	9
3.4 Alur Penelitian	11
BAB IV. ANALISIS DAN PEMBAHASAN	13
4.1 Analisis Kebutuhan Tenaga Kesehatan	13
4.2 Perancangan Sistem	16
BAB V. PENUTUP	22
5.1 Kesimpulan	22
5.2 Saran	22
DAFTAR PUSTAKA	55

DAFTAR TABEL

Tabel 1. Jumlah tenaga kesehatan di Propinsi Gorontalo	5
Tabel 2. Banyaknya rumah sakit dan kapasitas tempat tidur per kabupaten/kota di Propinsi Gorontalo	5
Tabel 3. Model Puskesmas di daerah terpencil	14
Tabel 4. Model DSP Puskesmas di daerah pedesaan	15
Tabel 5. Model DSP Puskesmas di daerah perkotaan	15
Tabel 6. Model DSP Puskesmas di daerah sangat terpencil	16
Tabel 7. Model DSP Puskesmas di daerah kepulauan	17
Tabel 8. Model DSP Puskesmas di daerah strategis	18
Tabel 9. Rekapitulasi Model Puskesmas DSP	18
Tabel 10. Analisis Tenaga Kesehatan (Dokter, perawat, bidan) Kota Gorontalo.....	20
Tabel 11. Analisis Tenaga Kesehatan (Dokter, perawat, bidan) Kabupaten Gorontalo ...	23
Tabel 12. Analisis Tenaga Kesehatan (Dokter, perawat, bidan) Kabupaten Gorontalo Utara	25
Tabel 13. Analisis Tenaga Kesehatan (Dokter, perawat, bidan) Kabupaten Boalemo	27
Tabel 14. Analisis Tenaga Kesehatan (Dokter, perawat, bidan) Kabupaten Pohnomo.....	29
Tabel 15. Analisis Tenaga Kesehatan (Dokter, perawat, bidan) Kabupaten Bone Bolango	31
Tabel 16. Rekapitulasi Jumlah Kebutuhan Tenaga Kesehatan Provinsi Gorontalo.....	34
Tabel 17. Data-data yang digunakan sebagai dasar peta.....	42
Tabel 18. Struktur Tabel Wisata	43
Tabel 19. Struktur Tabel Transportasi.....	43
Tabel 20. Struktur Tabel Kantor Pemerintahan	43

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. Subsistem Sistem Informasi Geografis	6
Gambar 2. <i>Proses model waterfall</i>	7
Gambar 3. <i>Alur Penelitian</i>	11
Gambar 4. <i>Alur kerja sistem SIG</i>	35
Gambar 5. <i>Flowchart Digitasi Point, Line dan Polygon</i>	37
Gambar 6. <i>Pembentukan Data Spasial</i>	38
Gambar 7. Hasil digitasi peta propinsi Gorontalo dengan <i>ArcGis 9.3</i>	39
Gambar 8. Tampilan untuk membuat <i>shapefile</i> baru	40
Gambar 9. Tampilan untuk memulai editing.....	40
Gambar 10. Tampilan <i>Box Editing</i>	41
Gambar 11. Tampilan untuk mengaktifkan <i>tool sketch</i>	41
Gambar 12 Membuat Database baru	44
Gambar 13. Pengisian Nama untuk database baru	45
Gambar 14 <i>Import Shapefile ke PostgreSQL</i>	45
Gambar 15. Membuat koneksi ke database.....	46
Gambar 16. Membuat koneksi <i>Postgis</i>	46
Gambar 17. Menambahkan data Shapefiles	47
Gambar 18. <i>Export to Mapserver</i>	47
Gambar 19. Proses penyajian peta menggunakan <i>MapServer</i>	48
Gambar 20. Proses Penyediaan Informasi GIS	49
Gambar 21. Diagram Konteks.....	50
Gambar 22. Tampilan web SIG sarana dan prasarana propinsi Gorontalo	51
Gambar 23. Tampilan Legenda Peta	51
Gambar 24. Tampilan Search Peta	52
Gambar 25. Tampilan tool box Peta.....	52
Gambar 26. Tampilan references Peta.....	53

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

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.

Untuk mengatasi permasalahan tersebut, teknologi SIG (Sistim Informasi Geografis) yang berbasis web dapat membantu pengguna dalam hal ini masyarakat umum dan pemerintah untuk dapat melihat informasi sebaran lokasi tenaga kesehatan dengan lebih mudah, cepat, interaktif dan atraktif secara *online*.

1.2 Rumusan Masalah

Dari latar belakang di atas maka dapat dirumuskan suatu permasalahan yaitu “Bagaimana menganalisis dan memetakan tenaga kesehatan dengan menggunakan sistem informasi geografis berbasis web dapat meningkatkan akses masyarakat terhadap informasi tenaga kesehatan di wilayah Propinsi Gorontalo?”

1.3 Tujuan Penelitian

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis dan membuat aplikasi sistem informasi geografis tenaga kesehatan berbasis web sebagai media pemetaan yang dapat menggambarkan lokasi dan menampilkan informasi tenaga kesehatan di Propinsi Gorontalo.

1.4 Manfaat dan Urgensi Penelitian

Manfaat yang dapat diperoleh dari penelitian ini bagi masyarakat umum, aplikasi ini memudahkan masyarakat untuk mengetahui informasi lokasi tenaga kesehatan secara terpadu dan jenis kesehatan yang diberikan dan informasi ketersediaan sarana/prasarana kesehatan berupa peralatan medis dan tenaga kesehatan. Bagi Pemerintah Propinsi Gorontalo, lebih mudah untuk memantau dan mengawasi keseluruhan tenaga kesehatan yang dapat digunakan sebagai dasar pengambilan keputusan di bidang kesehatan.

Urgensinya adalah keterbatasan akses informasi kesehatan yang diketahui oleh masyarakat umum tentang lokasi tenaga kesehatan secara terpadu. Disamping itu dapat juga diketahui informasi lainnya berupa ketersediaannya sarana, prasarana, dan tenaga kesehatan bahkan hingga informasi rasio tenaga kesehatan terhadap suatu nilai tertentu.

BAB II

KAJIAN PUSTAKA

2.1 Analisis Rasio Tenaga Kesehatan

Dalam menganalisis rasio tenaga kesehatan, maka dilakukan beberapa metode penyusunan yaitu sebagai berikut :

1. Pendekatan penyusunan kebutuhan SDM kesehatan adalah sebagai berikut :
 - a. Penyusunan kebutuhan SDM kesehatan mutlak dalam konteks penyusunan pengembangan SDM kesehatan yang ada untuk mewujudkan suatu tujuan pembangunan yang ditetapkan.
 - b. Pentingnya untuk ditetapkan suatu cara penyusunan kebutuhan SDM yang benar-benar sesuai dengan keperluannya yang semakin kompleks.
 - c. Pengguna dari cara-cara penyusunan SDM kesehatan ini perlu memahami kekuatan dan kelemahan dari cara yang dipilih.
 - d. Sektor kesehatan sangat diperlukan oleh sektor lain yang terkait untuk dapat menyusun kebutuhan SDM kesehatan SDM dimasa mendatang.
2. Metode Penyusunan kebutuhan SDM kesehatan.

Pada dasarnya kebutuhan SDM kesehatan dapat ditentukan berdasarkan :

 - a. Kebutuhan epidemiologi penyakit utama masyarakat.
 - b. Permintaan akibat beban kesehatan.
 - c. Sarana upaya kesehatan yang ditetapkan.
 - d. Standar atau ratio terhadap nilai tertentu.
3. Determinan yang berpengaruh dalam perencanaan kebutuhan SDM adalah :
 - a. Perkembangan penduduk, baik jumlah, pola penyakit, daya beli, maupun keadaan social budaya dan keadaan darurat / bencana
 - b. Pertumbuhan ekonomi
 - c. Berbagai kebijakan di bidang masyarakat.
4. Adapun metode-metode yang digunakan adalah sebagai berikut :
 - a. Penyusunan kebutuhan SDM kesehatan berdasarkan keperluan kesehatan.
 - b. Penyusunan kebutuhan tenaga kesehatan berdasarkan kebutuhan kesehatan.
 - c. Penyusunan kebutuhan tenaga kesehatan berdasarkan sasaran upaya kesehatan yang ditetapkan .
 - d. Penyusunan kebutuhan SDM kesehatan berdasarkan ratio terhadap sesuatu nilai.

Selain 4 metode diatas, terdapat beberapa metode lainnya yang pada dasarnya merupakan pengembangan dari keempat metode dasar tersebut diatas, yaitu :

- a. Penyusunan kebutuhan tenaga berdasarkan daftar susunan pegawai.
- b. Penyusunan kebutuhan tenaga berdasarkan beban kerja atau metode WISN (work load indikator staff need).
- c. Penyusunan kebutuhan tenaga berdasarkan skenario / proyeksi dari WHO
- d. Penyusunan kebutuhan tenaga untuk bencana.

2.2 Proses Pemetaan

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

2.2.1 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.

2.2.2 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.

2.2.3 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 (*mapusers*).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*).

2.3 Tenaga Kesehatan

Tersedianya tenaga kesehatan yang baik, murah dan terjangkau oleh masyarakat merupakan salah satu tolak ukur keberhasilan pembangunan bidang kesehatan. Dalam keputusan menteri kesehatan Republik Indonesia tahun 2007, dituliskan bahwa Tenaga Kesehatan adalah tempat yang menyediakan layanan kesehatan secara medis bagi masyarakat. Data yang diperoleh dari Dinas Kesehatan Propinsi Gorontalo melalui website Pemerintah Propinsi Gorontalo berupa banyaknya tenaga kesehatan di Propinsi Gorontalo dari tahun 2008 -2010 dapat dilihat pada tabel 1 dan untuk banyaknya rumah sakit dan kapasitas tempat tidur per kabupaten/kota di Propinsi Gorontalo dapat dilihat pada tabel 2. Dari data tersebut menunjukkan adanya peningkatan layanan kesehatan berupa penambahan tenaga kesehatan di daerah tersebut.

Tabel 1. Jumlah tenaga kesehatan di Propinsi Gorontalo

Tahun	Rumah sakit	Puskesmas	Posyandu
2008	6	404	914
2009	7	431	1236
2010	9	472	1249

Tabel 2. Banyaknya rumah sakit dan kapasitas tempat tidur per kabupaten/kota di Propinsi Gorontalo

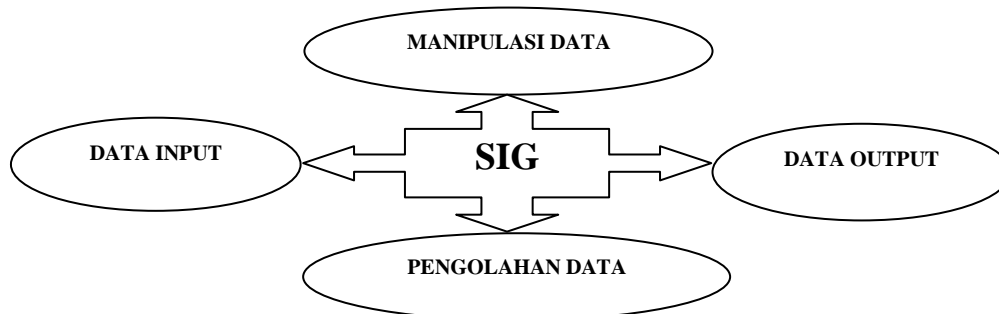
Kabupaten/kota	RS pemerintah		RS Swasta	
	jumlah	tempat tidur	jumlah	tempat tidur
Kab. Boalemo	1	68	-	-
Kab. Gorontalo	1	190	-	-
Kab. Pohuwato	1	60	-	-

Kab. Bone				
Bolango	2	105	-	-
Kab. Gorontalo	-		-	-
Kota Gorontalo	1	361	3	85
Total	6	784	3	85

2.4 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:



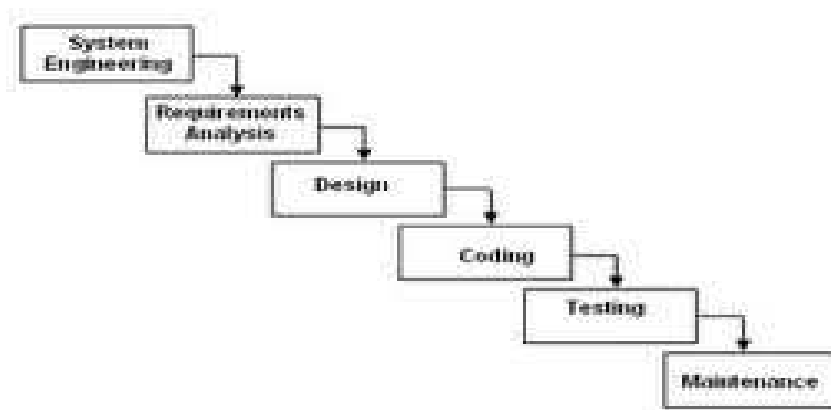
Gambar 1. Subsistem Sistem Informasi Geografis, (Prahasta, 2002).

- 1) Data Input (Masukan data) berfungsi mengumpulkan data spasial dan data atribut dari berbagai sumber, sekaligus bertanggung jawab dalam merubah/mengkonversi data atau mentransformasikan format data-data aslinya ke dalam format yang dapat digunakan untuk SIG.
- 2) Data Management (Pengelolaan data) mengorganisasikan baik data spasial maupun data atribut ke dalam sebuah basis data sedemikian rupa sehingga mudah dipanggil, di-Update, dan diedit. Jadi subsistem ini dapat menimbun dan menarik kembali dari arsip data dasar, juga dapat melakukan perbaikan data dengan cara menambah, mengurangi atau memperbaharui.

- 3) *Data Manipulation and Analysis* (Manipulasi dan analisis data) menentukan informasi-informasi yang dapat dihasilkan oleh SIG. Subsistem ini juga dapat melakukan manipulasi dan pemodelan data untuk menghasilkan informasi yang diharapkan.
- 4) *Data Output* berfungsi menayangkan informasi dan hasil analisis data geografis secara kualitatif maupun kuantitatif. Atau dapat berfungsi menampilkan/menghasilkan keluaran seluruh atau sebagian basis data baik dalam bentuk softcopy maupun hardcopy, seperti tabel, grafik, peta, arsip elektronik dan lain-lainnya.

2.5 Proses Model Waterfall

Model *waterfall* yang kadang juga disebut sebagai model klasik, merupakan proses model dengan pendekatan yang sistematis dan sekuensial. Pengembangan perangkat lunak dengan model ini dimulai dari tingkat sistem, analisis, perancangan, implementasi, pengujian, pengoperasian dan pemeliharaan. Pada proses model ini suatu tahap harus terlebih dahulu selesai sebelum masuk ketahap berikutnya. Berikut adalah gambar proses model *waterfall*.



Gambar 2. Proses model *waterfall*

2.6 Penelitian Terkait

Kaswidjanti dkk (2008), memetakan tenaga kesehatan kota megalang berbasis web, dengan tujuan untuk menghasilkan aplikasi sistem informasi geografis on-line sebagai media pemetaan yang dapat menggambarkan lokasi dan menampilkan informasi tenaga kesehatan di Kota Magelang. Aplikasi SIG yang dibangun menggunakan metode *waterfall*, sedang Alat untuk membangun sistem digunakan aplikasi 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 berupa sistem informasi geografis pemetaan lokasi tenaga kesehatan di Kota

Magelang berbasis web yang dapat menampilkan secara online peta Kota Magelang dan lokasi tenaga kesehatan serta informasi dari tenaga kesehatan tersebut. Sistem yang dibuat juga memberikan informasi sekilas tentang kota Magelang, profil Dinas Kesehatan Kota Magelang, dan halaman buku tamu untuk pengunjung situs.

Ahaliki (2012) melakukan penelitian untuk memetakan sarana dan prasarana di Kota Gorontalo menggunakan Sistem Informasi Geografis (SIG). Pemetaan ini bertujuan untuk membuat aplikasi web GIS, membantu masyarakat umum untuk memperoleh informasi mengenai sebaran atau tempat sarana dan prasarana di kota Gorontalo, serta Membantu pemerintah kota Gorontalo dalam pengambilan keputusan menganalisis jarak dan pemetaan sarana dan prasarana di kota Gorontalo. Arcgis digunakan sebagai perangkat lunak untuk membuat peta spasial beserta atributnya. Kemudian data-data tersebut diolah menggunakan PostreSql dan Quatum GIS yang kemudian ditampilkan ke dalam aplikasi web GIS menggunakan template pmapper. Dari aplikasi yang dihasilkan mampu memberikan informasi mengenai sebaran sarana wisata, kantor-kantor pemerintahan, tempat kesehatan, hotel dan sarana transportasi yang ada di Kota Gorontalo berupa titik koordinat, jarak dan informasi-informasi lainnya yang dibutuhkan oleh masyarakat.

BAB III

METODE PENELITIAN

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah Metode Survei yaitu penyelidikan yang dilakukan untuk memperoleh data tenaga kesehatan serta fakta mengenai jarak antar objek dan letak lokasi tenaga gedung rumah sakit dan puskesmas yang di wilayah Propinsi Gorontalo.

3.1 Lokasi dan Waktu Penelitian

3.1.1 Lokasi Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan di Laboratorium Rekayasa Sistem Informasi, Jurusan Teknik Informatika, Fakultas Teknik Universitas Negeri Gorontalo. Penetapan lokasi penelitian ini didasarkan pada pertimbangan akses data lebih mudah karena lokasi penelitian berada pada lingkup kerja peneliti sehingga proses pengumpulan data, pengolahan, analisa hingga implementasi relatif lebih mudah dilakukan.

3.1.2 Waktu Pelaksanaan Penelitian

Waktu pelaksanaan penelitian dilaksanakan selama 4 (empat) bulan yaitu mulai bulan Agustus sampai dengan November 2012.

3.2 Materi Penelitian

Bahan penelitian utama adalah data tenaga kesehatan Propinsi Gorontalo meliputi data lokasi tenaga gedung rumah sakit, puskesmas, sarana dan prasarana kesehatan yang dimiliki seperti laboratorium, poliklinik, UGD, bedah, dan prasarana lainnya termasuk data tenaga kesehatan serta data penunjang lainnya yang dapat digunakan untuk menganalisis informasi rasio tenaga kesehatan terhadap suatu nilai tertentu.

3.3 Alat Penelitian

Alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah :

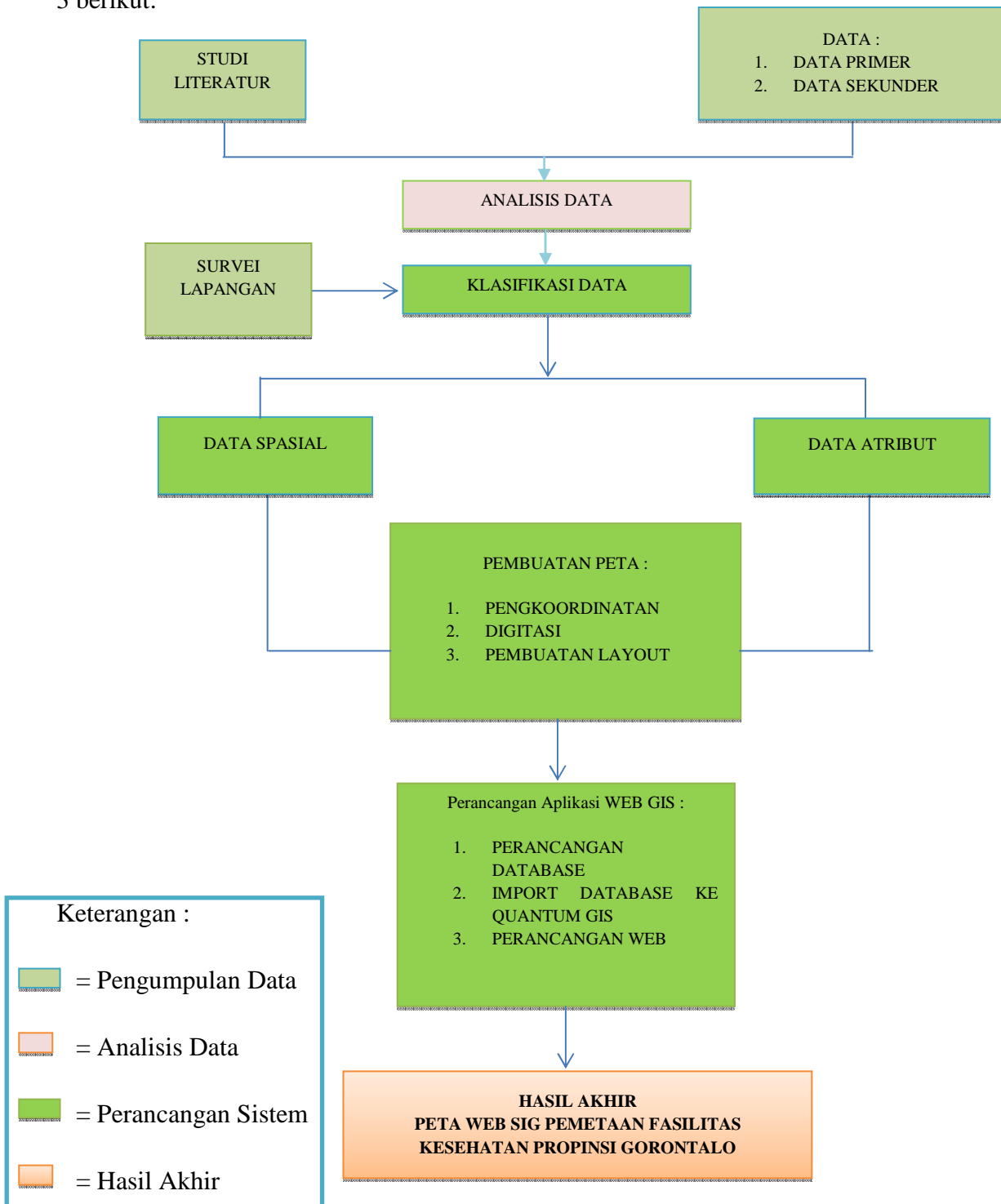
➤ Perangkat Keras :

1. Komputer dengan spesifikasi sbb :
 - ✓ Prosesor Intel Core 2 Duo.
 - ✓ Memory 2 Gbyte DDRAM.
 - ✓ Harddisk 320 Gbyte.
 - ✓ Mouse, Keyboard.

2. Scanner.
 3. GPS (*Global Position System*).
- Perangkat Lunak :
 - ✓ Sistem Operasi Microsoft Windows 7 Ultimate.
 - ✓ Arc Gis9.3 untuk pengolahan data.
 - ✓ Microsoft Excel 2010 untuk penginputan data attribute X, Y.
 - ✓ PostgreSQL untuk basis data.
 - ✓ Quantum GIS untuk merubah file *.shp* ArcGis.
 - ✓ Ms4w untuk pengolahan Map Server.
 - ✓ pMapper 4.0 untuk *template* web.
 - Perangkat Pendukung lainnya : Peta Administrasi Wilayah Propinsi Gorontalo.

3.4 Alur Penelitian

Tahapan proses penelitian ini digambarkan dalam suatu bagan alir seperti pada Gambar 3 berikut:



Gambar 3. Alur Penelitian

Secara detail tahapan penelitian diuraikan sebagai berikut :

1. Pengumpulan Data

Untuk membangun sistem informasi geografis tenaga kesehatan berbasis web, diperlukan data spasial dan data atribut. Data spasial adalah data geografis wilayah seperti koordinat peta, jalan, maupun lokasi rumah sakit dan puskesmas, gambar, suara dan sebagainya. Data atribut berupa data sarana/prasarana kesehatan pada rumah sakit atau puskesmas berupa data ketersediaan tenaga medis dan peralatan medis lainnya. Kedua jenis data tersebut selanjutnya akan digunakan untuk membuat database spasial yang merupakan sumber data dari sistem informasi geografis yang akan dibuat. Hasil akhir dari tahapan ini adalah terkumpulnya data geografis wilayah dan data atribut yang nantinya akan digunakan pada tahap pengolahan data dan perancangan SIG.

2. Analisis Data

Proses ini ditunjukkan untuk menganalisis rasio tenaga kesehatan terhadap suatu nilai tertentu. Perhitungan Perencanaan SDM ini menggunakan Daftar Susunan Pegawai (DSP) (Authorized Staffing List).

3. Perancangan Sistem

Pada tahap ini, data hasil survey lapangan dan hasil analisis kemudian diklasifikasi kedalam dua jenis, yaitu data spasial berupa peta administrasi provinsi Gorontalo dan data atribut berupa titik koordinat tenaga kesehatan, kebutuhan rasio tenaga kesehatan terhadap jumlah penduduk, tempat tidur RS (Rumah Sakit), Puskesmas dan beban kerja. Data-data tersebut kemudian dibuat menjadi *layer-layer* peta dengan tiga langkah, yaitu pengkoordinatan, digitasi dan pembuatan layout. Hasil akhir pembuatan peta berupa *layer-layer* peta beserta atributnya. Atribut pada *layer-layer* peta tersebut dibuat menjadi database menggunakan *tool* PostgreSQL. *Layer-layer* dan database dari PostgreSQL kemudian diolah menggunakan *tool* Quantum Gis yang kemudian akan digunakan sebagai peta yang akan ditampilkan pada *template* web pMapper. Hasil akhir pada perancangan web SIG berupa aplikasi web SIG pemetaan tenaga kesehatan propinsi Gorontalo.

BAB IV

ANALISIS DAN PEMBAHASAN

4.1 Analisis Kebutuhan Tenaga Kesehatan

4.1.1 Pokok-pokok perencanaan SDM kesehatan

Secara garis besar perencanaan kebutuhan SDM kesehatan dapat dikelompokkan ke dalam tiga kelompok besar yaitu :

1. Perencanaan kebutuhan pada tingkat institusi

Perencanaan SDM kesehatan pada kelompok ini ditujukan pada perhitungan kebutuhan SDM kesehatan untuk memenuhi kebutuhan sarana kesehatan seperti puskesmas, rumah sakit, poliklinik dan lainnya.

2. Perencanaan kebutuhan SDM kesehatan pada tingkat wilayah.

Perencanaan disini dimaksudkan untuk menghitung kebutuhan di tingkat wilayah (Propinsi/Kabupaten/Kota) yang merupakan gabungan antara kebutuhan institusi dan organisasi.

3. Perencanaan kebutuhan SDM kesehatan untuk bencana.

Perencanaan ini dimaksudkan untuk mempersiapkan SDM kesehatan saat prabencana, terjadi bencana, dan post bencana.

4.1.2 Perencanaan SDM kesehatan

Dalam perencanaan SDM kesehatan perlu memperhatikan :

1. Rencana kebutuhan SDM kesehatan disesuaikan dengan kebutuhan pembangunan kesehatan baik kebutuhan lokal, nasional maupun global.

2. Pendayagunaan SDM kesehatan diselenggarakan secara merata, serasi dan seimbang dan selaras dengan pemerintah, masyarakat dan dunia usaha.

3. Penyusunan perencanaan mendasarkan pada sasaran nasional upaya kesehatan dari rencana pembangunan kesehatan menuju indonesia sehat.

4. Pemilihan metode perhitungan kebutuhan SDM kesehatan di dasarkan pada kesesuaian metode dengan kemampuan dan keadaan daerah masing-masing.

Untuk perencanaan kebutuhan SDM kesehatan di tingkat institusi.

Perhitungan Perencanaan SDM ini menggunakan Daftar Susunan Pegawai (DSP) (Authorized Staffing List) atau WISN (Work Load Indikator Staff Need). Yang kita gunakan disini adalah menggunakan DSP.

Prosedur perhitungan kebutuhan SDM berdasarkan DSP ini bisa digunakan di berbagai unit kerja seperti puskesmas, rumah sakit dan sarana kesehatan lainnya.

Berikut ini adalah contoh DSP puskesmas dengan bermacam-macam model :

1. Model puskesmas yang berada di daerah **terpencil** dengan penduduk jarang, dengan kegiatan rendah
 2. Model puskesmas di daerah **pedesaan** dengan penduduk 20.000 dengan output puskesmas pertahun = 35.000
 3. Model puskesmas di daerah **perkotaan** dengan penduduk padat, dengan output puskesmas per tahun 60.000
 4. Model puskesmas perawatan di daerah yang jauh hubungan daratnya dengan RSUD terdekat
 5. Model puskesmas perawatan di daerah **kepulauan** dengan sarana perhubungan laut yang sulit
 6. Model puskesmas perawatan di daerah **strategis**
- 1) Model puskesmas di daerah terpencil
- Puskesmas di daerah terpencil mempunyai masalah kondisi geografis dan transportasi yang sulit, penduduk yang jarang dan yang kurang kebutuhan tenaga sekitar 17 orang.

Tabel 3. Model DSP Puskesmas di daerah terpencil

No	Jenis Kegiatan	Jenis Tenaga	Jlh
1	Kepala Puskesmas	Dokter/SKM	1
2	KIA, KB	Bidan	1
3	Poliklinik Umum	Perawat	1
4	Kepala Tata Usaha	Perawat	1
5	Perencana Ev.	Perawat	1
6	Imunisasi dan Pencegahan	Perawat	1
7	Setiap Pustu	Perawat	1

2) Model DSP Puskesmas Pedesaan

Puskesmas yang terletak dalam kecamatan dengan penduduk 20.000 orang dengan output puskesmas 35.000 orang per tahun. Apabila produktivitas staff / hari = 5, maka tenaga yang dibutuhkan atau $N = 35.000 / 300 \times 5 = 23$ orang.

Tabel 4. Model DSP Puskesmas di daerah pedesaan

No	Jenis Kegiatan	Jenis Tenaga	Jlh
1	Kepala Puskesmas	Dokter/SKM	1
2	Poliklinik Umum	Dokter umum	1
3	Poliklinik Umum	Perawat	1
4	Kepala Tata Usaha	SKM	1
5	Perencana Ev.	Perawat	1
6	Imunisasi dan Pencegahan	Perawat	1
7	Setiap Pustu	Perawat	1
8	KIA, KB	Bidan	1
9	Puskesmas	Bidan	1
10	Peran serta masyarakat	Bidan	1
11	Setiap Bidan Desa	Bidan	1

3) Model DSP Puskesmas Perkotaan

Puskesmas terletak di kota dengan penduduk agak padat dan kunjungan cukup tinggidengan output puskesmas 60.000 orang / tahun. Apabila produktivitas staf / hari = 5, maka tenaga yang dibutuhkan atau N berjumlah = 40 orang.

Tabel 5. Model DSP Puskesmas di daerah perkotaan

No	Jenis Kegiatan	Jenis Tenaga	Jlh
1	Kepala Puskesmas	Dokter/SKM	1
2	Poliklinik Umum	Dokter umum	1
3	Poliklinik Umum	Perawat	1
4	Kepala Tata Usaha	SKM	1
5	Perencana Ev.	Perawat	1
6	Imunisasi dan Pencegahan	Perawat	1

7	Setiap Pustu	Perawat	1
8	Kamar suntik	Perawat	1
9	UGD	Perawat	1
10	UKS	Perawat	1
11	Surveillance Imunisasi	Perawat	2
12	Pustu	Perawat	2
13	KIA, KB	Bidan	1
14	Puskesmas	Bidan	1
15	PSM	Bidan	1

4) DSP puskesmas perawatan di daerah sangat terpencil

Daerah terpencil ditandai dengan sulitnya hubungan geografi yang mengakibatkan masyarakat sulit menjangkau puskesmas demikian juga rujukan ke rumah sakit terdekat. Untuk itu puskesmas dilengkapi dengan sarana tempat tidur yang jumlahnya rata-rata 10 buah. Dengan demikian kebutuhan tenaganya terdiri dari kebutuhan tenaga untuk rawat jalan ditambah dengan palayanan diluar gedung serta kebutuhan tenaga untuk rawat inap.

Tabel 6. Model DSP Puskesmas di daerah sangat terpencil

No	Jenis Kegiatan	Jenis Tenaga	Jlh
1	Kepala Puskesmas	Dokter/SKM	1
2	Poliklinik Umum	Dokter umum	-
3	Poliklinik Umum	Perawat	1
4	Kepala Tata Usaha	Perawat	1
5	Perencana Ev.	Perawat	1
6	Imunisasi dan Pencegahan	Perawat	1
7	Setiap Pustu	Perawat	1
8	Tugas Perawatan	Perawat	4
9	Imunisasi dan Pencegahan	Perawat	1
10	KIA, KB	Bidan	1
11	Peran serta masyarakat	Bidan	1
12	Perkesmas	Bidan	1
13	Setiap Bidan Desa	Bidan	1

5) DSP puskesmas perawatan di daerah kepulauan

Puskesmas di pulau-pulau dikembangkan menjadi puskesmas dengan perawatan yang lebih mandiri karena letaknya dengan perawatan yang lebih mandiri karena letaknya yang terisolasi dan kesulitan hubungan laut mengakibatkan orang sakit ditampung untuk mengatasi masalah darurat. Sehubungan dengan itu puskesmas ini dilengkapi dengan peralatan yang memungkinkan dokter umum menegakkan diagnostik, seperti alat rotgen, peralatan bedah mikro, bangsal perawatan berjumlah 15 hingga 20 tempat tidur, kamar persalinan.

Tabel 7. Model DSP Puskesmas di daerah kepulauan

No	Jenis Kegiatan	Jenis Tenaga	Jlh
1	Kepala Puskesmas	Dokter/SKM	1
2	Poliklinik Umum	Dokter umum	1
3	Poliklinik Umum	Perawat	1
4	Kepala Tata Usaha	Perawat	1
5	Perencana Ev.	Perawat	1
6	Imunisasi	Perawat	1
7	Perawatan	Perawat	8
8	JPKM	Perawat	1
9	KIA, KB	Bidan	1
10	Perkesmas	Bidan	1
11	Peran serta masyarakat	Bidan	1
12	R.perawatan ibu hamil	Bidan	3

6) Puskesmas Perawatan di daerah Strategis

Daerah strategis adalah daerah pusat perkembangan perekonomian yaitu daerah perdagangan barang-barang yang bersal dari pedalaman atau daerah transit antarkota. Ciri daerah ini berpenduduk relatif padat dibanding daerah sekitarnya, lalu lintas relatif ramai, sehingga kunjungan ke puskesmas menjadi tinggi dibandingkan puskesmas di lingkungan daerah sekitarnya. Puskesmas ini dapat dikategorikan sebagai puskesmas rujukan bagi daerah sekitarnya.

Tabel 8. Model DSP Puskesmas di daerah strategis

No	Jenis Kegiatan	Jenis Tenaga	Jlh
1	Kepala Puskesmas	Dokter/SKM	1
2	Poliklinik Umum	Dokter umum	1
3	Poliklinik Umum	Perawat	2
4	Kepala Tata Usaha	SKM	1
5	Perencana Ev.	D2/D3	1
6	Imunisasi	Perawat	1
7	Perawatan	Perawat	7
8	JPKM	Perawat	1
9	Laboratorium	Perawat	1
10	KIA, KB	Bidan	2
11	Peran serta masyarakat	Bidan	1
12	Kamar persalinan	Bidan	2

Dari perhitungan menggunakan metode DSP yang menggunakan beberapa model diatas, maka dapat dilihat kebutuhan tenaga kesehatan di masing-masing puskesmas yang ada pada tiap-tiap kecamatan.

Tabel 9. Rekapitulasi Model Puskesmas DSP

Model Puskesmas DSP		Kebutuhan Tenaga Kesehatan		
		Dokter	Perawat	Bidan
1	Perkotaan	2	9	3
2	Pedesaan	2	4	4
3	Terpencil	1	5	1
4	Strategis	2	5	3
5	Kepulauan	2	6	4

Adapun prosedur untuk menentukan jumlah kebutuhan tenaga kesehatan ini adalah :

1. Menentukan kategori model DSP yang sesuai dengan Puskesmas yang ada di tiap kecamatan
2. Membandingkan jumlah tenaga kesehatan (dokter, perawat, bidan) yang ada pada model DSP dengan jumlah tenaga kesehatan yang ada pada tiap puskesmas.
3. Menentukan status keadaan tenaga kesehatan tersebut kurang, sesuai atau lebih yang dapat dilihat dari hasil dari tahapan no 2.

Berdasarkan tahapan di atas, maka dapat dilihat data tenaga kesehatan tiap – tiap kecamatan berdasarkan data yang ada. Adapun data ini berdasarkan data dari dinas kesehatan masing-masing kabupaten / kota yang ada di Propinsi Gorontalo tahun 2012.

a) **Data Tenaga Kesehatan (Dokter, perawat, bidan) Kota Gorontalo**

Tabel 10. Analisis Tenaga Kesehatan (Dokter, perawat, bidan) Kota Gorontalo

No	Kecamatan	Jumlah Tenaga Kesehatan			Model DSP	Jumlah Tenaga Kesehatan			Status		
		Dokter	Perawat	Bidan		Dokter	Perawat	Bidan	Dokter	Perawat	Bidan
1	PUSKESMAS TAMALATE	3	12	10	1	2	9	3	Lebih	Lebih	Lebih
2	PUSKESMAS LIMBA B	2	18	12	1	2	9	3	Sesuai	Lebih	Lebih
3	PUSKESMAS WONGKADITI	2	18	10	1	2	9	3	Sesuai	Lebih	Lebih
4	PUSKESMAS DULALOWO	2	12	6	1	2	9	3	Sesuai	Lebih	Lebih
5	PUSKESMAS BULADU	1	10	5	1	2	9	3	Kurang	Lebih	Lebih
6	PUSKESMAS PILOLODAA	1	7	4	1	2	9	3	Kurang	Kurang	Lebih
7	PUSKESMAS DUNGINGI	1	13	6	1	2	9	3	Kurang	Lebih	Lebih
8	PUSKESMAS SIPATANA	0	0	0	1	2	9	3	Kurang	Kurang	Kurang
	JUMLAH	12	90	53		16	72	24			

Berdasarkan Tabel 10 di atas dapat diketahui bahwa :

1. Tenaga **DOKTER** yang mempunyai status **KURANG** adalah sebanyak **4** kecamatan, yaitu Kecamatan Buladu, Pilolodaa, Dungigi dan Sibatana. Status **SESUAI** sebanyak **3** kecamatan, yaitu Kecamatan Limba B, Wongkaditi dan Dulalowo. Status **LEBIH** sebanyak **1** kecamatan, yaitu Kecamatan Tamalate.
2. Tenaga **PERAWAT** yang mempunyai status **KURANG** adalah sebanyak **2** kecamatan, yaitu Kecamatan Pilolodaa dan Sibatana. Status **SESUAI** tidak ada. Status **LEBIH** sebanyak **6** kecamatan, yaitu Kecamatan Tamalate, Limba B, Wongkaditi, Dulalowo, Buladu dan Dungigi.
3. Tenaga **BIDAN** yang mempunyai status **KURANG** adalah sebanyak **1** kecamatan, yaitu Kecamatan Sibatana. Status **SESUAI** tidak ada. Status **LEBIH** sebanyak **7** kecamatan, yaitu Kecamatan Tamalate, Limba B, Wongkaditi, Dulalowo, Buladu, Pilolodaa dan Dungigi.

b) Data Tenaga Kesehatan (Dokter, perawat, bidan) Kabupaten Gorontalo

Tabel 11. Analisis Tenaga Kesehatan (Dokter, perawat, bidan) Kabupaten Gorontalo

No	Kecamatan	Jumlah Tenaga Kesehatan			Model DSP	Jumlah Tenaga Kesehatan			Status		
		Dokter	Perawat	Bidan		Dokter	Perawat	Bidan	Dokter	Perawat	Bidan
1	PUSKESMAS LIMBOTO	6	9	15	1	2	9	3	Lebih	Sesuai	Lebih
2	PUSKESMAS LIMBOTO BARAT	3	15	8	1	2	9	3	Lebih	Lebih	Lebih
3	PUSKESMAS MONGOLATO	6	12	10	1	2	9	3	Lebih	Lebih	Lebih
4	PUSKESMAS TELAGA JAYA	2	8	6	1	2	9	3	Sesuai	Kurang	Lebih
5	PUSKESMAS TULADENGGI	4	17	12	1	2	9	3	Lebih	Lebih	Lebih
6	PUSKESMAS TILOTE	3	8	9	2	2	4	4	Lebih	Kurang	Lebih
7	PUSKESMAS BATUDAA PANTAI	2	5	8	3	1	5	1	Lebih	Sesuai	Lebih
8	PUSKESMAS BILUHU	2	5	8	3	1	5	1	Lebih	Kurang	Lebih
9	PUSKESMAS BATUDAA	3	11	6	2	2	4	4	Lebih	Lebih	Lebih
10	PUSKESMAS TABONGO	1	10	6	4	2	5	3	Kurang	Lebih	Lebih

11	PUSKESMAS BONGOMEME	2	7	8	1	2	9	3	Sesuai	Kurang	Lebih
12	PUSKESMAS MOLOPATODU	2	4	7	4	2	5	3	Sesuai	Kurang	Lebih
13	PUSKESMAS TIBAWA	4	13	9	1	2	9	3	Lebih	Lebih	Lebih
14	PUSKESMAS BUHU	1	4	5	2	2	4	4	Kurang	Kurang	Lebih
15	PUSKESMAS PONGONGAILA	2	6	10	2	2	4	4	Sesuai	Kurang	Lebih
16	PUSKESMAS SIDOMULYO	2	11	12	1	2	9	3	Sesuai	Lebih	Lebih
17	PUSKESMAS SUKAMAKMUR	3	12	11	4	2	5	3	Lebih	Lebih	Lebih
18	PUSKESMAS MOOTILANGO	4	7	9	4	2	5	3	Lebih	Kurang	Lebih
19	PUSKESMAS BILATO	2	3	5	3	1	5	1	Lebih	Kurang	Lebih
20	PUSKESMAS BULULI	1	7	7	3	1	5	1	Sesuai	Lebih	Lebih
	JUMLAH	55	174	171		36	128	56			

Berdasarkan Tabel 11 di atas dapat diketahui bahwa :

1. Tenaga **DOKTER** yang mempunyai status **KURANG** adalah sebanyak **2** kecamatan, yaitu Kecamatan Tabongo dan Buhu. Status **SESUAI** sebanyak **6** kecamatan, yaitu Telaga Jaya, Tabongo, Molopatodu, Pongongaila, Sidomulyo dan Bulili. Status

LEBIH sebanyak **12** kecamatan, yaitu Kecamatan Limboto, Limboto Barat, Mongolato, Tuladenggi, Tilote, Batudaa Pantai, Biluhu, Batudaa, Tibawa, Sukamakmur, Mootilango dan Bilato.

2. Tenaga **PERAWAT** yang mempunyai status **KURANG** adalah sebanyak **9** kecamatan, yaitu Kecamatan Telaga Jaya, Tilote, Biluhu, Bongomeme, Molopatodu, Buhu, Pongongaila, Mootilango dan Bilato. Status **SESUAI** sebanyak **2** kecamatan, yaitu Kecamatan Limboto dan Batudaa Pantai. Status **LEBIH** sebanyak **9** kecamatan, yaitu Kecamatan Limboto Barat, Mongolato, Batudaa, Tabongo, Tibawa, Sidomulyo, Sukamakmur dan Bululi.
3. Tenaga **BIDAN** yang mempunyai status **KURANG dan SESUAI** tidak ada. Semua kecamatan berstatus **LEBIH**.

c) Data Tenaga Kesehatan (Dokter, perawat, bidan) Kabupaten Gorontalo Utara

Tabel 12. Analisis Tenaga Kesehatan (Dokter, perawat, bidan) Kabupaten Gorontalo Utara

No	Kecamatan	Jumlah Tenaga Kesehatan			Model DSP	Jumlah Tenaga Kesehatan			Status		
		Dokter	Perawat	Bidan		Dokter	Perawat	Bidan	Dokter	Perawat	Bidan
1	PKM ATINGGOLA	0	1	1	2	2	4	4	Kurang	Kurang	Kurang
2	PKM GENTUMA	0	2	2	2	2	4	4	Kurang	Kurang	Kurang
3	PKM DAMBALO	1	4	5	2	2	4	4	Kurang	Sesuai	Lebih
4	PKM KMC	4	8	12	1	2	9	3	Lebih	Kurang	Lebih
5	PKM PONELO	0	5	5	5	2	6	4	Kurang	Kurang	Lebih
6	PKM MOLINGKAPOTO	4	10	14	1	2	9	3	Lebih	Lebih	Lebih

7	PKM ANGGREK	2	9	11	1	2	9	3	Sesuai	Sesuai	Lebih
8	PKM ILANGATA	0	8	8	2	2	4	4	Kurang	Lebih	Lebih
9	PKM MONANO	0	9	9	2	2	4	4	Kurang	Lebih	Lebih
10	PKM DULUKAPA	0	10	10	2	2	4	4	Kurang	Lebih	Lebih
11	PKM BULOILA	0	11	11	2	2	4	4	Kurang	Lebih	Lebih
12	PKM SUMALATA	0	12	12	2	2	4	4	Kurang	Lebih	Lebih
13	PKM BIAU	0	13	13	4	2	5	3	Kurang	Lebih	Lebih
14	PKM TOLINGGULA	1	15	16	4	2	5	3	Kurang	Lebih	Lebih
	JUMLAH	12	117	129		28	75	51			

Berdasarkan Tabel 12 di atas dapat diketahui bahwa :

1. Tenaga **DOKTER** yang mempunyai status **KURANG** adalah sebanyak **11** kecamatan, yaitu Kecamatan Atinggola, Gentuma, Dambalo, Ponelo, Ilangata, Monano, Dulukapa, Buloila, Sumalata, Biau dan Tolinggula. Staus **SESUAI** sebanyak **1** kecamatan yaitu Kecamatan Anggrek. Status **LEBIH** sebanyak **2** kecamatan, yaitu Kecamatan KMC dan Molingkapoto.
2. Tenaga **PERAWAT** yang mempunyai status **KURANG** adalah sebanyak **4** kecamatan, yaitu Kecamatan Atinggola, Gentuma, KMC dan Ponelo. Status **SESUAI** sebanyak **2** kecamatan, yaitu Kecamatan Dambalo dan Anggrek. Status **LEBIH** sebanyak **8**kecamatan, yaitu Kecamatan Molingkapoto, Ilangata, Monano, Dulukapa, Buloila, Sumalata, Biau dan Tolinggula.

3. Tenaga **BIDAN** yang mempunyai status **KURANG** adalah sebanyak 2kecamatan, yaitu Kecamatan Atinggola da Gentuma. Status **SESUAI** tidak ada. Status **LEBIH** sebanyak 12kecamatan, yaitu Kecamatan Dambalo, KMC, Ponelo, Molingkapoto, Anggrek, Ilangata, Monano, Dulukapa, Buloila, Sumalata, Biau, dan Tolinggula

d) Data Tenaga Kesehatan (Dokter, perawat, bidan) Kabupaten Boalemo

Tabel 13. Analisis Tenaga Kesehatan (Dokter, perawat, bidan) Kabupaten Boalemo

No	Kecamatan	Jumlah Tenaga Kesehatan			Model DSP	Jumlah Tenaga Kesehatan			Status		
		Dokter	Perawat	Bidan		Dokter	Perawat	Bidan	Dokter	Perawat	Bidan
1	PUSKESMAS TILAMUTA	3	19	13	1	2	9	3	Lebih	Lebih	Lebih
2	PUSKESMAS PAGUYAMAN PANTAI	3	6	7	3	1	5	1	Lebih	Lebih	Lebih
3	PUSKESMAS PAGUYAMAN	4	14	11	1	2	9	3	Lebih	Lebih	Lebih
4	PUSKESMAS BONGO NOL	0	6	7	4	2	5	3	Kurang	Lebih	Lebih
5	PUSKESMAS BONGO II	4	16	12	4	2	5	3	Lebih	Lebih	Lebih
6	PUSKESMAS DULUPI	2	4	3	3	1	5	1	Lebih	Kurang	Lebih

7	PUSKESMAS MANANGGU	1	11	8	2	2	4	4	Kurang	Lebih	Lebih
8	PUSKESMAS PANGI	1	6	5	2	2	4	4	Kurang	Lebih	Lebih
9	PUSKESMAS BOTUMOITO	0	7	6	4	2	5	3	Kurang	Lebih	Lebih
10	PUSKESMAS BERLIAN	2	6	5	1	2	9	3	Sesuai	Kurang	Lebih
11	PUSKESMAS SARITANI	1	5	6	2	2	4	4	Kurang	Lebih	Lebih
	JUMLAH	21	100	83		20	64	30			

Berdasarkan Tabel 13 di atas dapat diketahui bahwa :

1. Tenaga **DOKTER** yang mempunyai status **KURANG** adalah sebanyak **5** kecamatan, yaitu Kecamatan Bongo Nol, Mananggu, Pangi, Botumoito dan Saritani. Staus **SESUAI** sebanyak **1** kecamatan yaitu Kecamatan Berlian. Status **LEBIH** sebanyak **5** kecamatan, yaitu Kecamatan Tilamuta, Paguyaman Pantai, Paguyaman, Bongo II, dan Dulupi.
2. Tenaga **PERAWAT** yang mempunyai status **KURANG** adalah sebanyak **2** kecamatan, yaitu Kecamatan Dulupi dan Berlian. Status **SESUAI** tidak ada. Status **LEBIH** sebanyak **9** kecamatan, yaitu Kecamatan Tilamuta, Paguyaman, Paguyaman Pantai, Bongo Nol, Bongo II, Mananggu, Pangi, Botumoito, dan Saritani.
3. Tenaga **BIDAN** yang mempunyai status **KURANG dan SESUAI** tidak ada. Semua kecamatan berstatus **LEBIH**.

e) Data Tenaga Kesehatan (Dokter, perawat, bidan) Kabupaten Pohuwato

Tabel 14. Analisis Tenaga Kesehatan (Dokter, perawat, bidan) Kabupaten Pohuwato

No	Kecamatan	Jumlah Tenaga Kesehatan			Model DSP	Jumlah Tenaga Kesehatan			Status		
		Dokter	Perawat	Bidan		Dokter	Perawat	Bidan	Dokter	Perawat	Bidan
1	Paguat	3	5	7	1	2	9	3	Lebih	Kurang	Lebih
2	Dengilo	1	4	1	2	2	4	4	Kurang	Sesuai	Kurang
3	Marisa	5	15	6	1	2	9	3	Lebih	Lebih	Lebih
4	Duhiadaa	1	8	4	1	2	9	3	Kurang	Kurang	Lebih
5	Buntulia	2	7	6	1	2	9	3	Sesuai	Kurang	Lebih

6	Patilanggio	1	8	3	2	2	4	4	Kurang	Lebih	Kurang
7	Motolohu	2	14	5	2	2	4	4	Sesuai	Lebih	Lebih
8	Wonggarasi	1	7	0	4	2	5	3	Kurang	Lebih	Kurang
9	Wonggarasi I	1	6	2	2	2	4	4	Kurang	Lebih	Kurang
10	Lemito	1	9	2	1	2	9	3	Kurang	Sesuai	Kurang
11	Popayato	4	14	2	1	2	9	3	Lebih	Lebih	Kurang
12	Popayato Barat	1	5	1	1	2	9	3	Kurang	Kurang	Kurang
13	Popayato Timur	2	11	1	1	2	9	3	Sesuai	Lebih	Kurang
14	Pancakarsa I	2	6	2	3	1	5	1	Lebih	Lebih	Lebih
15	Wonggarasi II	1	3	3	3	1	5	1	Sesuai	Kurang	Lebih
	JUMAH	28	122	45		28	103	45			

Berdasarkan Tabel 14 di atas dapat diketahui bahwa :

1. Tenaga **DOKTER** yang mempunyai status **KURANG** adalah sebanyak **7** kecamatan, yaitu Kecamatan Dengilo, Duhiadaa, Pilanggio, Wonggarasi, Wonggarasi I, Lemito, dan Pooayato Barat. Status **SESUAI** sebanyak **4** kecamatan yaitu Kecamatan Buntulia, Motolohu, Popayato Timur dan Wonggarasi II. Status **LEBIH** sebanyak **4** kecamatan, yaitu Kecamatan Paguat, Marisa, Popayato dan Pancakarsa I.

2. Tenaga **PERAWAT** yang mempunyai status **KURANG** adalah sebanyak **5** kecamatan, yaitu Kecamatan Paguat, Duhiadaa, Buntulia, Popayato Barat dan Wonggasari II. Status **SESUAI** sebanyak **2** kecamatan, yaitu Kecamatan Dengilo dan Lemito. Status **LEBIH** sebanyak **8**kecamatan, yaitu KecamatanMarisa, Patilanggio, Motolohu, Wonggarasi, Wonggarasi I, Popayato, Popayato Timur dan Pancakarsa I.
3. Tenaga **BIDAN** yang mempunyai status **KURANG** adalah sebanyak **8**kecamatan, yaitu Kecamatan Dengilo, Patilanggio, Wonggarasi, Wonggarasi I, Lemito, Popayato, Popayato Barat dan Popayato Timut. Status **SESUAI** tidak ada. Status **LEBIH** sebanyak **7** kecamatan, yaitu Kecamatan Paguat, Marisa, Duhiadaa, Buntulia, Motolohu, Pancakarsa I dan Wonggarasi II.

e) **Data Tenaga Kesehatan (Dokter, perawat, bidan) Kabupaten Bone Bolango**

Tabel 15. Analisis Tenaga Kesehatan (Dokter, perawat, bidan) Kabupaten Bone Bolango

No	Kecamatan	Jumlah Tenaga Kesehatan			Model DSP	Jumlah Tenaga Kesehatan			Status		
		Dokter	Perawat	Bidan		Dokter	Perawat	Bidan	Dokter	Perawat	Bidan
1	PUSKESMAS KABILA	1	3	6	1	2	9	3	Kurang	Kurang	Lebih
2	PUSKESMAS SUWAWA	1	2	4	1	2	9	3	Kurang	Kurang	Lebih
3	PUSKESMAS TAPA	1	4	2	1	2	9	3	Kurang	Kurang	Kurang
4	PUSKESMAS DUMBAYA BULAN	1	4	2	2	2	4	4	Kurang	Sesuai	Kurang
5	PUSKESMAS BULANGO	0	2	4	2	2	4	4	Kurang	Kurang	Sesuai

6	PUSKESMAS KABILA BONE	1	6	1	1	2	9	3	Kurang	Kurang	Kurang
7	PUSKESMAS BONE	2	0	2	4	2	5	3	Sesuai	Kurang	Kurang
8	PUSKESMAS BOTUPINGGE	1	5	3	1	2	9	3	Kurang	Kurang	Sesuai
9	PUSKESMAS TILONGKABILA	0	5	3	2	2	4	4	Kurang	Lebih	Kurang
10	PUSKESMAS BONE PANTAI	2	4	2	2	2	4	4	Sesuai	Sesuai	Kurang
11	PUSKESMAS TOMBULILATO	2	3	2	2	2	4	4	Sesuai	Kurang	Kurang
12	PUSKESMAS SUWAWA TENGAH	1	4	2	1	2	9	3	Kurang	Kurang	Kurang
13	PUSKESMAS BULANGO SELATAN	1	5	4	2	2	4	4	Kurang	Lebih	Sesuai
14	PUSKESMAS TOTO UTARA	1	5	3	1	2	9	3	Kurang	Kurang	Sesuai
15	PUSKESMAS SUWAWA SELATAN	1	2	3	1	2	9	3	Kurang	Kurang	Sesuai
16	PUSKESMAS BULAWA	2	4	2	2	2	4	4	Sesuai	Sesuai	Kurang
17	PUSKESMAS	1	4	2	2	2	4	4	Kurang	Sesuai	Kurang

	BULANGO UTARA										
18	PUSKESMAS BULANGO ULU	0	3	1	2	2	4	4	Kurang	Kurang	Kurang
19	PUSKESMAS PINOGU	0	1	0	3	1	5	1	Kurang	Kurang	Kurang
20	PUSKESMAS ULANTHA	0	1	2	2	2	4	4	Kurang	Kurang	Kurang
	JUMLAH	19	67	50		39	122	68			

Berdasarkan tabel 15 di atas dapat diketahui bahwa :

1. Tenaga **DOKTER** yang mempunyai status **KURANG** adalah sebanyak **16** kecamatan, yaitu Kecamatan Kabila, Suwawa, Tapa, Dumbaya Bulan, Bulango, Kabila Bone, Botupingge, Tilongkabila, Suwawa Tengah, Bulango Selatan, Toto Utara, Suwawa Selatan, Bulango Utara, Bulango Ulu, Pinogu dan Ulantha. Status **SESUAI** sebanyak **4** kecamatan yaitu Kecamatan Bone, Bone Pantai, Tombulilato dan Bulawa. Status **LEBIH** tidak ada.
2. Tenaga **PERAWAT** yang mempunyai status **KURANG** adalah sebanyak **14** kecamatan, yaitu Kecamatan Kabila, Suwawa, Tapa, Bulango, Kabila Bone, Bone, Botupingge, Tombulilato, Suwawa Tengah, Toto Utara, Suwawa Selatan, Bulango Ulu, Pinogu dan Ulantha. Status **SESUAI** sebanyak **4** kecamatan yaitu Kecamatan Dumbaya Bulan, Bone Pantai, Bulawa dan Bulango Utara. Status **LEBIH** sebanyak **2** kecamatan, yaitu Kecamatan Tilongkabila dan Bulango Selatan.
3. Tenaga **BIDAN** yang mempunyai status **KURANG** adalah sebanyak **13** kecamatan, yaitu Kecamatan Tapa, Dumbaya Bulan, Kabila Bone, Bone, Tilongkabila, Bonepantai, Tombulilato, Suwawa Tengah, Bulawa, Bulango Utara, Bulango Ulu, Pinogu

4. dan Ulantha. Status **SESUAI** sebanyak **5** kecamatan yaitu Kecamatan Bulango, Botupingge, Bulango Selatan, Toto Utara, Suwawa Selatan dan . Status **LEBIH** sebanyak **2**kecamatan, yaitu Kecamatan Kabila dan Suwawa.

Tabel 16. Rekapitan Jumlah Kebutuhan Tenaga Kesehatan Provinsi Gorontalo

KOTA / KABUPATEN	Analisis Kebutuhan Tenaga Kesehatan								
	Dokter			Perawat			Bidan		
	K	S	L	K	S	L	K	S	L
KOTA GORONTALO	4	3	1	2	0	6	1	0	7
KAB. GORONTALO	2	6	12	9	2	9	0	0	20
KAB.BONE BOLANGO	16	4	0	14	4	2	13	5	2
KAB. BOALEMO	5	1	5	2	0	9	0	0	11
KAB. POHUWATO	7	4	4	5	2	8	9	0	7
KAB. GORUT	11	1	2	4	2	8	2	0	12
JUMLAH	45	20	24	36	10	42	25	5	59

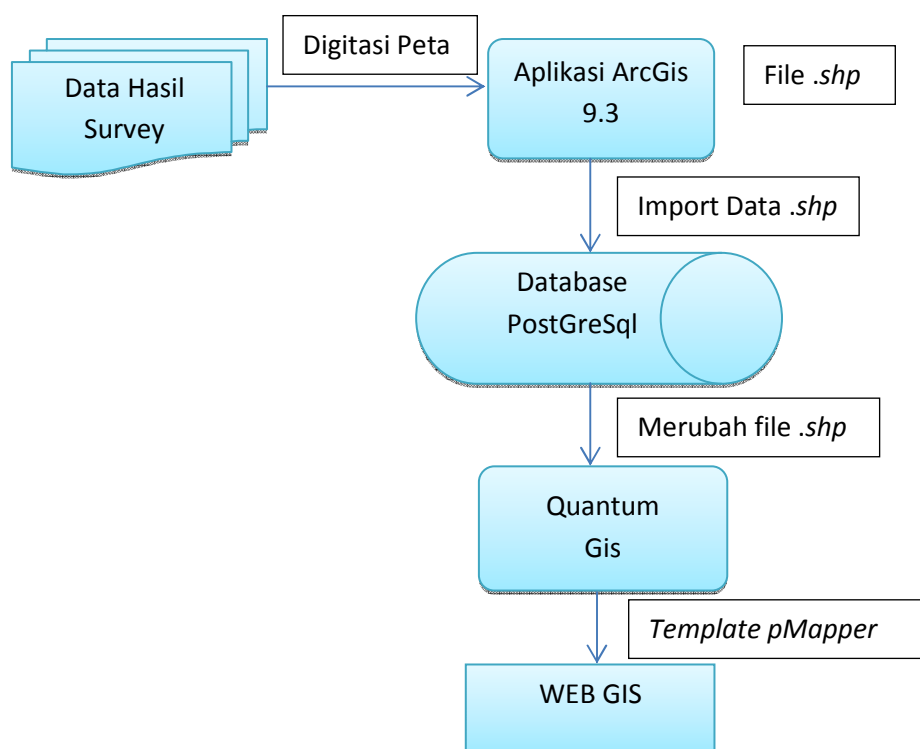
Keterangan : K = Kurang; S = Sesuai; L = Lebih

4.2 Perancangan Sistem

Perancangan sistem informasi geografis meliputi beberapa tahapan-tahapan, yaitu analisis sistem SIG, proses digitasi peta, perancangan database SIG dan perancangan web SIG. Adapun tahapan-tahapan berikut dijabarkan sebagai berikut :

4.2.1. Analisis Sistem SIG

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



Gambar 4 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 atribut 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. Tabel-tabel pada postgresQL tersebut kemudian dibuat menjadi file *Map* menggunakan bantuan aplikasi Quantum GIS. File *Map*

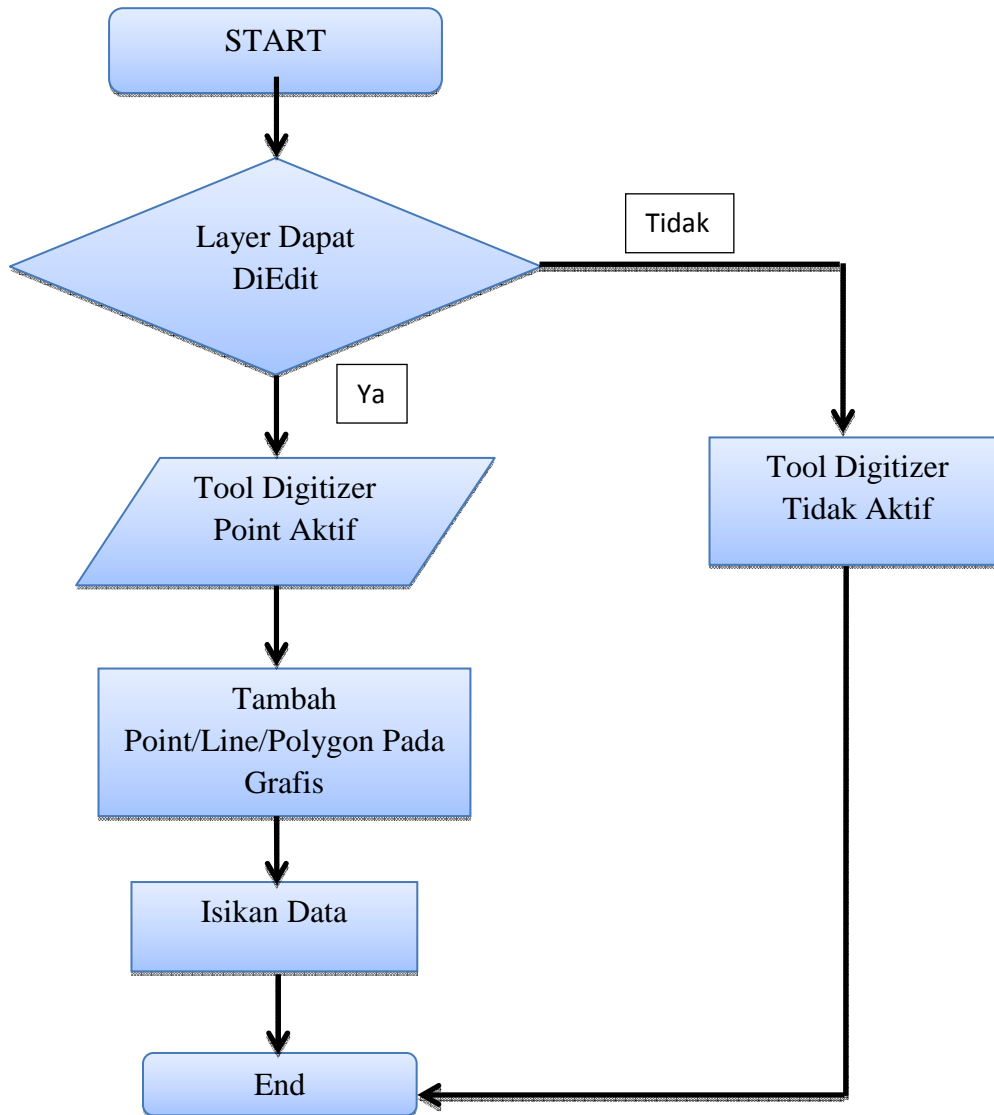
tersebut kemudian akan digunakan pada *template pMapper* untuk menampilkan peta. *pMapper* merupakan framework yang akan menampilkan peta kedalam bentuk aplikasi web. *pMapper* menawarkan fungsi yang luas dan berbagai konfigurasi untuk memtenagai pengembangan aplikasi MapServer berbasis pemrograman PHP/MapScript dan JavaScript.

4.2.2. Proses Digitasi Peta

Digitasi adalah proses mengkonversi obyek geografis dari peta analog / cetak ke format digital. Metode digitasi yang digunakan pada penelitian ini adalah metode *on screen 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*.

Digitasi terhadap point, line dan poligon.

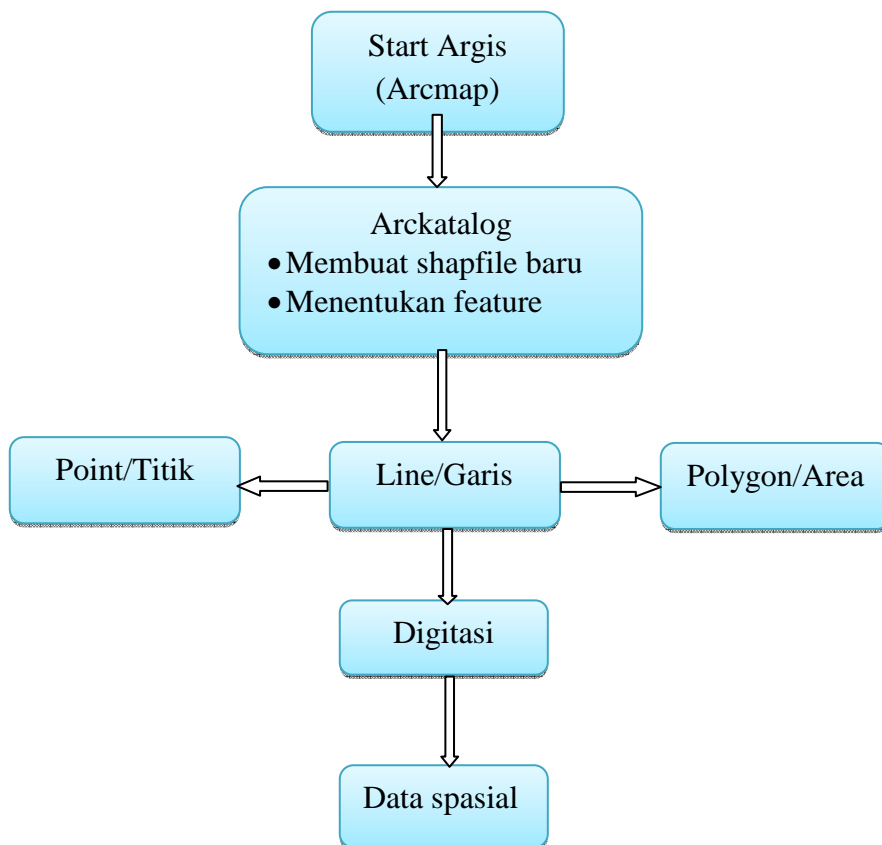
Proses digitasi terhadap *point*, *line* dan *polygon* pada dasarnya sama hal ini dapat dilihat pada Gambar dibawah ini.



Gambar 5 Flowchart Digitasi Point, Line dan Polygon (Sumber : digilib.its.ac.id)

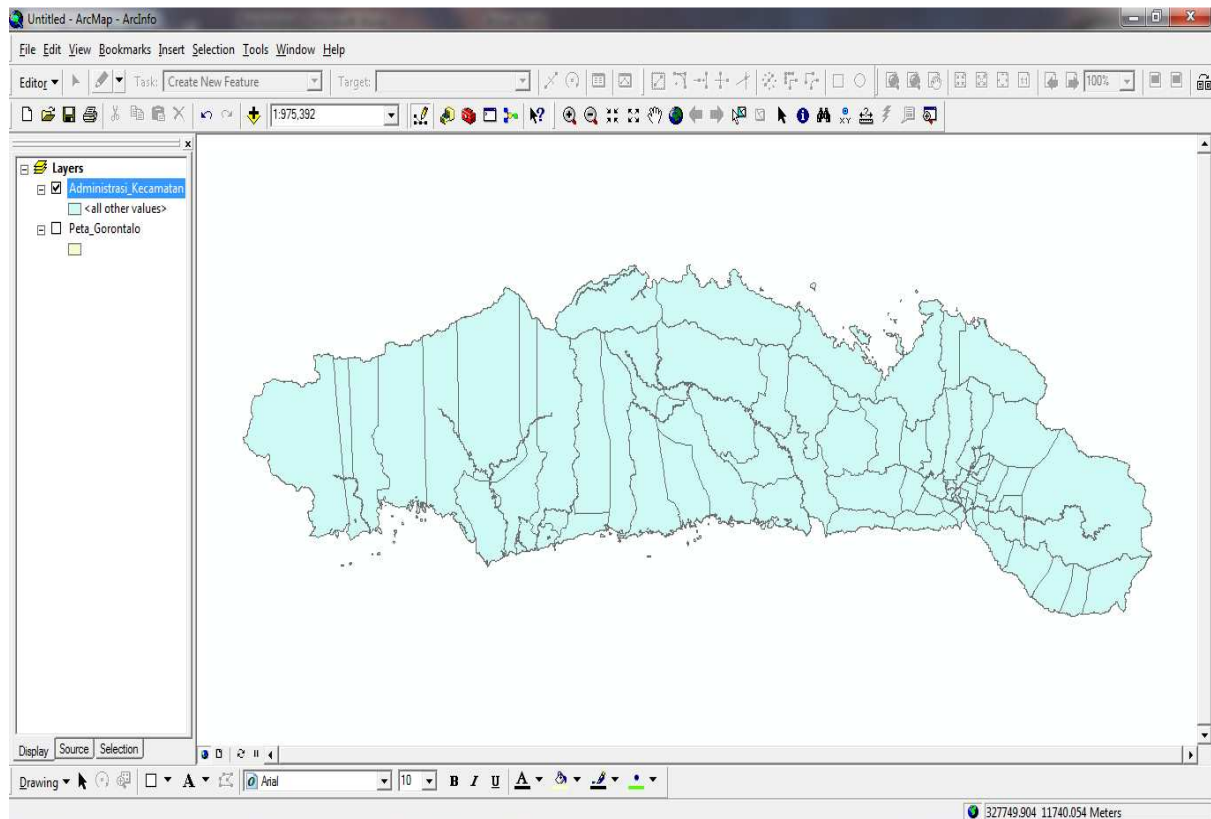
Proses digitasi terhadap *point* dilakukan untuk menunjukan tempat, seperti pusat kecamatan, rumah sakit dan puskesmas. Digitasi *line* dilakukan untuk menunjukan jalan, batas-batas kabupaten, batas-batas kecamatan dan batas-batas propinsi. Serta digitasi *polygon* dilakukan untuk menunjukan daerah kabupaten dan kecamatan.

Proses digitasi ini akan menghasilkan data spasial yang dapat dimanipulasi pada aplikasi ArcGis 9.3. Adapun langkah-langkahnya dijabarkan pada Gambar berikut:



Gambar 6. Pembentukan Data Spasial

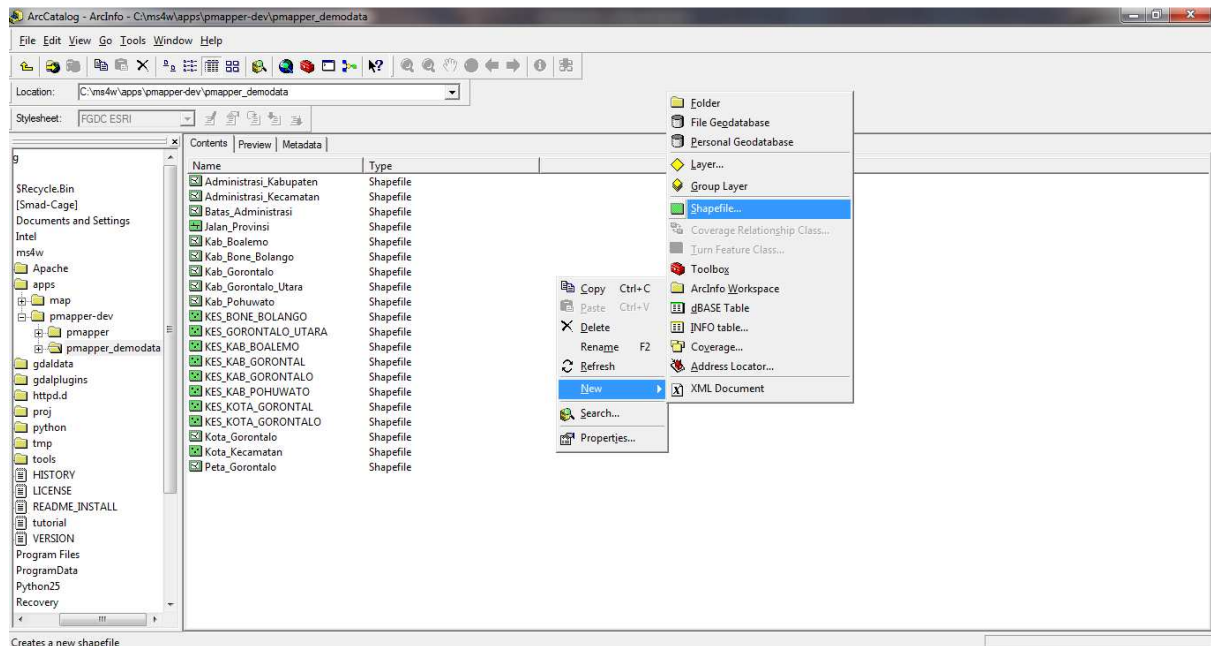
Setelah terbentuk data spasial dari hasil digitasi, maka proses selanjutnya adalah melakukan manipulasi terhadap peta hasil digitasi untuk membangun data spasial. Berikut ini adalah tampilan peta propinsi Gorontalo yang telah didigitasi kedalam aplikasi ArcGis 9.3.



Gambar 7. Hasil digitasi peta propinsi Gorontalo dengan *ArcGis 9.3*

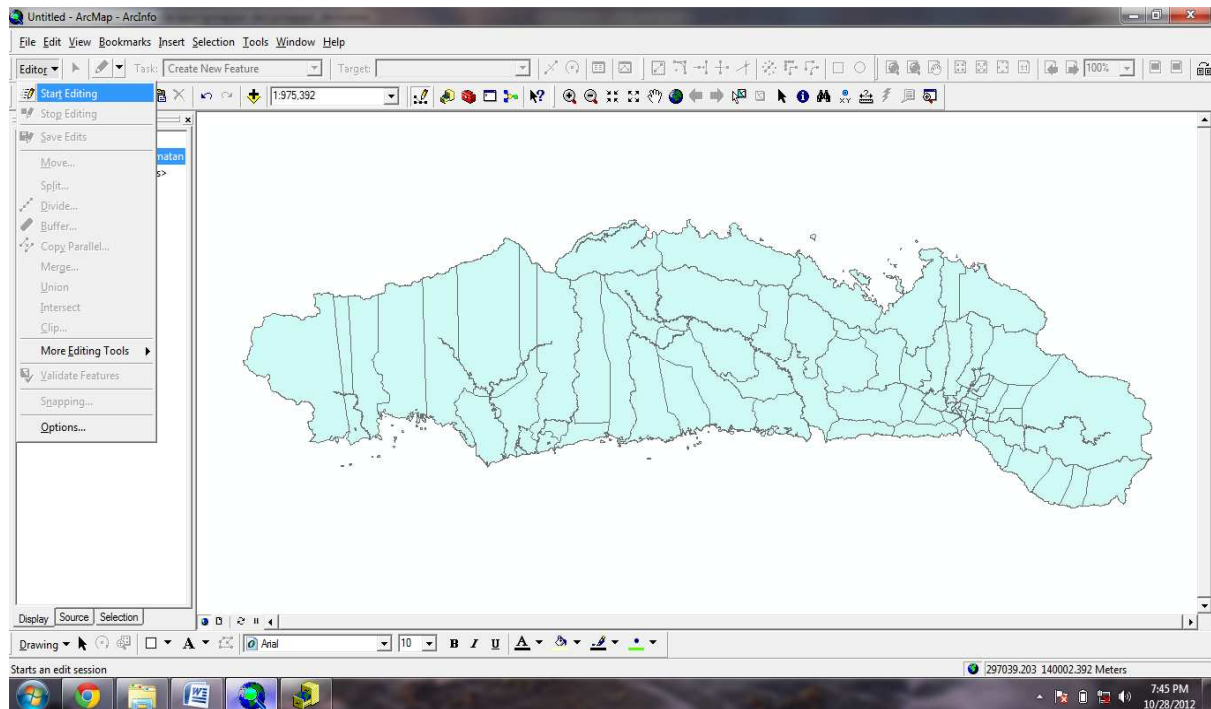
Peta hasil digitasi pada aplikasi ArcGis akan dibuat menjadi layer-layer yang berupa file *.shp*. Setelah semua objek didigitasi berdasarkan kategori, maka masing-masing layer dapat ditampilkan secara *overlay*. Untuk mendesain hasil digitasi peta seperti gambar diatas, maka setiap layer dibuat secara manual dengan menggunakan Software ArcGis 9.3. Adapun langkah-langkah yang dilakukan adalah sebagai berikut :

- Buka ArcCatalog
- Klik kanan, pilih -new shapefile
- kemudian beri nama filenya dan pilih feature type-nya



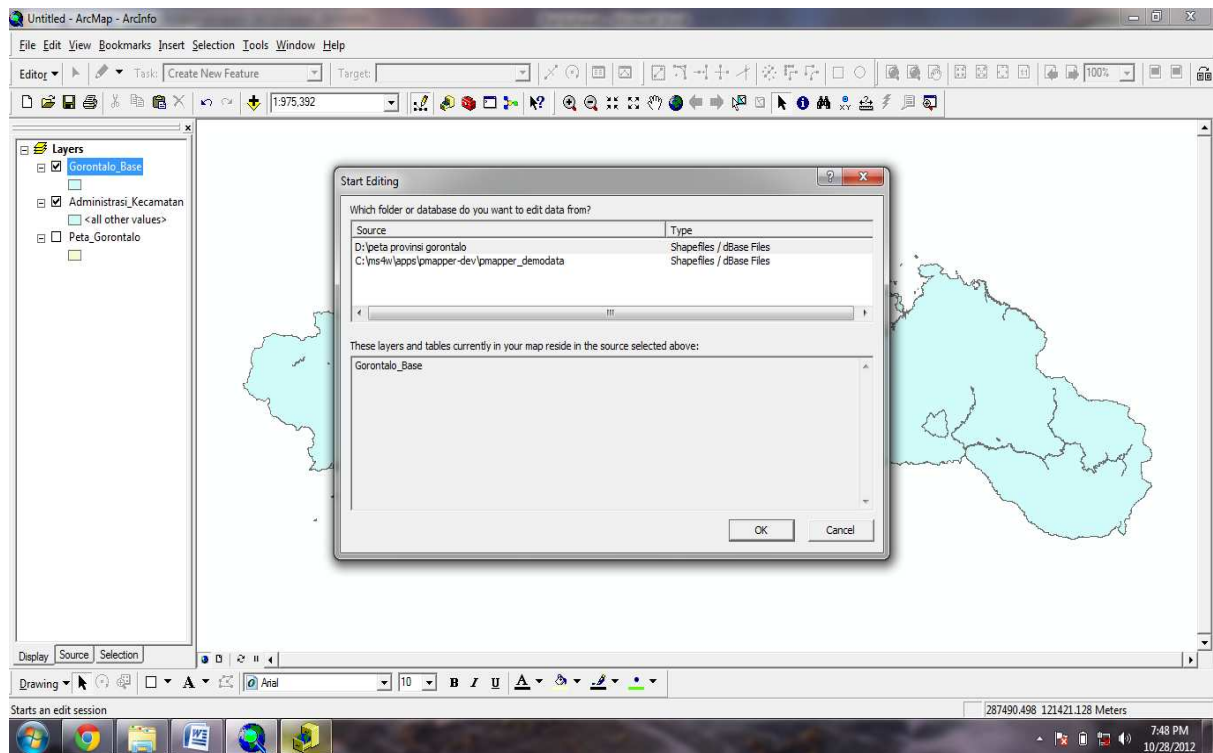
Gambar 8. Tampilan untuk membuat *shapefile* baru

- Lalu drag file yang bertipe shapefile dari ArcCatalog ke ArcMap, setelah itu klik start editing pada Editor (untuk mulai men-digitasi), tampilannya seperti di bawah ini :



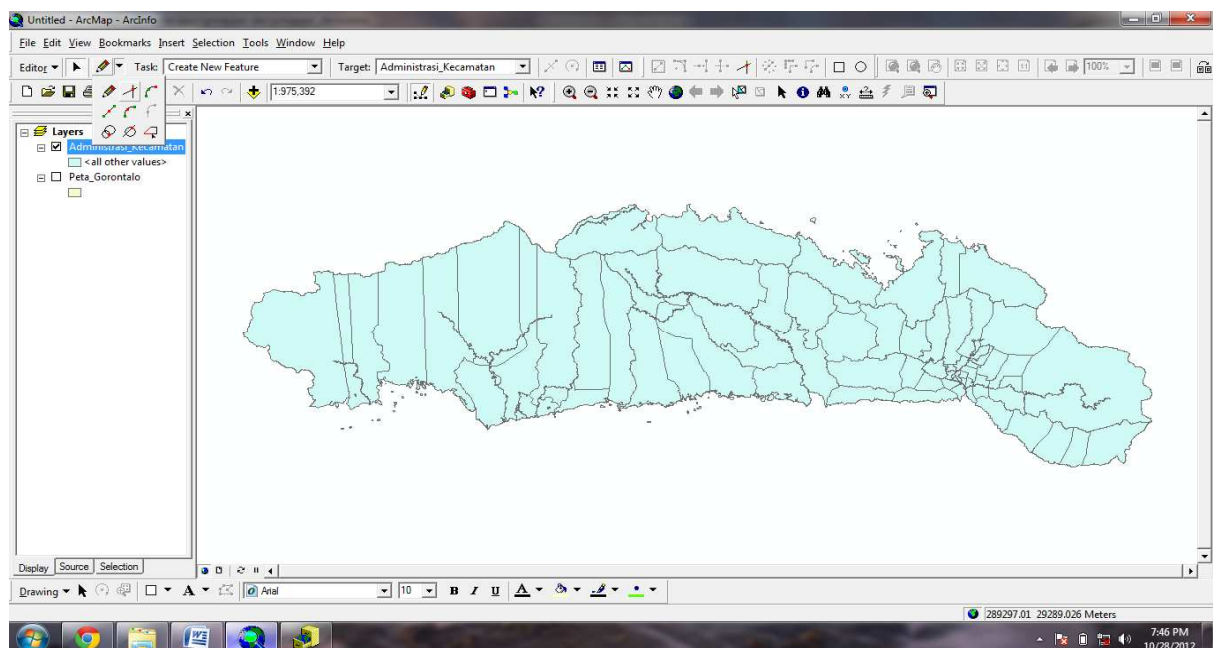
Gambar 9 Tampilan untuk memulai editing

Setelah di klik start editing, maka akan tampil dialog editing sebagai berikut :



Gambar 10. Tampilan *Box Editing*

Lalu klik OK, dan untuk memulai melakukan digitasi, aktifkan juga gambar pensil, seperti yang terlihat di bawah ini :



Gambar 11. Tampilan untuk mengaktifkan *tool sketch*

4.2.3. Perancangan Basisdata 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. Adapun langkah-langkahnya sebagai berikut :

a. 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 17. Data-data yang digunakan sebagai dasar peta

No	Tabel	Tipe Peta	Sumber
1	Kecamatan	Point	Data GPS Survey Lapangan
2	Rumah Sakit	Point	Data GPS Survey Lapangan
3	Puskesmas	Point	Data GPS Survey Lapangan
4	Jalan	Line	Bakosurtanal dan Bappeda Kota Gorontalo
5	Batas Kecamatan	Line	Bakosurtanal dan Bappeda Kota Gorontalo
6	Batas Kabupaten	Polygon	Bakosurtanal dan Bappeda Kota Gorontalo
7	Batas Administrasi	Line	Bakosurtanal dan Bappeda Kota Gorontalo

b. Pembentukan Data Atribut ke dalam Basisdata

Dalam hasil skripsi ini peta Kota Gorontalo terdiri dari beberapa informasi yaitu sarana dan prasarana wisata, transportasi, pemerintahan, kesehatan, hotel, jalan, batas kecamatan, administrasi kota, peta Kota Gorontalo, Laut dan batas Kabupaten Gorontalo. Masing-masing informasi tersebut dibuat dalam layer yang berbeda dan disimpan dalam tabel yang terpisah.

1) Tabel Kecamatan

Tabel ini 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 18. Struktur Tabel Wisata

Nama Kolom	Tipe Data	Length
GID	ObjectID	
ID	Geometry	
Kecamatan	Text	50

2) Tabel Rumah Sakit.

Tabel ini 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 19. Struktur Tabel Transportasi

Nama Kolom	Tipe Data	Length
GID	ObjectID	
ID	Geometry	
Lokasi	Text	30
Jumlah Dokter	Longint	5
Jumlah Perawat	Longint	5
Jumlah Bidan	Longint	5
Tenaga	Text	100

3) Tabel Kantor Puskesmas.

Tabel ini 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 20. Struktur Tabel Kantor Pemerintahan

Nama Kolom	Tipe Data	Length
GID	ObjectID	
ID	Geometry	
Lokasi	Text	30
Jumlah Dokter	Longint	5
Jumlah Perawat	Longint	5
Jumlah Bidan	Longint	5
Tenaga	Text	100

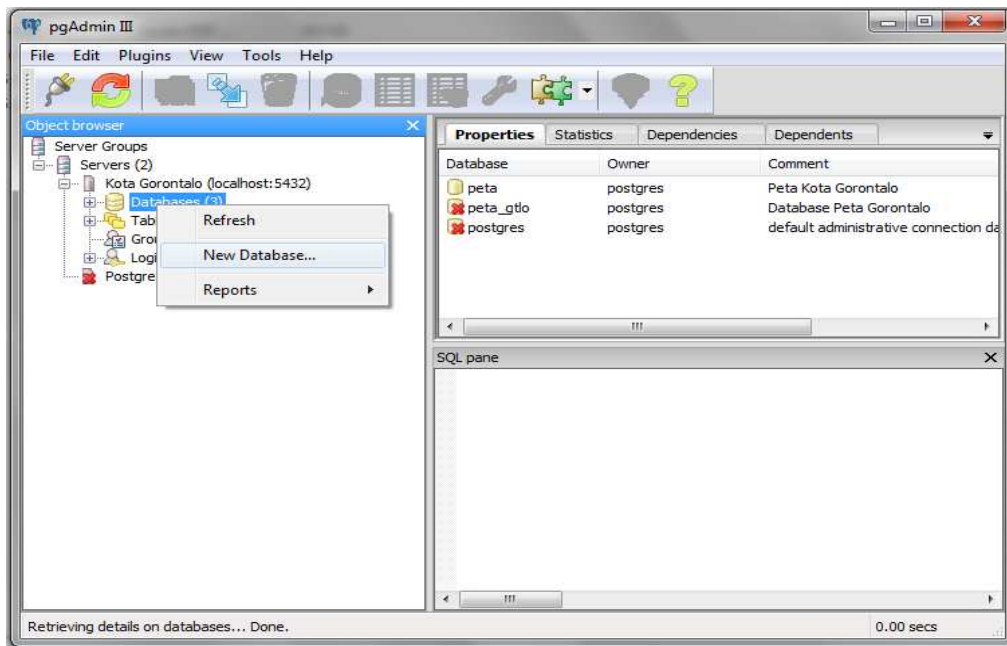
c. Membuat database dan *Map file* dengan PostgreSQL dan Quantum GIS

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*. Adapun langkah-langkah untuk proses memasukkan data adalah sebagai berikut :

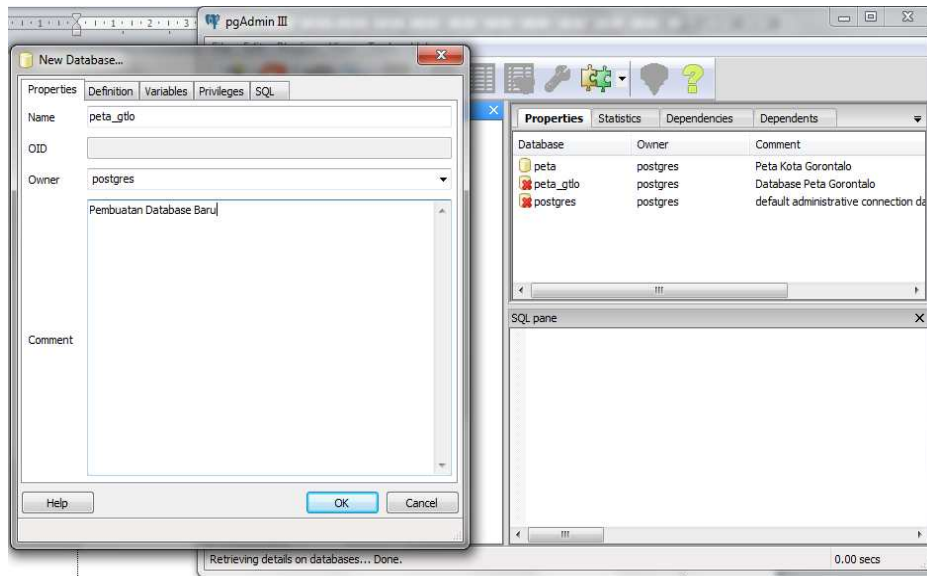
1) Pembuatan Database PostgreSQL dan Convert ke Quantum GIS

Buka pgAdmin III pada PostgreSQL, kemudian klik dua kali untuk connect database server. Untuk membuat database baru klik kanan pada Database kemudian memilih New Database. Untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada gambar berikut :



Gambar 12 Membuat Database baru

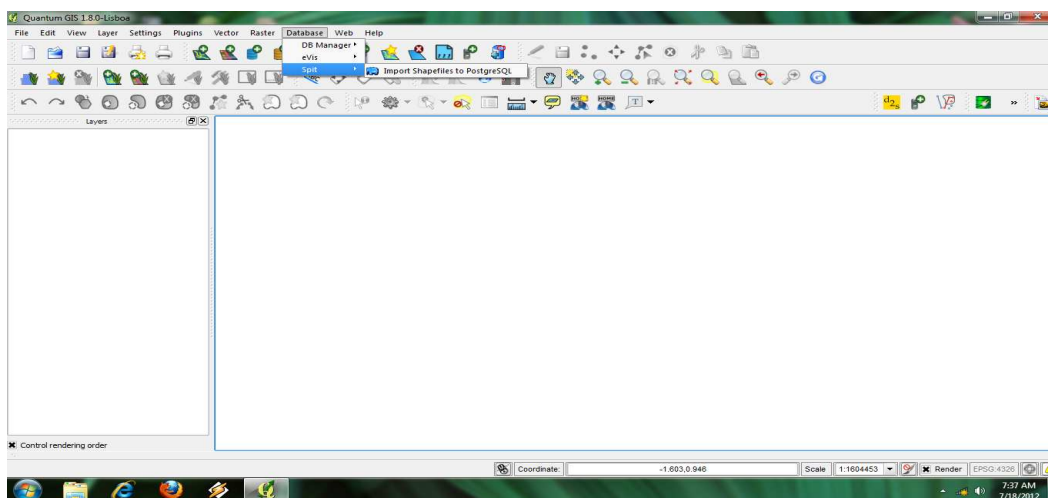
Setelah itu memasukkan nama database yang akan dibuat misalnya adalah *peta_gtlo*, pilih *postgres* untuk *Owner*, dan berikan *comment* pembuatan database baru. Hal ini dapat dilihat seperti pada gambar berikut.



Gambar 13. Pengisian Nama untuk database baru

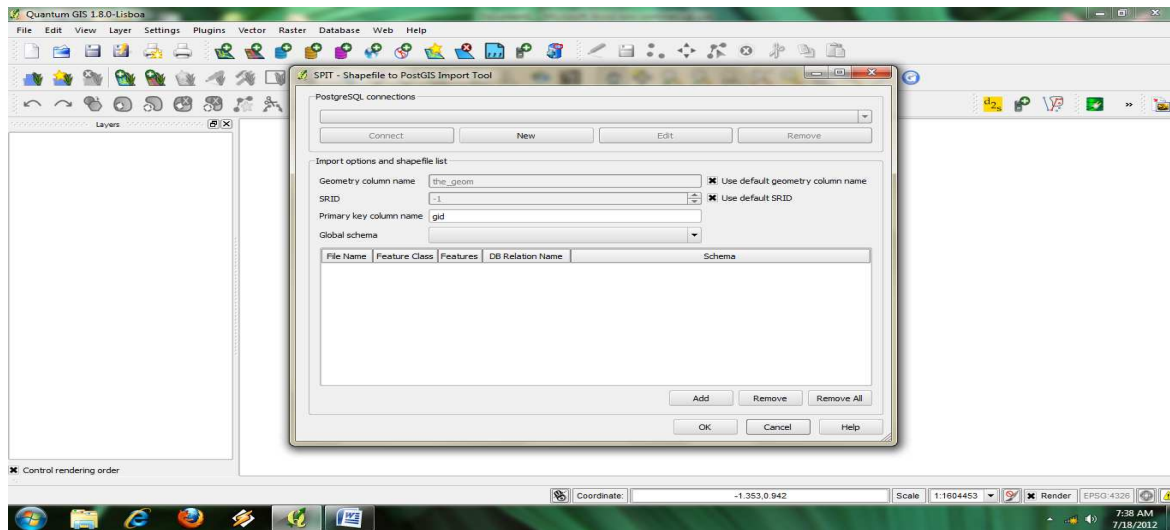
Langkah selanjutnya adalah membuat tabel-tabel yang telah dirancang dari ArcGis. Untuk merancang databasenya kita dapat langsung membuat tabel dari file dengan format shapefile (*.SHP) dengan cara import data shapefile ke database PostgreSQL dengan bantuan QuantumGIS. Hal tersebut dilakukan untuk menghindari memasukkan data satu persatu ke dalam database yang dapat memakan waktu cukup lama. Berikut ini adalah langkah-langkah pembuatan tabel baru sekaligus dengan memindahkan datanya:

- a) Mengaktifkan QuantumGIS kemudian memilih **Database** → **Spit** → **Import Shapefile to PostgreSQL**, seperti yang terlihat pada gambar berikut :



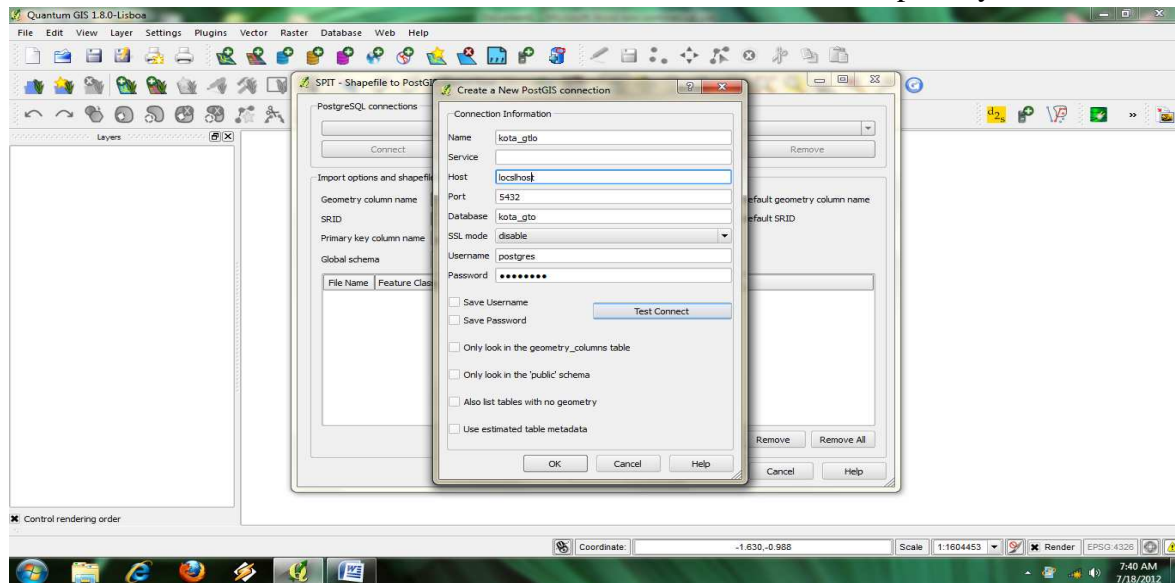
Gambar 14 *Import Shapefile ke PostgreSQL*

- b) Masuk pada halaman SPIT, kemudian memilih koneksi database yang diinginkan, jika belum tersedia maka membuat koneksi baru dengan menekan New. Proses ini ditunjukkan oleh gambar berikut.



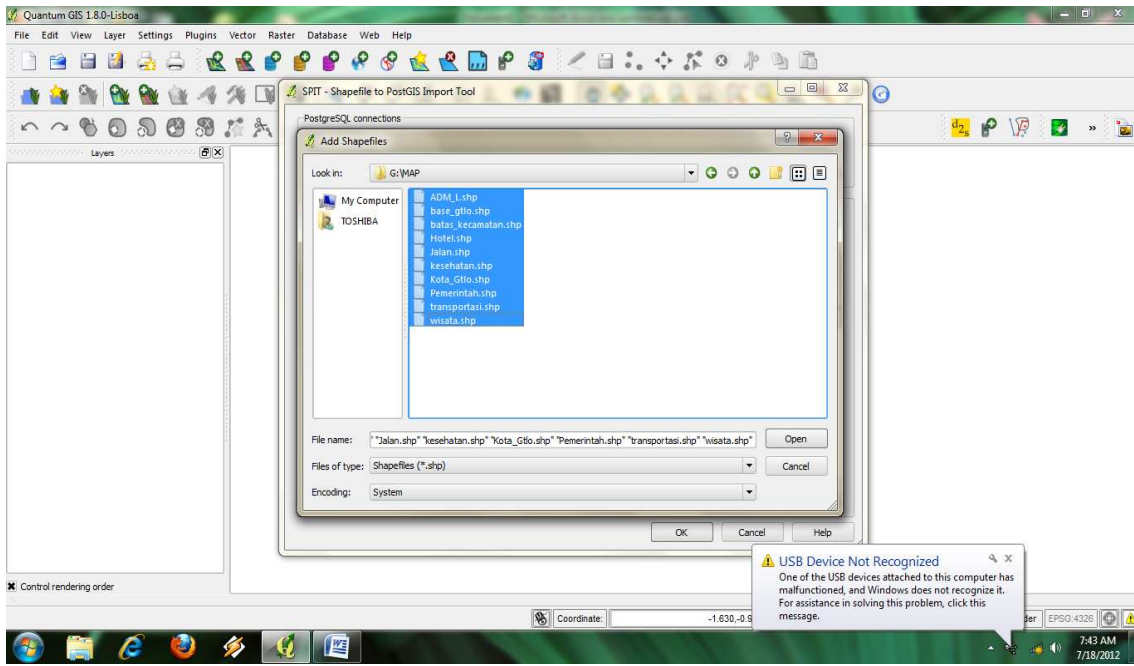
Gambar 15. Membuat koneksi ke database

- c) Kemudian mengisi nama koneksi, sebaiknya nama koneksi sama dengan nama database untuk memudahkan dalam memilih database mana yang akan dihubungkan. Kemudian menuliskan nama Host dengan localhost, nama Database, Port berapa, User dan Password dan melakukan tes koneksi. Berikut adalah tampilannya :



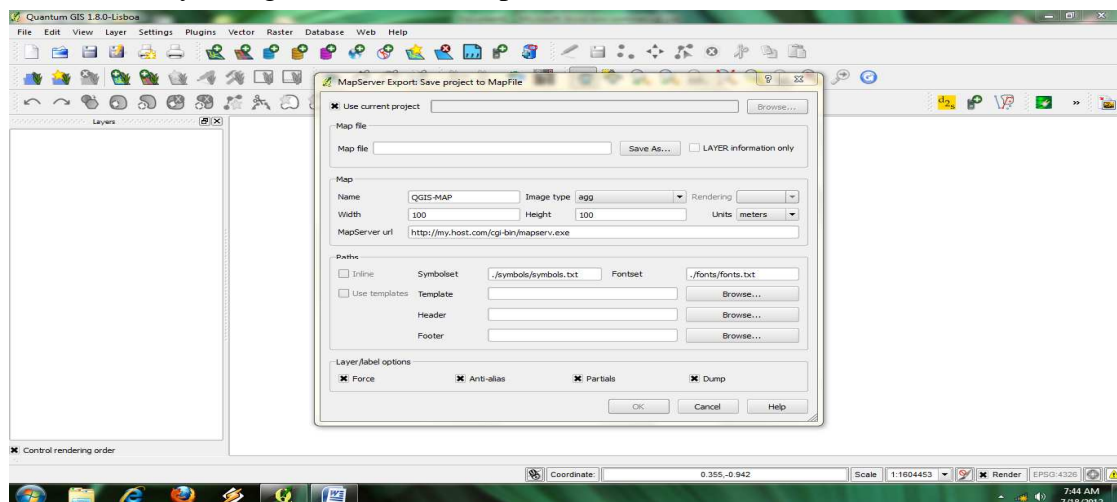
Gambar 16. Membuat koneksi *Postgis*

- d) Setelah dibuat koneksinya, dan test koneksi berhasil, maka kita akan menambahkan data-data dengan format SHP yang akan dibuat tabelnya pada database PostGIS dengan menekan Add dan memilih file mana yang digunakan, seperti gambar berikut :



Gambar 17. Menambahkan data Shapefiles

- e) Setelah ditambahkan, kemudian pilih Ok, maka tabel baru sudah dibuat pada database peta_gtlo di PostGIS dengan nama tabel sesuai dengan nama pada file SHP. Langkah-langkah ini diulangi sehingga membuat tabel-tabel baru pada database peta_gtlo beserta datanya dengan melakukan import data ke PostGIS.



Gambar 18. Export to Mapserver

4. Perancangan Peta SIG

Setelah semua data-data peta tersimpan ke dalam database postgreSql, maka langkah selanjutnya adalah memanggil data itu ke dalam aplikasi web *pMapper*. Adapun langkah-langkah dalam merancang peta SIG ini adalah sebagai berikut :

a. 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). Dalam menggunakan aplikasi ini, terlebih dahulu kita meng-*extract* semua file ke dalam *root* (file system C:). Setelah semua file ter-*extract* maka ketika membuka browser pada Mozilla atau internet explorer, semua instalasi ms4w akan terlihat pada tampilan browser.

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



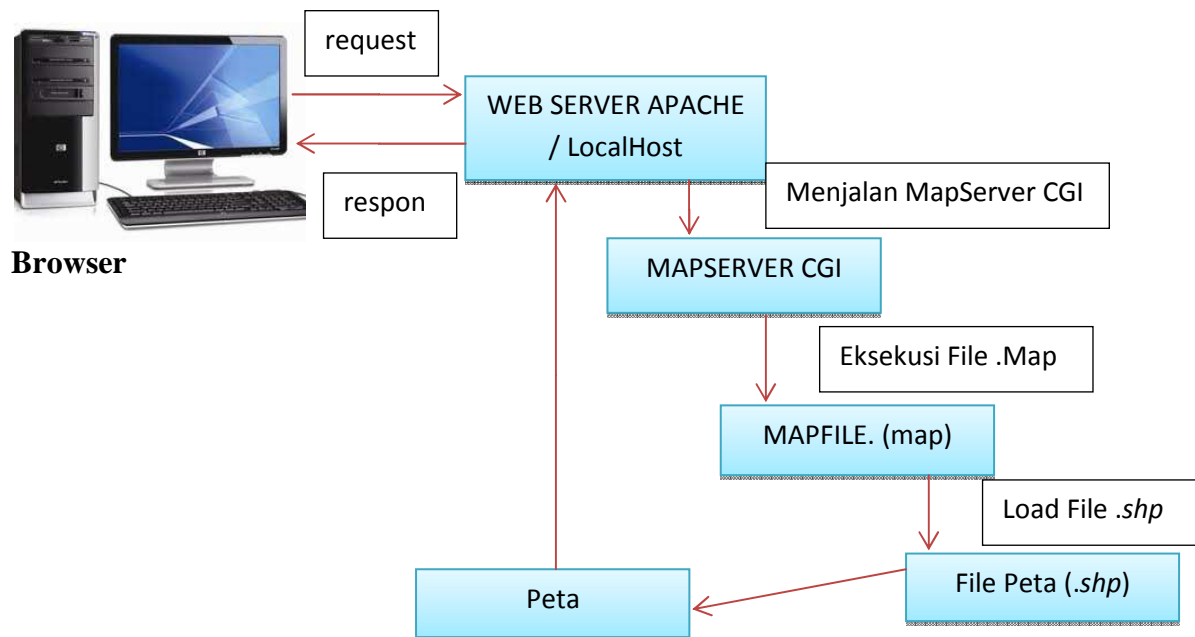
Gambar 19. Proses penyajian peta menggunakan *MapServer*

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 20. 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*).

b. Penggunaan pmapper 4.0

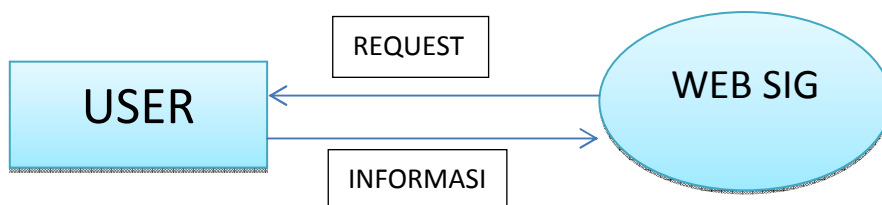
Pmapper merupakan aplikasi bawahan dari *maptools* yang berbasis *opensource*. Adapun untuk menjalankan aplikasi *pMapper* dibutuhkan *ms4w* untuk menjalankannya. *Pmapper* digunakan untuk membangun peta berbasis web.

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.

c. Data Flow Diagram peta SIG

Dalam melakukan perancangan SIGsarana dan prasarana Kota Gorontalo, pertama kali 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 SIGsarana dan prasarana Kota Gorontalo dapat dilihat pada Gambar 4.19.

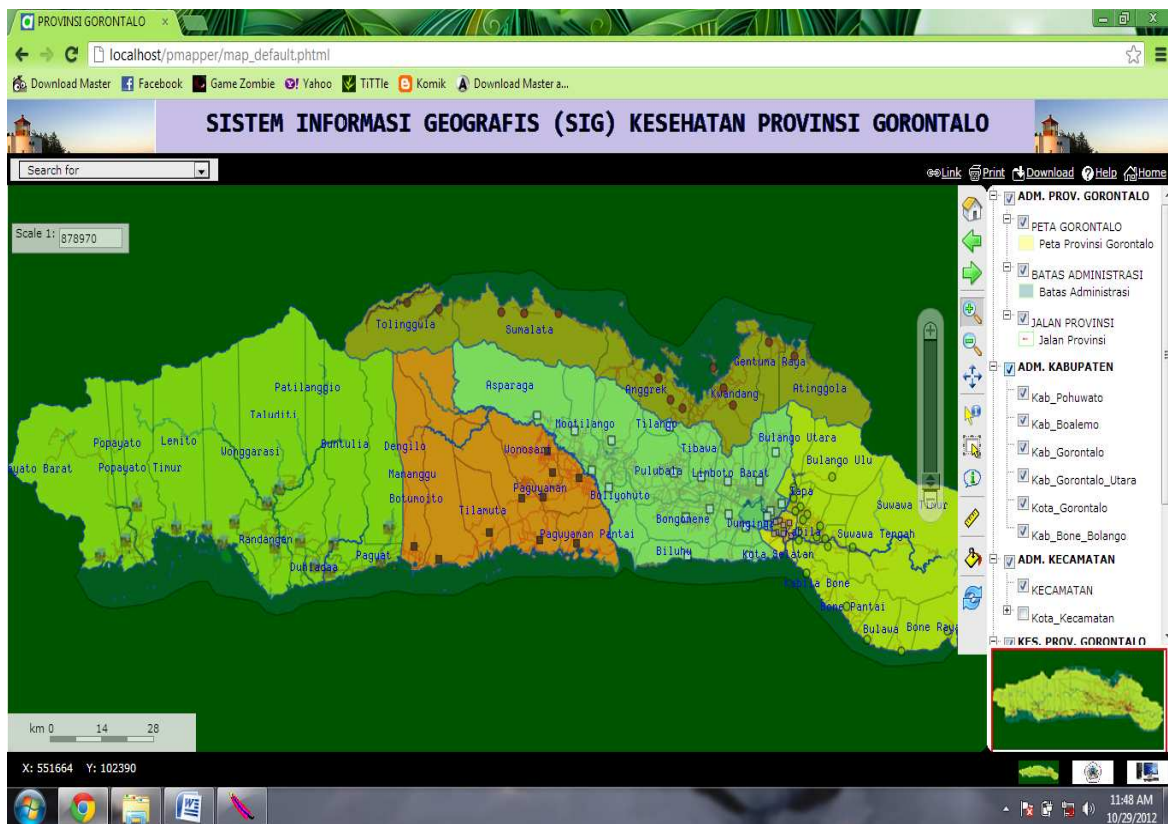


Gambar 21. Diagram Konteks

d. Visualisasi Tampilan Web SIG Sarana dan Prasarana Kesehatan Propinsi Gorontalo.

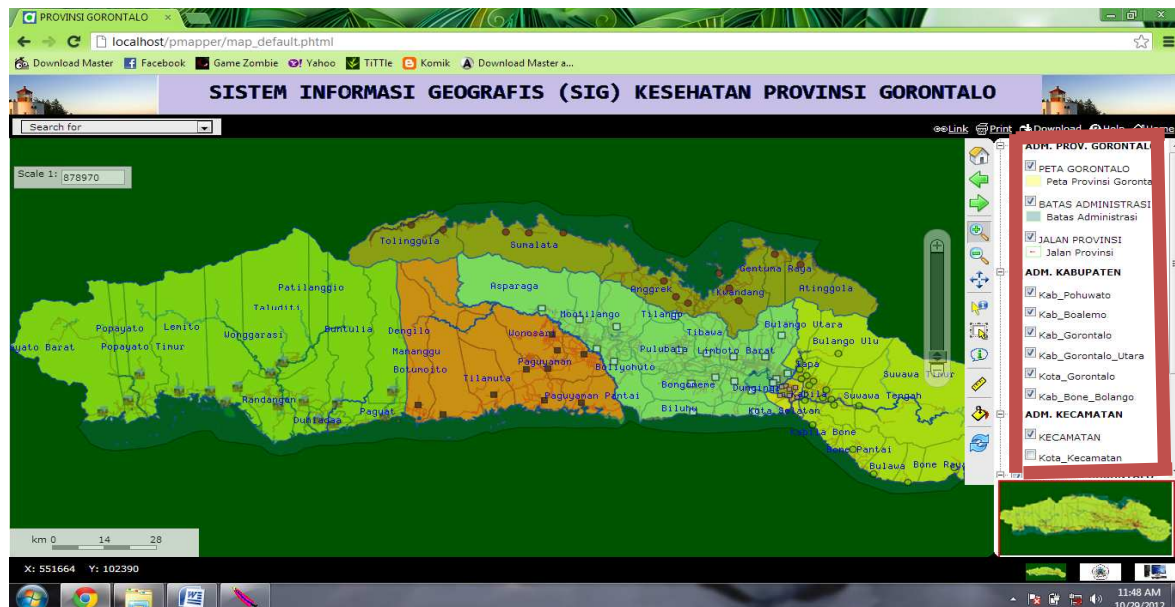
Visualisasi Web SIG sarana dan prasarana kesehatan propinsi Gorontalo akan memberikan informasi kepada pengguna tentang Rumah Sakit, Puskesmas, tenaga dan tenaga medis yang ada dipropinsi Gorontalo. Gambar-gambar berikut menampilkan visualisasi pada aplikasi web SIG sarana dan prasarana kesehatan propinsi Gorontalo:

1). Tempat visualisasi peta SIG sarana dan prasarana kesehatan propinsi Gorontalo



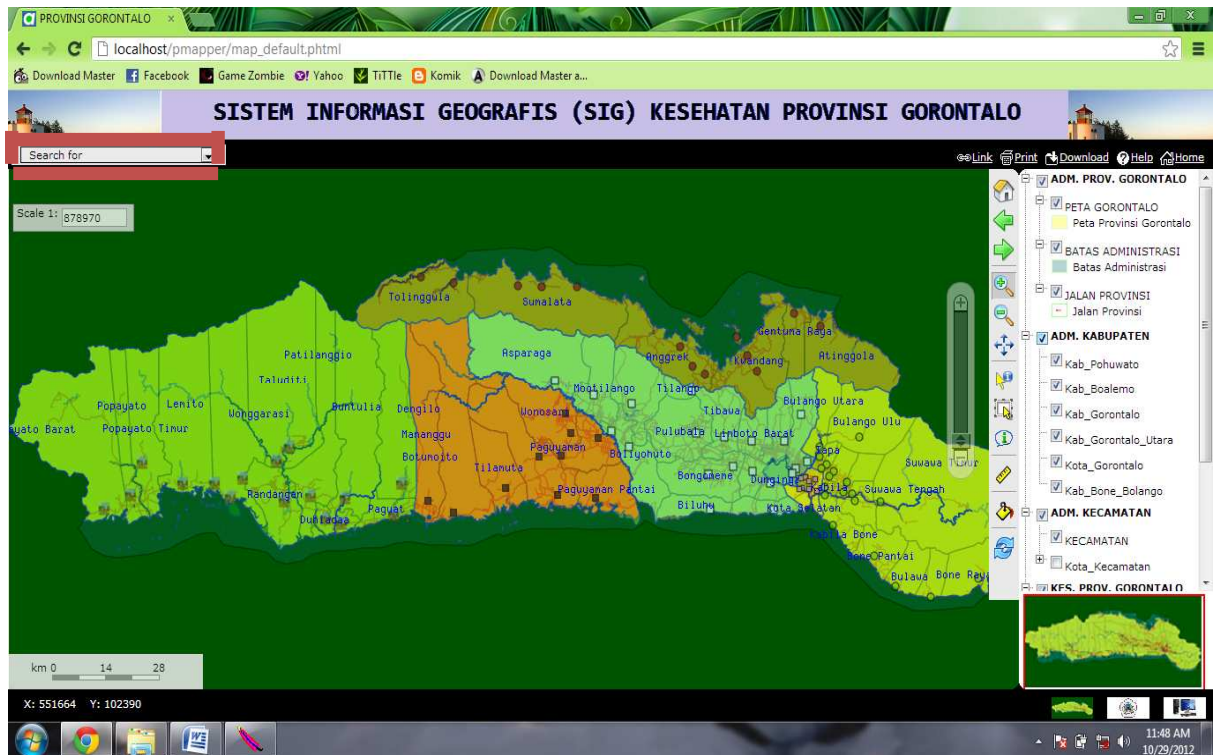
Gambar 22. Tampilan web SIG sarana dan prasarana propinsi Gorontalo

2). Visualisasi Legenda Peta



Gambar 23. Tampilan Legenda Peta

3). Visualisasi Search Peta



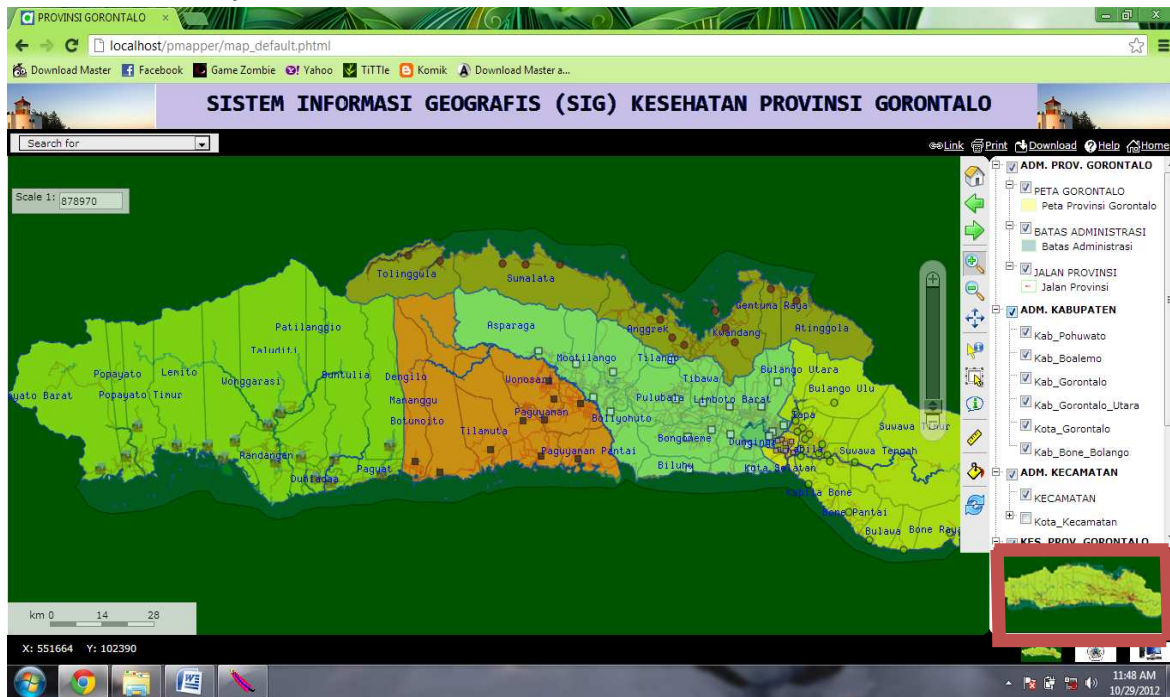
Gambar 24. Tampilan Search Peta

4). Visualisasi tools box Peta



Gambar 25. Tampilan tool box Peta

4). Visualisasi *references Peta*



Gambar 26. Tampilan *references Peta*

BAB V

PENUTUP

5.1 Kesimpulan

1. Jumlah kekurangan kebutuhan tenaga kesehatan Dokter lebih besar (45) dibandingkan dengan kedua tenaga kesehatan lainnya, yaitu Perawat (36) dan Bidan (25). Jumlah kekurangan tenaga kesehatan Dokter lebih banyak bertugas di Kabupaten Bone Bolango.
2. Berdasarkan tingkat kesesuaiannya, kebutuhan tenaga kesehatan Dokter (20) masih lebih besar dibandingkan dengan kedua tenaga kesehatan lainnya, yaitu Perawat (10) dan Bidan (5). Jumlah kesesuaian tenaga kesehatan Dokter lebih banyak bertugas di Kabupaten Bone Bolango.
3. Tenaga kesehatan yang berlebih berada pada data tenaga kesehatan Bidan (59) yang diketahui lebih besar dibandingkan dengan jumlah kelebihan tenaga kesehatan Dokter (24) dan Perawat (42). Jumlah kelebihan tenaga kesehatan Dokter lebih banyak bertugas di Kabupaten Gorontalo.
4. Dengan adanya Sistem Informasi Geografis, informasi tentang tenaga kesehatan di Provinsi Gorontalo lebih mudah diakses oleh masyarakat.

5.2 Saran

1. Perlu diadakan pemerataan kembali terhadap kebutuhan tenaga kesehatan pada kabupaten/kota di Provinsi Gorontalo berdasarkan hasil analisis.
2. Tampilan dari Perancangan peta Sistem Informasi Geografisnya berbentuk 3 Dimensi (3D)

DAFTAR PUSTAKA

- Alhaliki, Budiyanto. “*Pemetaan sarana dan prasarana di Kota Gorontalo menggunakan Sistem Informasi Geografis (SIG)*”. Skripsi. Teknik Informatika Universitas Negeri Gorontalo, 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 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.eepis-its.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.eepis-its.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.

BIODATA PENELITI

A. Ketua Peneliti

1. Identitas Diri

Nama lengkap : Moh. Hidayat Koniyo, ST., M.Kom
NIP : 197304162001121001
Jenis Kelamin : Laki-laki
Tempat Tanggal Lahir : Gorontalo, 16 April 1973
Pangkat / Golongan : Penata Tk. I / IIIId
Jabatan : Lektor Kepala
Unit Kerja : Jurusan Teknik Informatika Fakultas Teknik Universitas Negeri Gorontalo
Alamat : Jl. HOS. Cokroaminoto No.107 Kota Gorontalo
Telepon : 0811 430322

2. Jenjang Pendidikan

Pendidikan sarjana	Nama Perguruan Tinggi	Lokasi	Gelar	Tahun Tamat	Bidang Studi
Sarjana Teknik	STMIK Bandung	Bandung	ST	1999	Teknik Informatika
Magister Komputer	Universitas Gadjah Mada	Yogyakarta	M.Kom	2005	Ilmu Komputer

3. Pengalaman Kerja Dalam Penelitian

Judul Penelitian	Jabatan Peneliti	Tahun	Sumber Biaya
Perancangan Aplikasi Pemrosesan Bahasa Alami Untuk	Ketua	2004	Mandiri

Query Basis Data Akademik			
Rancangan Aplikasi Untuk Kenaikan Pangkat Tenaga Edukatif Pada Universitas Negeri Gorontalo	Ketua	2008	PNBP 2008
Pengembangan Konten Lokal Interaktif untuk Pembelajaran	Anggota	2011	PNBP 2011
Analisis Pengaruh Sistem Informasi Akadmik Terhadap Kinerja Layanan Administrasi pada Universitas Negeri Gorontalo	Ketua	2011	PNBP 2011
Alat Bantu Untuk Digitalisasi Data Dosen Menggunakan Metode Prototyping	Anggota	2012	PNBP 2012

4. Daftar Publikasi Penelitian

Judul Penelitian	Nama Jurnal	Tahun	Sumber Biaya
Aplikasi Sistem Pendukung Keputusan Untuk Pemekaran Kabupaten di Provinsi Gorontalo	Jurnal Teknik	2007	Mandiri
Konsep Pengembangan Mobile Learning (M-Learning) Sebagai Alternatif	Jurnal Teknologi dan Manajemen Informatika Universitas	2008	Mandiri

Media Pembelajaran	Merdeka Malang		
Sistem Pendukung Keputusan Penentuan Angka Kredit Dosen Pada Universitas Negeri Gorontalo	Jurnal Teknik	2008	Mandiri
Analisis Pengaruh Sistem Informasi Manajemen terhadap Kinerja Layanan Administrasi Akademik pada Universitas Negeri Gorontalo	Jurnal Penelitian dan Pendidikan	2011	Mandiri
Pengembangan Konten Lokal Interaktif untuk Pembelajaran	Jurnal Penelitian dan Pendidikan	2011	Mandiri

Gorontalo, November 2012

Moh.Hidayat Koniyo, ST, M.Kom
NIP. 197304162001121001

B. Anggota Peneliti

1. Identitas Diri

1	Nama lengkap	Agus Lahinta, ST., M.Kom
2	Jabatan Fungsional	Lektor Kepala
3	Jabatan Struktural	Ketua Program Studi S1 Sistem Informasi
4	NIP	197408172001121001
5	NIDN	0017087402
6	Tempat & tanggal lahir	Gorontalo, 17 Agustus 1974
7	Alamat Rumah	Jalan. Palma 71, Kelurahan LibuO, Gorontalo
8	No. HP	08114309974
9	Alamat Kantor	Jl. Sudirman 6 Kota Gorontalo
10	Telp Kantor	0435 821125
11	Alamat E-Mail	agus@ung.ac.id
12	Lulusan yang telah dihasilkan	S1 = +/- 200 Orang
13	Mata kuliah yang diampuh	1. Pemrograman Visual 2. Pemrograman Web 3. Sistem Data Warehouse 4. Aplikasi Desain Grafis

2. Riwayat pendidikan

	S1	S2
Nama Perguruan tinggi	IST “AKPRIND” Yogyakarta	Universitas Gadjah Mada Yogyakarta
Bidang Ilmu	Manajemen Informatika	Ilmu Komputer
Tahun masuk-lulus	1991 – 1998	2006 – 2008
Judul Skripsi/tesis	Penyajian Informasi Obyek Wisata Candi Borobudur dalam paket Multimedia	Sistem Pendukung Keputusan penentuan Beasiswa pada TPSDM Provinsi Gorontalo
Nama pembimbing	Ir. Rudi Hartanto, M.Kom	Retantyo Wardoyo, Ph.D

3. Pengalaman penelitian dalam 5 tahun terakhir (bukan skripsi/ tesis/ desertasi)

No	Tahun	Judul Penelitian	Pendanaan	
			Sumber	Jlh (Juta Rp.)
1	2011	Analisis Kesiapan Daerah di Provinsi Gorontalo menghadapi era informasi communication technology (ICT)	PNBP	5 Juta
2	2008	Komputerisasi Penentuan Penerima Beasiswa pada Jurusan Teknik Informatika	PNBP	3 Juta
3	2006	Perancangan Web Site Kuliah on-Line Dinamis menggunakan Bahasa	PNBP	2 Juta

		Pemrograman PHP dan MySql.		
4	2005	Implementasi Komponen <i>Event Mouse</i> pada Borland Delphi 7 dalam Pembuatan Aplikasi Media Gambar.	Mandiri	
5	2003	Perancangan Sistem Perkuliahan berbasis Web (<i>Distance Learning</i>) menggunakan Microsoft FrontPage	PNBP	2 juta

4. Pengalaman Pengabdian Kepada Masyarakat Dalam 5 Tahun Terakhir

No	Tahun	Judul Pengabdian	Pendanaan	
			Sumber	Jlh (Juta Rp.)
1	2011	Pelatihan Sistem Informasi Administrasi Kependudukan Tingkat Kelurahan	PNPB	5 Juta
2	2008	Pelatihan Kompetensi Komputer Program 3 in 1 Kerjasama Depnakertrans Provinsi Gorontalo (<i>Wakil Ketua</i>)		
3	2008	Block Grant Pemberdayaan KKG/MGMP dalam Pemanfaatan ICT di Provinsi Gorontalo (<i>Ketua dan Trainer</i>)		
4	2007	Pemetaan dan Analisis SDM di Provinsi Gorontalo	Provinsi	
5	2004	Workshop Aplikasi Perkantoran		

5. Pengalaman Penulisan Artikel Ilmiah Dalam Jurnal Dalam 5 Tahun Terakhir

No	Judul Artikel Ilmiah	Volume/ Nomor/ Tahun	Nama Jurnal
1	Decision Support System in Determining Grant Candidate (case study in TPSDM of Gorontalo Province)	Volume VI, No 1, February 2008)	(Teknologi dan Manajemen Informatika Journal, Universitas Merdeka Malang, Jawa Timur
2	Design Concept of Decision Support System in Determining Grant Candidate (case study in TPSDM of Gorontalo Province)	Volume II, No 5, July 2007)	Jurnal TPSDM Provinsi Gorontalo
3	Supporting of Information Technology to Distance Learning in Increasing of Learning Quality	February 2006	(Proceeding of National Convention of APTEKINDO III
4	Concept and Application : Virtual Learning / Virtual Classroom as one of Distance Learning Model	No. 23/IV/2005	(Insan Cita Scientist Magazine, Published of LEMLIT UNG)

Gorontalo, November 2012

Agus Lahinta, ST., M.Kom
NIP. 197408172001121001

1. Identitas Peneliti

Nama lengkap : Lillyan Hajaratie, S.Kom. M.Si.
NIP : 198004172002122002
Tempat dan tanggal lahir : Gorontalo, 17 April 1980
Pekerjaan : Dosen tetap pada Jurusan Teknik Informatika Fakultas Teknik UNG
Jabatan Fungsional : Lektor
Jabatan Struktural : -
Kebangsaan : Indonesia
Agama : Islam
Alamat : Jln. Gelatik, No. 68, Kel. Heledulaa Utara, Kota Gorontalo

RIWAYAT PENDIDIKAN

- STMIK Dipanegara, Makassar, Sarjana Komputer (S.Kom), 2002, Teknik Informatika
- Program Pasca Sarjana, Institut Pertanian Bogor, Magister Sains (M.Si), 2011, Ilmu Komputer

PENGALAMAN PENELITIAN

- 1) Perancangan Sistem Informasi Inventarisasi Fakultas MIPA Universitas Hasanuddin Makassar/Skripsi/2002
- 2) Analisis Pengembangan E-Government di Propinsi Gorontalo/Penelitian Dosen Muda/2006
- 3) Analisis dan Desain Sistem Informasi Petani di Propinsi Gorontalo/Penelitian Mandiri/2009
- 4) Jaringan Saraf Tiruan untuk Prediksi Tingkat Kelulusan Mahasiswa Diploma Manajemen Informatika UNG/Tesis/2011
- 5) Studi Komparasi Sistem Pakar dan Sistem Pengambilan Keputusan dan Penerapannya di Bidang Pertanian/Penelitian Mandiri/2011
- 6) Pemetaan Data Mahasiswa Fakultas Teknik Universitas Negeri Gorontalo Menggunakan Pendekatan Data Mining/Penelitian PNBPN/2012

PENGALAMAN PENGABDIAN

- 1) Pelatihan Dasar Komputer bagi Guru Sekolah Dasar Kota Gorontalo/PNBP UNG/2006
- 2) Pelatihan Pemanfaatan Teknologi Informasi di Lingkungan Kerja Dinas Pendidikan Kota Gorontalo/2011
- 3) Pelatihan Pemanfaatan Sistem Informasi Layanan Kelurahan di Kota Gorontalo/2011

Gorontalo, November 2012

Lillyan Hadjaratie, S.Kom, M.Si
NIP. 198004172002122001

1. Identitas Peneliti

Nama Lengkap : Mukhlisulfatih Latief, S.Kom., MT
Tempat Tanggal Lahir : Gorontalo, 10 Desember 2011
Jenis Kelamin : Laki-Laki
Agama : Islam
Alamat : Jl. Timor No.10 Kel.Bugis Kota Gorontalo

2. Jenjang Pendidikan

Pendidikan	Nama perguruan Tinggi	Lokasi	Gelar	Bidang Studi
Sarjana	STMIK Dipanegara	Makassar	S.Kom	Teknik Informatika
Magister	UNHAS	Makassar	MT	Teknik Informatika

3. Pengalaman Kerja Dalam Penelitian

Judul penelitian	Jabatan peneliti	Tahun	Sumber Biaya
Pengembangan Komputerisasi Data Penelitian pada Lembaga Penelitian (LEMLIT) UNG	Ketua	2005	Mandiri
Sistem Pakar dengan Subnetting pada Pengalamatan IP	Ketua	2009	Mandiri
Sistem Informasi Monitoring Perkuliahan Pada Fakultas Teknik UNG	Anggota	2011	PNBP
Alat Bantu Digitalisasi Data Dosen Menggunakan metode Prototyping	Ketua	2012	PNBP

4. Riwayat Jabatan

Nama Institusi / Unit Kerja	Jabatan	Periode
Puskom UNG	Sekretaris Puskom	2004-2006
Jurusan Teknik Informatika	Sekretaris Jurusan	2010- sekarang

5. Daftar Publikasi Penelitian

Judul Penelitian	Nama Jurnal	Tahun	Sumber Biaya
Man-Machine Machine Interface untuk sistem servo posisi motor DC	Jurnal Media Elektrik vol 4 no.1 Juni	2009	Mandiri
Sistem Pakar untuk subnetting pada pengalamatan IP	Jurnal teknik vol 7 no.2 Desember	2009	Mandiri
Perancangan perangkat lunak media informasi berbasis web untuk lembaga pendidikan kursus	Jurnal Elektriika vol. 8 no. 1 Januari	2010	Mandiri

Gorontalo, November 2012

Mukhlisulfatih Latief, S.Kom., MT
NIP. 197712102001121001

1. Identitas Peneliti

Nama : Manda Rohandi, M.Kom
Tempat/tanggal lahir : Ujung Pandang, 14 Mei 1983
Jenis Kelamin : Laki-laki
Golongan/Pangkat/NIP : III b/Penata Muda Tk.1/198305142006041004
Jabatan Fungsional : Asisten Ahli

Alamat:

Rumah : Jl. G. Lompobatang, Kel. Biawu, Kota Selatan, Kota
Gorontalo.
Kantor : Fakultas Teknik Jl. Jend. Sudirman 6, Kota Gorontalo.
Pekerjaan : Dosen Fakultas Teknik, UNG.

A. Riwayat Pendidikan

1. SDN 2 Moluo Kwandang, Gorontalo, tahun 1994
2. SMP Negeri 1 Kwandang Gorontalo, tahun 1997
3. SMA Negeri 1 Kwandang Gorontalo, tahun 2000
4. S1 Teknik Informatika Universitas Muslim Indonesia, tahun 2005
5. S2 Ilmu Komputer Universitas Indonesia, Tahun 2012

B. Pengalaman Penelitian

1. Simulasi Mobile *Commerce Hardware* Komputer dengan Emulator J2ME Wireless Toolkit, 2005.
2. Perancangan Aplikasi Transkrip Nilai Hasil Studi Secara On-Line Menggunakan Handphone Bagi Mahasiswa Jurusan Teknik Informatika, 2008.
3. Desain Aplikasi Kamus Bahasa Gorontalo pada Handphone Menggunakan Teknologi Java 2 Microedition, 2009.
4. Perbandingan Kompleksitas Waktu Algoritma Insertion Sort, Bi-Partitioned Insertion Sort dengan Prosedur *Select* dan Bi-Partitioned Insertion Sort Tanpa Prosedur *select*, 2011.

5. Penerapan Transformasi Wavelet dan Perbaikan Sistem Inferensi Fuzzy Dalam Penentuan Positifitas Antigen Citra Imunohistokimia Non Negatif Dominan, 2012.

Gorontalo, November 2012

Manda Rohandi, M.Kom
NIP. 198305142006041004