

BAB II

LANDASAN TEORI

2.1. Konsep Dasar Sistem

Dalam mendefinisikan sistem terdapat dua kelompok pendekatan sistem, yaitu sistem yang lebih menekankan pada prosedur dan elemennya. Prosedur didefinisikan sebagai suatu urutan yang tepat dari tahapan-tahapan instruksi yang menerangkan apa yang harus dikerjakan, siapa yang mengerjakan, kapan dikerjakan dan bagaimana mengerjakannya (Gerald, J. 1991). Penganut pendekatan elemen adalah Davis (1985) yang mendefinisikan sistem sebagai bagian-bagian yang saling berkaitan yang beroperasi bersama untuk mencapai beberapa sasaran atau maksud.³

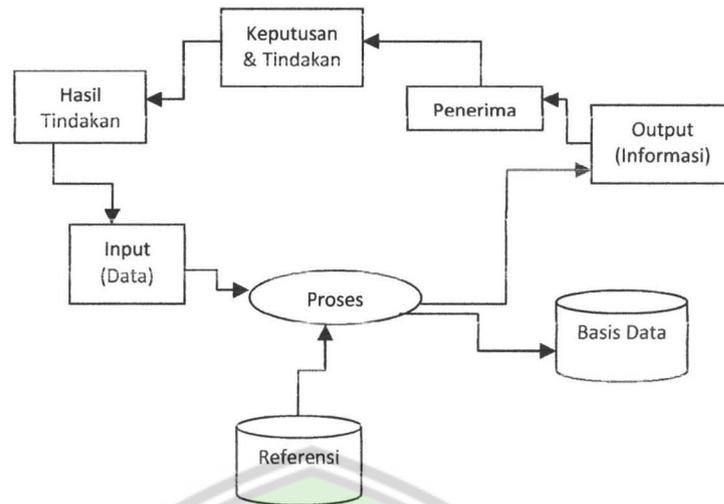
Penentuan tujuan dan sasaran harus ditentukan dari awal perancangan sistem karena sasaran dari sistem sangatlah menentukan masukan yang dibutuhkan oleh sistem dan keluaran yang akan dihasilkan oleh sistem. Sistem dikatakan berhasil jika bisa mencapai sasaran dan tujuan yang telah ditetapkan.

2.2. Konsep Dasar Informasi

Sumber Informasi adalah data. Data adalah kenyataan yang menggambarkan kejadian-kejadian dan kesatuan nyata. Informasi diperoleh setelah data-data mentah diproses atau diolah.⁴

³ AL-Bahra bin Ladjamudin, 2005. *Analisis dan desain sistem informasi*. Yogyakarta. Graha ilmu, hlm.2-3

⁴ *Ibid*, hlm.9



Gambar 2.1 : Siklus Data – Informasi

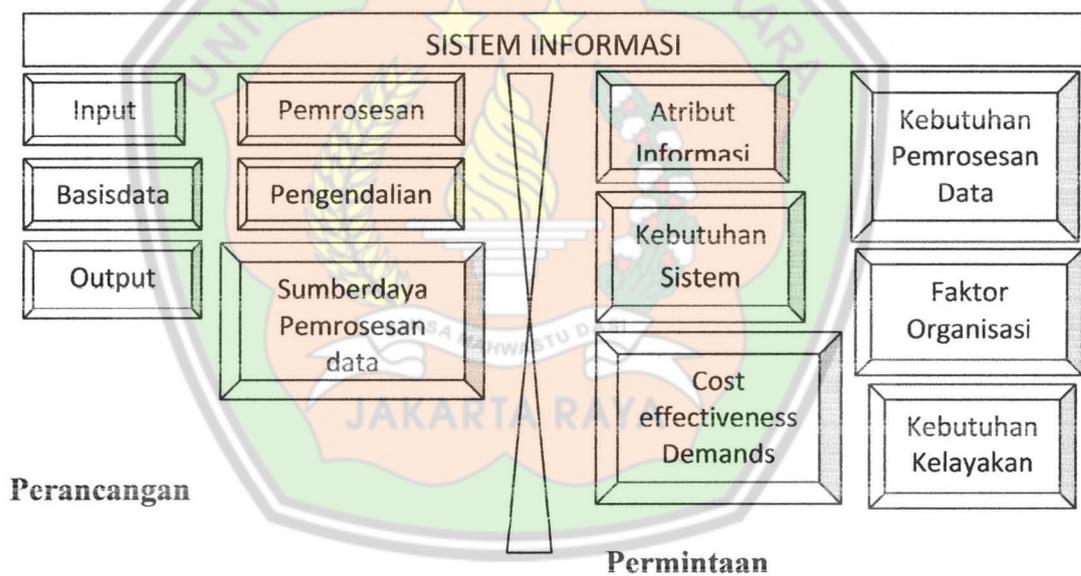
Sebagaimana terlihat pada gambar 2.1 di atas bahwa di dalam setiap usaha mentransformasikan data hingga akhirnya menjadi informasi sering kali dibutuhkan masukan lainnya yang berupa ketentuan, pustaka, parameter, konstanta, kriteria, atau bahkan referensi (store). Sementara itu setiap informasi yang dihasilkan pada umumnya juga akan disimpan di dalam suatu media (basis data) yang suatu saat siap dipanggil kembali (retrieve).⁵

2.3. Konsep Sistem Informasi

Sistem Informasi ini merupakan sebuah entitas (kesatuan) formal yang terdiri dari berbagai sumber daya fisik dan logika. Dari organisasi ke organisasi, sumber daya ini disusun atau di strukturkan dengan beberapa cara (yang bisa jadi berlainan satu sama lainnya) karena suatu organisasi dan sistem informasi terkait merupakan sumber daya yang bersifat dinamis. Dengan demikian, struktur organisasi yang dibuat pada saat ini bisa jadi perlu di ubah atau di modifikasi pada

⁵ Eddy Prahasta, 2009. *Sistem Informasi Geografis Konsep – Konsep Dasar Perspektif Geodesi dan Geomatika*. Bandung. Informatika. Hlm. 88

suatu saat. Oleh sebab itu, juga diperlukan suatu konsep yang secara logis dapat menggambarkan struktur dan ukuran sistem informasi (yang dapat dipresentasikan oleh semua sumber daya fisiknya) yang sesuai bagi beberapa tipe organisasi, Gambar 2.2 di bawah ini memperlihatkan struktur logika bagi sistem informasi dalam bentuk blok-blok. Dengan memahami konsep-konsep yang di presentasikan oleh setiap blok pada gambar 2.2 ini berikut relasi-relasi yang dimilikinya, pengetahuan dasar untuk mendeskripsikan atau mengembangkan sistem informasi di organisasi dapat diketahui.⁶



Gambar 2.2 Contoh Tampilan Struktur Logika Sistem Informasi

Pada gambar 2.2 diatas terdapat 12 blok yang di kelompokkan ke dalam 2 kolom, yaitu perancangan dan permintaan. Blok perancangan mempresentasikan sumberdaya fisik dan logika yang harus disusun atau diolah untuk menghasilkan informasi dari data masukan. Sedangkan blok permintaan mewakili alasan-alasan

⁶ Eddy Prahasta, 2009. *Sistem Informasi Geografis Konsep – Konsep Dasar Perspektif Geodesi dan Geomatika*. Bandung. Informatika, hlm.93

atau sebab-sebab yang harus di pertimbangkan pada saat penyusunan rancangan blok-blok sistem informasi tersebut. Jelasnya sebelum suatu sistem informasi dapat dirancang (penyusunan rancangan blok), kebutuhan organisasi (nilai-nilai khusus dari blok-blok permintaan) harus terlebih dahulu di tentukan atau dipastikan. Nilai-nilai khusus yang terkandung di dalam setiap blok pada suatu sistem informasi merupakan hasil dari studi khusus yang dilakukan dilingkungan organisasi yang bersangkutan.⁷

2.3.1 Sistem Informasi Tanpa Dukungan Komputer

Konsep mengenai sistem informasi memang sudah hadir sebelum teknologi sistem komputer itu sendiri berkembang pesat seperti pada saat ini. Dengan demikian, sistem informasi yang pernah berkembang pertama kali adalah sistem informasi yang tidak berbasis sistem komputer. Dan, ketika teknologi sistem komputer hadir di pasaran, tidak semua sistem informasi ini siap untuk segera di adaptasikan dengan sistem komputer. Hal ini disebabkan oleh berbagai faktor seperti halnya: Jumlah sistem informasi yang cukup banyak, dana yang terbatas, potensi pengguna sistem informasi yang relatif rendah, kebutuhan kecepatan akses data tidak menjadi prioritas, dan masih banyak sebab-sebab lainnya. Adapun ciri-ciri (karakteristik) sistem informasi seperti ini adalah⁸:

- a) Data disimpan di dalam media yang dapat dibaca oleh manusia
- b) Penelusuran data dilakukan oleh manusia, kecepatan penelusuran jadi relatif rendah (orde menit hingga jam) dan tidak menjadi prioritas tertentu.

⁷ Eddy Prahasta, 2009. *Sistem Informasi Geografis Konsep – Konsep Dasar Perspektif Geodesi dan Geomatika*. Bandung. Informatika, hlm.94

⁸ *Ibid.* hal. 99

- c) Makin besar dan kompleks organisasi terkait, makin sulit untuk memperoleh gambaran yang lengkap dan cepat.
- d) Kecepatan pengoolahan data sangat ditentukan oleh kecepatan petugas terkait dalam menghitung, menyusun table & laporan, menggandakan laporan.
- e) Transmisi (Pengiriman) data dan informasi, sebagian besar memerlukan (fasilitas) transformasi fisik dari media yang digunakan
- f) Penggunaan sarana telekomunikasi masih sangat terbatas
- g) Secara keseluruhan, terdapat delay (keterlambatan) informasi yang cukup besar sebagai akibat dari keterbatasan-keterbatasan (kecepatan) penelusuran, pemrosesan dan transmisi data.

2.3.2 Sistem Informasi dengan Dukungan Komputer

Subjek mengenai sistem informasi dengan dukungan komputer yang akan disingkat menjadi CBIS (Computer Based Information Sistem) memang bukan hal yang baru pada saat ini, subjek ini selalu mengalami kemajuan dan perubahan yang sangat cepat sejak pertama kali diperkenalkan. Walaupun demikian, sistem informasi yang berbasis komputer memiliki ciri-ciri umum sebagai berikut⁹: Data yang tersimpan di dalam media yang dapat dibaca oleh mesin dan bersifat padat (Compact) hingga lebih mudah dan tepat untuk ditelusuri (dalam satuan waktu, detik hingga menit).

⁹ Eddy Prahasta, 2009. *Sistem Informasi Geografis Konsep – Konsep Dasar Perspektif Geodesi dan Geomatika*. Bandung. Informatika. hlm.100

- a) Akibatnya (butir a), sekumpulan data yang berukuran besar dapat disimpan di dalam satu lokasi saja. Sementara sintesa (analisis) dari berbagai himpunan data untuk memperoleh gambaran yang lengkap akan lebih mudah untuk dilakukan.
- b) Kecepatan pengolahan data sangat tinggi (orde menit, detik, hingga jam [Sangat bergantung pada volume data, ruang penyimpanan, RAM, dan processor terkait]) dan sudah menjadi prioritas (sangat dipentingkan).
- c) Transmisi data sebagian besar juga dapat dilakukan melalui sarana telekomunikasi (kabel, microwave).
- d) Secara keseluruhan, delay atau keterlambatan yang terdapat di dalam aliran data dan informasi relatif kecil karena proses-proses penelusuran, pengolahan, dan transmisi data dapat dilakukan dengan cepat.
- e) Lokasi-lokasi pengembangan dan pengoperasian sistem (informasi) yang tersebar tidak menghalangi kemudahan dalam memonitor dan mengkoordinasikan segala aktifitas terkait.

2.4 Konsep Dasar Sistem Informasi Geografi

Era Globalisasi telah membuka wawasan dan paradigma baru dalam proses penyebaran informasi. Data yang mempresentasikan dunia nyata dapat disimpan dan dapat diproses menjadi sebuah informasi yang nantinya dapat

disajikan dalam bentuk yang lebih mudah diterima oleh manusia dan sesuai dengan kebutuhan.

Pada awalnya data Geografi hanya disajikan di atas peta dengan menggunakan simbol, garis dan warna. Dan sebuah peta menjadi sebuah media atau alat presentasi maupun sebagai penyimpanan data geografis. Tetapi, media peta masih mengandung kelemahan dan keterbatasan. Informasi-informasi yang tersimpan, diproses dan dipresentasikan dengan suatu cara tertentu, dan biasanya untuk tujuan tertentu pula. Tidak mudah untuk mengubah bentuk presentasi ini. Sebuah peta selalu menyediakan gambar atau simbol unsur geografi dengan bentuk yang tetap atau statik meskipun diperlukan untuk kebutuhan yang berbeda.¹⁰

2.4.1 Definisi SIG

Sistem Informasi Geografis (**SIG**) atau dalam bahasa Inggris dikenal dengan *Geographic Information System (GIS)* merupakan salah satu solusi untuk mendapatkan informasi geografi tersebut. *SIG* adalah sistem komputer yang digunakan untuk mengumpulkan, memeriksa, mengintegrasikan, dan menganalisis informasi-informasi yang berhubungan dengan permukaan bumi [Demers97].¹¹

¹⁰ Eddy Prahasta, 2009. *Sistem Informasi Geografis Konsep – Konsep Dasar Perspektif Geodesi dan Geomatika*. Bandung. Informatika, hal 111

¹¹ *Ibid*, hlm 116

Definisi SIG selalu berkembang, bertambah dan bervariasi. Hal ini terlihat dari banyaknya definisi SIG yang telah beredar. Berikut merupakan definisi SIG yang ada di berbagai pustaka:

1. SIG adalah sistem yang berbasis komputer (CBIS) yang digunakan untuk menyimpan dan memanipulasi informasi-informasi geografis. SIG dirancang untuk mengumpulkan, menyimpan, dan menganalisis objek-objek dan fenomena di mana lokasi geografis merupakan karakteristik yang penting atau kritis untuk di analisis. Dengan demikian, SIG merupakan sistem computer yang memiliki empat kemampuan berikut dalam menangani data yang bereferensi geografis: masukan, manajemen data, analisi dan manipulasi data, keluaran. [Aronoff89]¹²
2. SIG adalah teknologi informasi yang dapat menganalisis, menyimpan, dan menampilkan baik data spasial maupun non spasial. SIG mengkombinasikan kekuatan (fungsionalitas) perangkat lunak basis data relasional (DBMS) dan paket perangkat lunak CAD. [Guo20]¹³

2.4.2 Subsistem SIG

SIG dapat diuraikan menjadi beberapa subsistem berikut¹⁴:

1. Data Input

Subsistem ini bertugas untuk mengumpulkan mempersiapkan dan menyimpan data spasial dan atributnya dari berbagai sumber.

¹² Eddy, Prahasta, 2009. *Sistem Informasi Geografis Konsep – Konsep Dasar Perspektif Geodesi dan Geomatika*. Bandung. Informatika. hlm. 116

¹³ *Ibid*, hlm.117

¹⁴ *Ibid*, hlm.118

Subsistem ini pula yang bertanggungjawab dalam mengkonversi dan menyesuaikan format-format data aslinya ke dalam format data yang akan digunakan oleh SIG yang akan dibangun. Data input ini dapat berupa tabel, laporan, pengukuran lapangan, data yang berasal dari GPS, peta tematik, citra satelit, foto udara, dan sumber eksternal yang tersedia.

2. Data Output

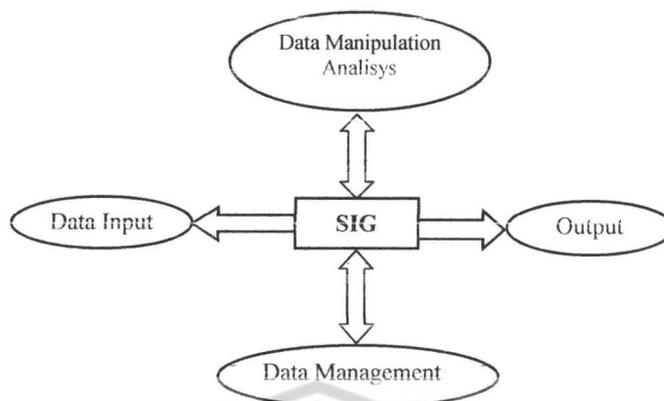
Subsistem ini menampilkan atau menghasilkan keluaran dari proses data manipulation. Output tidak boleh sama dengan input. Karena sebuah informasi haruslah ada prosesnya. Subsistem ini menampilkan atau menghasilkan keluaran sebagian atau seluruh basis data . Output dapat berupa softcopy maupun hardcopy seperti tabel, grafik, peta dan lain-lain.

3. Data Management

Subsistem ini mengorganisasikan baik data spasial maupun atribut ke dalam sebuah basis data sehingga mudah untuk dipanggil kembali untuk di update, di edit maupun delete.

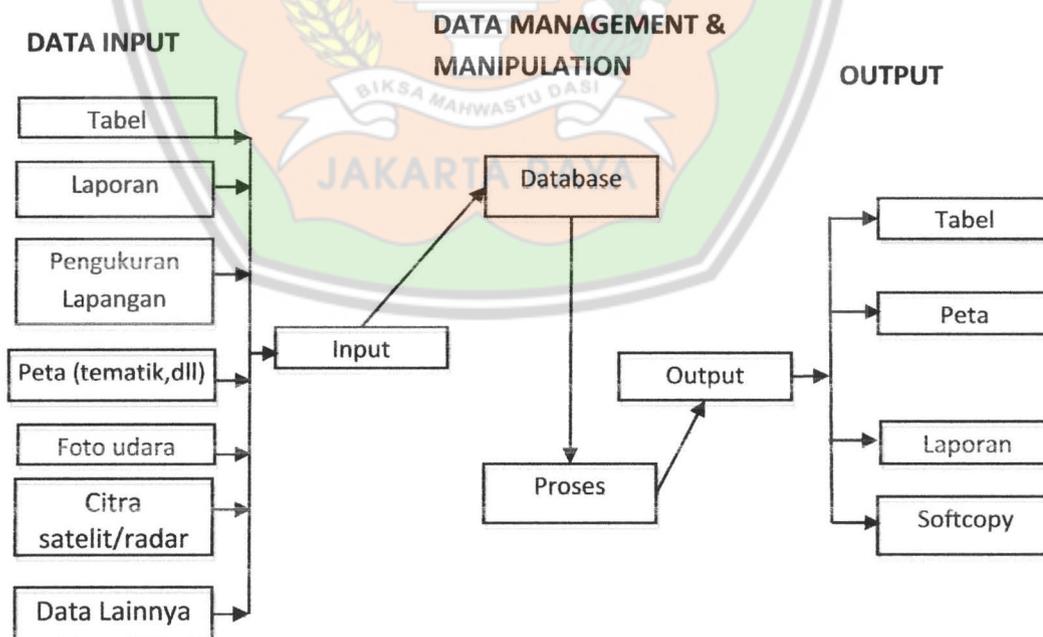
4. Data Manipulation dan Analisis

Subsistem ini menentukan informasi-informasi yang dapat dihasilkan oleh SIG. Selain itu, subsistem ini juga melakukan manipulasi dan pemodelan untuk menghasilkan informasi yang diharapkan.



Gambar 2.3 Ilustrasi subsistem SIG

Jika Subsistem SIG di atas diperjelas berdasarkan jenis masukan, proses dan jenis keluaran yang ada didalamnya, maka subsistem SIG juga dapat digambarkan sebagai berikut:



Gambar 2.4 Ilustrasi Uraian Subsistem SIG

2.4.3 Komponen SIG

SIG merupakan sistem kompleks yang biasanya terintegrasi dengan lingkungan sistem-sistem komputer yang lain di tingkat fungsionalitas dan jaringan. Sistem SIG terdiri dari beberapa komponen berikut¹⁵:

1. Perangkat keras

ini berupa seperangkat komputer yang dapat mendukung pengoperasian perangkat lunak yang dipergunakan. Dalam perangkat keras ini juga termasuk didalamnya scanner, digitizer, GPS, printer.

2. Perangkat lunak

adalah program komputer yang dibuat khusus dan memiliki kemampuan pengelolaan, penyimpanan, pemrosesan, analisis dan penayangan data spasial. Ada pun perangkat lunak ini cukup beragam, misalnya Arc/Info, ArcView, ArcGIS, Map Info dan lain-lain.

3. Data dan Informasi Geografi

SIG dapat mengumpulkan dan menyimpan data dan informasi yang diperlukan baik secara tidak langsung dengan cara mengimport dari perangkat-perangkat lunak SIG yang lain maupun secara langsung dengan cara mendigitasi data spasialnya dari peta dan memasukkan data atributnya dari tabel-tabel.

¹⁵ Eddy, Prahasta, 2009. *Sistem Informasi Geografis Konsep – Konsep Dasar Perspektif Geodesi dan Geomatika*. Bandung. Informatika. hlm. 120

4. Manajemen

Suatu proyek SIG akan berhasil jika di kelola dengan baik dan dikerjakan oleh orang-orang yang memiliki kemampuan dalam mengerjakan proyek SIG.

2.4.4 Manfaat SIG

Dengan SIG kita akan dimudahkan dalam melihat fenomena kebumihan dengan perspektif yang lebih baik. SIG mampu mengakomodasi penyimpanan, pemrosesan, dan penayangan data spasial digital bahkan integrasi data yang beragam, mulai dari citra satelit, foto udara, peta bahkan data statistik. Dengan tersedianya komputer dengan kecepatan dan kapasitas ruang penyimpanan besar seperti saat ini, SIG akan mampu memproses data dengan cepat dan akurat dan menampilkannya. SIG juga mengakomodasi dinamika data, pembaharuan data yang akan menjadi lebih mudah.

Sebagai contoh seperti kondisi Aceh yang beberapa waktu lalu dihempas tsunami yang mengakibatkan korban dan kerugian yang banyak sekali. Bayangkan dengan citra satelit yang beresolusi tinggi kita dapat melihat kondisi suatu lokasi dipermukaan bumi secara akurat. Kemudian hasil dapat langsung di masukkan dalam database spasial yang telah ada sebelumnya untuk mengetahui lokasi rawan dan butuh segera ditangani. Informasi tersebut kemudian bisa di *upload* ke internet dan tersebarlah informasi ke penjuru dunia.¹⁶

¹⁶ Eddy, Prahasta. 2009. *Sistem Informasi Geografis Konsep – Konsep Dasar Perspektif Geodesi dan Geomatika*. Bandung g. Informatika, hlm. 20-23

2.5 Konsep dasar SIG berbasis web

Sejalan dengan perkembangan teknologi khususnya teknologi informasi, akhirnya SIG berkembang ke arah konsep perkembangannya yang disebut SIG basis web atau SIG internet. SIG berbasis web akan memudahkan setiap user untuk mengakses atau memperoleh informasi didalamnya. Karena hanya membutuhkan web broser dan komputer tersebut terhubung ke sebuah server yang memiliki web server maka user akan dengan mudah memperoleh informasi.¹⁷

2.5.1 Definisi

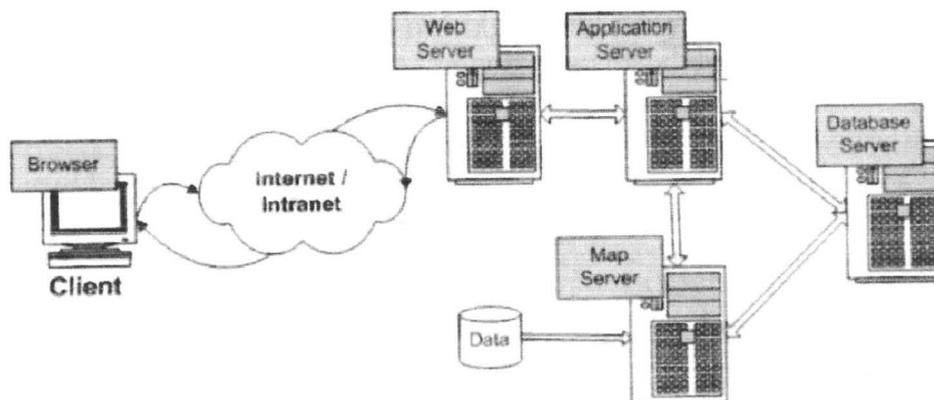
SIG berbasis web adalah sebuah aplikasi SIG yang dapat dijalankan dan diaplikasikan pada suatu browser. Apakah aplikasi tersebut dijalankan dalam suatu jaringan global yaitu internet maupun dalam suatu jaringan lokal atau jaringan LAN atau dalam suatu komputer yang memiliki web server.¹⁸

2.5.2 Aplikasi SIG berbasis web

Aplikasi SIG berbasis web merupakan suatu aplikasi berbasis SIG yang dapat mengolah, menyimpan dan mengambil kembali data spasial dan aplikasi tersebut dapat dijalankan atau diaplikasikan dalam suatu Web-Browser. Aplikasi ini dapat berjalan pada suatu komputer PC atau jaringan komputer yang sudah tersetting jaringannya dengan *Web-Servernya*.

¹⁷ Eddy,Prahasta. 2009. *Sistem Informasi Geografis Konsep – Konsep Dasar Perspektif Geodesi dan Geomatika*. Bandung. Informatika. hlm.537

¹⁸ *Ibid*, hlm.518



Gambar 2.5 Arsitektur aplikasi SIG berbasis web

Dalam memperoleh suatu informasi client atau user akan menggunakan web browser, untuk mengakses atau request ke webserver. Kemudian webserver menerima request tersebut dan baris-baris perintah yang terkait (script) dengan request akan segera dieksekusi, dan web server mengirimkan hasil request (berupa halaman-halaman dokumen) ke browser dalam format file html.¹⁹

2.5.3 Perbandingan SIG Desktop dengan SIG Web

Tabel 2.1. Perbandingan SIG Desktop dengan SIG Web

SIG Desktop	SIG Web
<ul style="list-style-type: none"> • Untuk menggunakannya user perlu menginstal di komputer. 	<ul style="list-style-type: none"> • Untuk memperoleh informasi didalamnya user hanya perlu webbroser dan terkoneksi ke internet.

¹⁹ Eddy,Prahasta, 2009. *Sistem Informasi Geografis Konsep – Konsep Dasar Perspektif Geodesi dan Geomatika*. Bandung. Informatika. hlm. 528-534

<ul style="list-style-type: none"> • Kemampuan SIG desktop lebih powerfull. 	<ul style="list-style-type: none"> • Kemampuan SIG Web masih dibawah SIG desktop.
<ul style="list-style-type: none"> • Pengguna bebas menjalankan query dan analisis spasialnya terkait selama perangkat lunak yang bersangkutan menyediakannya. 	<ul style="list-style-type: none"> • User menjalankan fungsionalitasnya sangat bergantung pada komponen mapserver dan application server.
<ul style="list-style-type: none"> • Pengguna berinteraksi langsung dengan user interface dan engine-nya . 	<ul style="list-style-type: none"> • Pengguna tidak dapat berhubungan langsung dengan engine-nya, karena harus berhubungan dengan dengan web servernya.

(Sumber : Eddy Prahasta, 2009)

2.6 Konsep Dasar Peta Digital

Peta Digital merupakan penyajian secara grafis dari kumpulan data maupun informasi sesuai lokasinya secara dua dimensi dan dapat juga dalam bentuk penyajian informasi spasial tentang permukaan bumi untuk dapat dipakai dalam pengambilan keputusan.²⁰

²⁰Materi Pelatihan Dasar SIG, 2002. Gedung BPPT Jakarta

2.7 Proyeksi Peta

Sebagaimana telah diketahui secara umum, bahwa hasil suatu proses pemetaan adalah peta itu sendiri. Peta merupakan suatu representasi konvensional (miniatur) dari unsur-unsur (fatures) fisik dari sebagian atau keseluruhan permukaan bumi di atas media bidang datar dengan skala tertentu. Tetapi, permukaan bumi ini secara keseluruhan merupakan permukaan yang melengkung dan sama sekali tidak memungkinkan untuk dapat dibentangkan sehingga menjadi bidang datar sempurna tanpa mengalami perubahan atau kerusakan. Dengan demikian, hasil pemetaan dari permukaan bumi yang luas dan melengkung di atas tidak dapat dipetakan pada bidang datar tanpa mengalami distorsi atau perubahan dari bentuk aslinya.²¹

2.8 Sistem Koordinat

1. Koordinat Geografis

Koordinat ini diukur dalam lintang dan bujur dalam satuan derajat desimal, derajat menit desimal atau derajat menit detik. Lintang diukur dari equator dari titik (0^0 sampai 90^0 positif ke arah utara dan 0^0 sampai 90^0 negatif ke arah selatan). Bujur diukur dari titik 0^0 di Greenwich (0^0 sampai 180^0 ke arah timur dan 0^0 sampai 90^0 ke arah barat).²²

2. Koordinat dalam bidang proyeksi.

UTM (Universal Transverse Mercator) adalah Salah satu proyeksi yang sering digunakan yaitu deidefinisikan horizontal dua

²¹ Eddy, Prahasta, 2009. *Sistem Informasi Geografis Konsep – Konsep Dasar Perspektif Geodesi dan Geomatika*. Bandung. Informatika, hlm.231

²² *Ibid*, hlm . 213

dimensi $(x,y)_{utm}$ dengan proyeksi silinder memotong bumi pada dua meridian standard.²³

2.9 Data Spasial

Data spasial mempunyai pengertian sebagai suatu data yang mengacu pada posisi, obyek, dan hubungan diantaranya dalam ruang bumi. Data spasial merupakan salah satu item dari informasi, dimana didalamnya terdapat informasi mengenai bumi termasuk permukaan bumi, dibawah permukaan bumi, perairan, kelautan dan bawah atmosfir. Data spasial dan informasi turunannya digunakan untuk menentukan posisi dari identifikasi suatu elemen di permukaan bumi.²⁴

2.9.1 Sumber Data Spasial

Data spasial dapat dihasilkan dari berbagai macam sumber, diantaranya adalah :

1. Digitasi

Proses digitasi akan mengubah objek titik, garis, atau polygon analog dari sebuah Hard copy menjadi bentuk data vektor digital.²⁵

2. Theodolith

Pengukuran menggunakan theodolith ini menghasilkan serangkaian data spasial berupa jarak, sudut, ketinggian relative serta posisi relative dari

²³ Eddy, Prahasta, 2009. *Sistem Informasi Geografis Konsep – Konsep Dasar Perspektif Geodesi dan Geomatika*. Bandung. Informatika, hlm. 231

²⁴ *Ibid*. hlm. 363

²⁵ Eko, Budiyanto, 2010. *Sistem Informasi Geografis dengan ArcViewGIS*. Yogyakarta. Andi, hlm. 72

sebuah objek lainnya.²⁶

3. Data GPS

Teknologi GPS memberikan terobosan penting dalam menyediakan data bagi SIG. Keakuratan pengukuran GPS semakin tinggi dengan berkembangnya teknologi. Data ini biasanya direpresentasikan dalam format vektor.²⁷

2.9.2 Model Data Spasial

Terdapat dua model dalam data spasial, yaitu *model data raster* dan *model data vektor*. Keduanya memiliki karakteristik yang berbeda, selain itu dalam pemanfaatannya tergantung dari masukan data dan hasil akhir yang akan dihasilkan.²⁸

1. Model data Raster

Model data raster mempunyai struktur data yang tersusun dalam bentuk matriks atau piksel dan membentuk grid. Setiap piksel memiliki nilai tertentu dan memiliki atribut tersendiri, termasuk nilai koordinat yang unik. Tingkat keakurasian model ini sangat tergantung pada ukuran piksel atau biasa disebut dengan *resolusi*.²⁹

²⁶ Eko, Budiyanto, 2010. *Sistem Informasi Geografis dengan ArcViewGIS*. Yogyakarta. Andi, hlm.74

²⁷ *Ibid*, hlm.75

²⁸ *Ibid*, hlm.76

²⁹ Eddy Prahasta, 2009. *Sistem Informasi Geografis Konsep – Konsep Dasar Perspektif Geodesi dan Geomatika*. Bandung. Informatika, hlm. 251



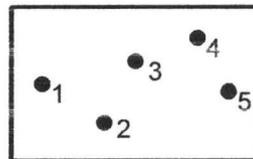
Gambar 2.6 Struktur Model Data Raster

2. Model Data Vektor

Model data vektor merupakan model data yang paling banyak digunakan, model ini berbasiskan pada titik (points) dengan nilai koordinat (x,y) untuk membangun obyek spasialnya. Obyek yang dibangun terbagi menjadi tiga bagian lagi yaitu berupa titik (point), garis (line), dan area (polygon).³⁰

a. Titik (point)

Titik merupakan representasi grafis yang paling sederhana pada suatu obyek. Titik tidak mempunyai dimensi tetapi dapat ditampilkan dalam bentuk simbol baik pada peta maupun dalam layar monitor.



Gambar 2.7 Jenis Reprsentasi titik (point)

³⁰ Eddy Prahasta, 2009. *Sistem Informasi Geografis Konsep – Konsep Dasar Perspektif Geodesi dan Geomatika*. Bandung. Informatika, hlm. 269

b. Garis (line)

Garis merupakan bentuk linear yang menghubungkan dua atau lebih titik dan merepresentasikan obyek dalam satu dimensi.

Contoh : Jalan, Sungai, dll.

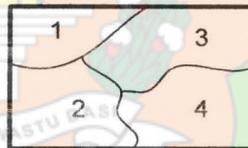


Gambar 2.8 Jenis Representasi garis (line)

c. Area (Poligon)

Poligon merupakan representasi obyek dalam dua dimensi. Contoh :

Danau, Persil Tanah, dll.



Gambar 2.9 Jenis Representasi area (poligon)

2.9.3 Perbandingan Data vektor dan Raster

Kedua model data spasial yang telah disebutkan diatas (raster dan vektor) mempunyai karakteristik yang berbeda dalam mengaplikasikannya. Hal ini sangat bergantung pada tujuan, analisis, sistem dan aplikasi yang akan digunakan. Tabel berikut ini memperlihatkan perbandingan diantara kedua model tersebut.³¹

³¹ Eddy Prahasta, 2009. *Sistem Informasi Geografis Konsep – Konsep Dasar Perspektif Geodesi dan Geomatika*. Bandung. Informatika, hlm. 283

Tabel 2.2. Perbandingan Struktur Data Vektor dan Raster

Parameter	Vektor	Raster
Akurasi	Akurat dan lebih presisi	Sangat bergantung dengan ukuran grid/sel
Atribut	Relasi langsung dengan DBMS (database)	Grid/sel merepresentasikan atribut. Relasi dengan DBMS tidak secara langsung
Output	Kualitas tinggi sangat bergantung dengan plotter/printer.	Bergantung terhadap output printer/plotter
Analisis	Spasial dan atribut terintegrasi. Kompleksitasnya sangat tinggi	Bergantung dengan algoritma dan mudah untuk dianalisis
Input	Digitasi, dan memerlukan konversi dari scanner	Sangat memungkinkan untuk diaplikasikan dari hasil konversi dengan menggunakan scan

. Sumber : *Economic and Social Commission for Asia and the Pacific (1996)* dan *A. Longley, et al. (2001)*

2.10 Sistem Manajemen Basis Data

Kumpulan dari item data yang saling berhubungan satu dengan yang lainnya yang diorganisasikan berdasarkan sebuah skema atau struktur tertentu, tersimpan di hardware komputer dan dengan software untuk melakukan manipulasi untuk kegunaan tertentu.³²

2.11 Elemen Basis Data

Adapun elemen-elemen sistem manajemen basis data, antara lain :

1. Database

Yaitu Sekumpulan data store (bisa dalam jumlah yang sangat besar) yang tersimpan dalam magnetic disk, optical disk, magnetic drum atau media penyimpanan sekunder lainnya.³³

2. File

Merupakan kumpulan dari record-record yang sejenis dan mempunyai elemen yang sama, atribut yang sama, namun berbeda-beda data valuenya.³⁴

3. Record

Yaitu kumpulan atribut-atribut yang saling berkaitan dalam menginformasikan tentang suatu entitas/relasi secara lengkap.³⁵

4. Field

Sekumpulan byte-byte yang sejenis akan membentuk suatu field.³⁶

³² Eddy Prahasta, 2009. *Sistem Informasi Geografis Konsep – Konsep Dasar Perspektif Geodesi dan Geomatika*. Bandung. Informatika, hlm. 333

³³ AL-Bahra bin Ladjamudin, 2005. *Analisis dan desain sistem informasi*. Yogyakarta. Graha ilmu, hlm.129

³⁴ *Ibid*, hlm.136

³⁵ *Ibid*, hlm.135

5. Data Value

Yaitu data aktual atau informasi yang disampaikan pada setiap data elemen atau field data misalnya: field nama anggota data valuenya adalah Fifi, Izhar dan sebagainya.

2.12 Konsep Normalisasi

“Normalisasi adalah teknik yang digunakan untuk memstrukturkan data sedemikian rupa sehinggamengurangi atau mencegah timbulnya masalah-masalahyang berhubungan dengan basis data”.³⁷

Tujuan dari Normalisasi ini adalah:

1. Mengurangi adanya redundansi (ada data yang tidak dibutuhkan).
2. Memuat semua data yang penting yang dapat disediakan oleh database.
3. Terhindar dari bahaya kehilangan data yang tidak dikenal.

Langkah – Langkah Normalisasi :

1. Normal Pertama (1st Normal Form)

Aturan :

- a. Mendefinisikan atribut kunci
- b. Tidak adanya group berulang
- c. Semua atribut bukan kunci tergantung pada atribut kunci

2. Normalisasi Kedua (2nd Normal Form)

Aturan :

³⁶ AL-Bahra bin Ladjamudin, 2005. *Analisis dan desain sistem informasi*. Yogyakarta. Graha ilmu, hlm.132

³⁷ Eddy Prahasta,2009. *Sistem Informasi Geografis Konsep – Konsep Dasar Perspektif Geodesi dan Geomatika*. Bandung. Informatika,hlm. 346

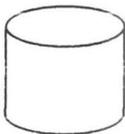
- a. Sudah memenuhi dalam bentuk normal kesatu
- b. Sudah tidak ada ketergantungan parsial, dimana seluruh field hanya tergantung pada sebagian field kunci.

2.13 Konsep Bagan Alir

Bagan alir (Flowchart) adalah bagan (chart) yang menunjukkan alir (flow) di dalam program atau prosedur sistem secara logika. Bagan alir di gunakan terutama untuk alat bantu komunikasi dan untuk dokumentasi.³⁸ Berikut symbol dari bagan alir :



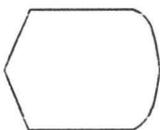
: Simbol Proses, menunjukkan kegiatan proses dari operasi program komputer



: Database / Media penyimpanan



: Simbol Keyboard, Menunjukkan input yang menggunakan keyboard

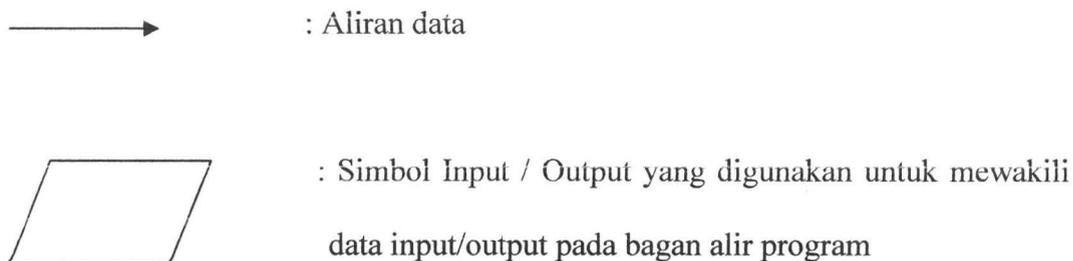


: Simbol Display, menunjukkan output yang di tampilkan di monitor



: Dokumen atau Arsip

³⁸ Jogiyanto HM. 2005. *Analisis dan desain sistem*. ANDI. Yogyakarta



Gambar 2.10 Simbol Bagan alir

2.14 Konsep DFD

DFD (*Data Flow Diagram*) adalah merupakan diagram yang menggunakan notasi-notasi tertentu untuk menggambarkan arus dari data suatu sistem. DFD sering digunakan untuk menggambarkan suatu sistem yang telah ada atau sistem baru yang akan dikembangkan secara logika tanpa mempertimbangkan lingkungan fisik dimana data tersebut mengalir atau akan disimpan. DFD juga merupakan alat yang digunakan pada metodologi pengembangan sistem yang terstruktur.³⁹ Beberapa simbol yang sering digunakan dalam DFD adalah :

1. Kesatuan luar (*external Entity*)



Gambar 2.11 Simbol External Entity

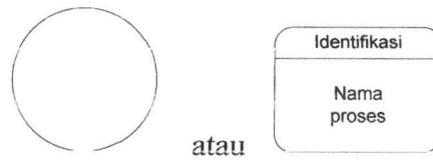
2. Arus (*Data Flow*)



Gambar 2.12 Simbol Data Flow

³⁹ AL-Bahra bin Ladjamudin, 2005. *Analisis dan desain sistem informasi*. Yogyakarta. Graha ilmu, hlm.136

3. Proses (*process*)



Gambar 2.13 Simbol Process

4. Simpanan data (*data store*)

media

Gambar 2.14 Simbol Data Store

2.15 MapServer

MapServer (<http://mapserver.gis.umn.edu>) merupakan aplikasi *freeware* dan *open source* yang memungkinkan kita menampilkan data spasial (peta) di web. Aplikasi ini pertama kali dikembangkan di Universitas Minnesota, Amerika Serikat untuk proyek *ForNet* (sebuah proyek untuk manajemen sumber daya alam) yang disponsori NASA (*National Aeronautics and Space Administration*). Saat ini, karena sifatnya yang terbuka (*open source*), pengembangan MapServer dilakukan oleh pengembang dari berbagai negara.⁴⁰

MapServer berupa sebuah program CGI (*Common Gateway Interface*). Program tersebut akan dieksekusi di *web server*, dan berdasarkan beberapa parameter tertentu (terutama konfigurasi dalam bentuk file **.MAP*) akan

⁴⁰ Eddy Prahasta, 2009. *Sistem Informasi Geografis Konsep – Konsep Dasar Perspektif Geodesi dan Geomatika*. Bandung. Informatika, hlm. 67

menghasilkan informasi yang kemudian akan dikirim ke web browser, baik dalam bentuk gambar peta ataupun bentuk lain.

Mapserver dapat dijalankan pada banyak platform Sistem Operasi. Ada beberapa Sistem Operasi dan prosesor yang dapat menjalankan Mapserver dengan baik. Beberapa Sistem Operasi tersebut adalah :

- RedHat/SuSe/Debian/Mandrake Linux, versi 6 sampai 9
- Solaris
- Mac OS X
- Vmware yang dijalankan di Windows dan Linux seperti Virtual Box
- FreeBSD
- SCO Open Server
- SGI IRIX
- Windows 2000, XP, 98, 95
- Kecepatan prosesor minimal 120 MHz dengan memori paling tidak 64 MB.

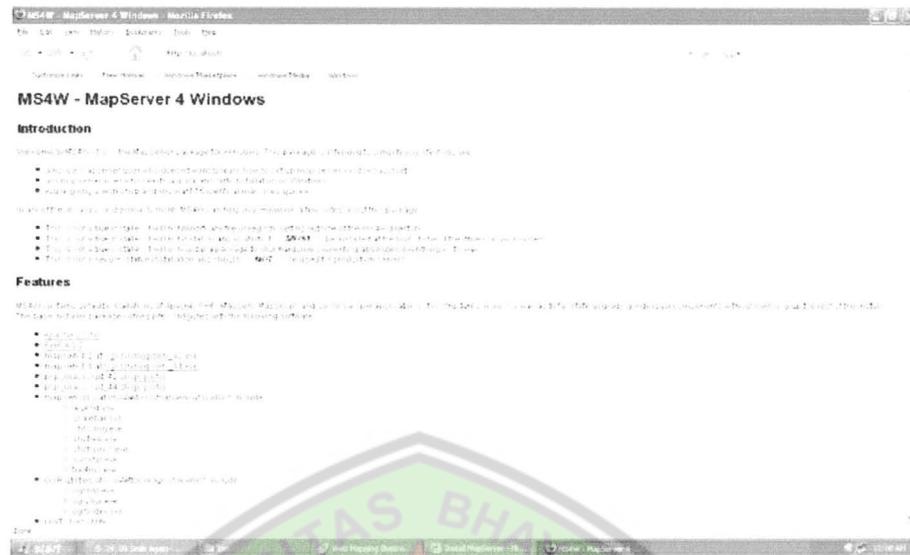
MapServer menyediakan Paket file Binary untuk digunakan pada Sistem Operasi keluaran Microsoft. Paket file tersebut disimpan dalam bentuk kompres file. Khusus MapTools.org ini memberikan paket yang mudah untuk digunakan dan sangat dianjurkan bagi yang baru ingin memulai MapServer menggunakan Windows. Paket di sini disebut dengan MapServer For Windows (MS4W) dapat didownload lokasi ini (<http://maptools.org/ms4w/>).

Paket MS4W merupakan file ZIP yang sangat mudah digunakan karena satu paket dengan Apache Web Server. Tidak perlu banyak konfigurasi untuk menginstallnya cukup ekstrak file ZIP tersebut di hardisk misalnya C:\. Secara otomatis akan dibuat subfolder C:\MS4W\. Untuk memulai aplikasi webserver klik file exe Apache dari C:\ms4w\apache\bin\apache.exe. Buka browser masuk ke (<http://localhost>) kita akan disambut dengan halaman selamat datang ke MS4W. Artinya bahwa apache sudah aktif dan berjalan dengan baik.

Komponen-komponen yang ada pada MS4W (MapServer For Windows) adalah:

Tabel 2.3 MS4W

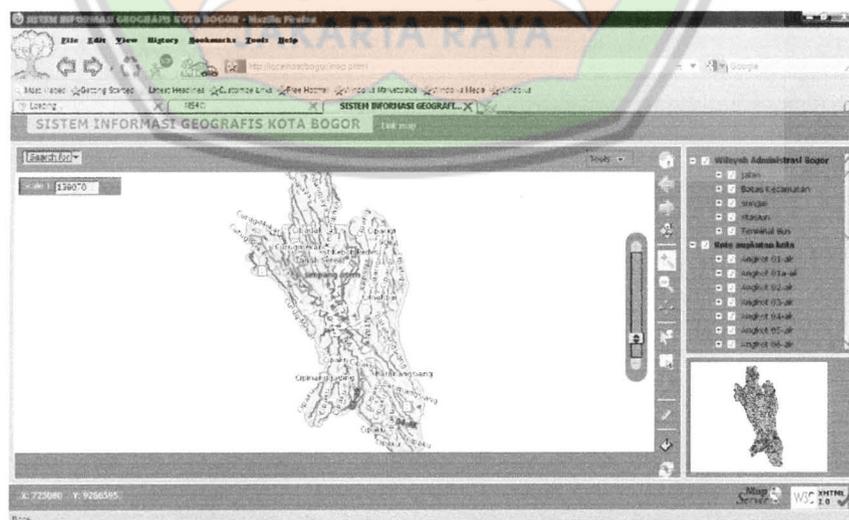
Komponen	Gambaran
Apache	Web Server
PHP	Script
mapserv.exe	MapServer CGI program
php-mapscrip.dll	PHP/ MapScript libraries
proj.execls2cs.exe	Utiliti dan libraries PROJ.4 proyeksi
shp2img.exe shp2tree.exe scalebar.exe	Utiliti MapServer command line
ogr2ogr.exe ogrinfo.exe ogrindex.exe	Utiliti OGR command line



Gambar 2.15 Tampilan MapServer setelah di install

2.16 P.Mapper 4.1.1

P.mapper merupakan suatu framework yang menawarkan fungsi luas dan berbagai konfigurasi untuk memfasilitasi setup dari aplikasi MapServer berbasis PHP / MapScript. Fungsi yang terdapat di Pmapper adalah:⁴¹



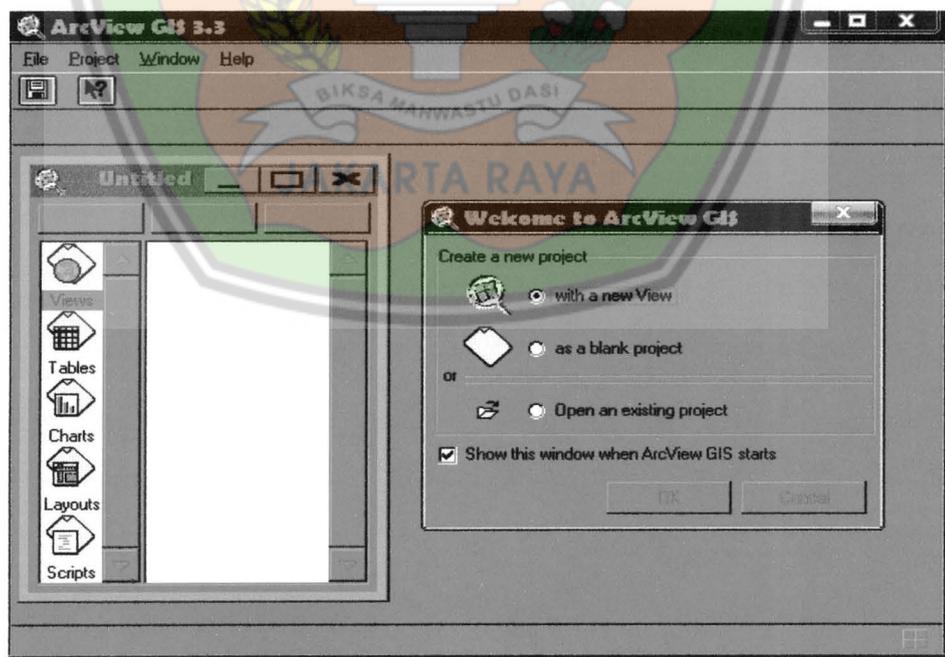
Gambar 2.16 Tampilan P.Mapper dengan perubahan warna

⁴¹ Eddy Prahasta, 2009. *Sistem Informasi Geografis Konsep – Konsep Dasar Perspektif Geodesi dan Geomatika*. Bandung. Informatika, hlm. 544

2.17 ArcView GIS 3.3

ArcView memiliki kemampuan untuk melakukan visualisasi, mengexplore, menjawab query, menganalisis data secara geografis. Arcview merupakan salah satu perangkat lunak GIS yang populer dan paling banyak digunakan untuk mengelola data spasial. Arcview dibuat oleh ESRI (Environmental Systems Research Institute). Arcview memiliki kemampuan untuk menjawab query, dapat mengelola data, menganalisa dan membuat peta serta laporan yang berkaitan dengan data spasial bereferensi geografis.⁴²

Untuk memulai penggunaan perangkat lunak Arcview 3.3 pastikan di dalam komputer sudah terinstal Arcview 3.3. Dari menu programs pilih ESRI, kemudian pilih Arcview GIS 3.3 sehingga akan tampil :



Gambar 2.17 Tampilan awal ArcView 3.3

⁴² Eddy, Prahasta, 2009. *Sistem Informasi Geografis Konsep – Konsep Dasar Perspektif Geodesi dan Geomatika*. Bandung. Informatika, hlm.58-59

Beberapa bagian Arcview yang cukup penting antara lain adalah⁴³ :

a. Project

Merupakan kumpulan dari dokumen yang berasosiasi selama satu sesi Arcview. Setiap project memiliki lima komponen pokok yaitu views, tables, charts, layouts dan scripts. Views digunakan untuk mengelola data grafis. Sedangkan tables untuk manajemen data atribut, charts untuk mengelola grafik (bukan data grafis). Layouts untuk membuat komposisi peta yang akan dicetak dan scripts dipakai untuk membuat modul yang berisikan kumpulan perintah Arcview yang ditulis menggunakan bahasa pemrograman Avenue.



Gambar 2.18 *Windows Project*

b. Theme

Arcview mengendalikan sekelompok feature serta atribut di dalam sebuah theme dan mengelolanya di dalam sebuah views. Sedangkan theme menyajikan sekumpulan obyek nyata sebagai feature peta yang berhubungan dengan atribut.

⁴³ Adrian,S.Pd, Sony Nugratama,S.Pd, Haqqi Amrullah,S.Pd. *Panduan Sistem Informasi Geografis*. 2008

Feature dapat berupa titik (points), garis (lines) maupun polygon. Contoh feature yang berupa titik adalah sekolah, pos polisi, rumah sakit. Untuk feature garis antara lain adalah jalan raya, jalan tol, sungai. Sedangkan sawah, danau, lahan parkir, wilayah administrasi pemerintahan merupakan sebuah fitur polygon.

c. Views

View merupakan sebuah peta interaktif yang dapat digunakan untuk menampilkan, memeriksa, memilih dan menganalisa data grafis. View tidak menyimpan data grafis yang sebenarnya, tetapi hanya membuat referensi tentang data grafis mana saja yang terlibat. Ini mengakibatkan view bersifat dinamis. View merupakan kumpulan dari theme.

d. Table

Tabel digunakan untuk menampilkan informasi tentang feature yang ada di dalam suatu view. Sebagai contoh menjelaskan tentang propinsi bali disiapkan tabel yang berisi data-data item nama kabupaten, jumlah penduduk laki-laki, perempuan, total dan sebagainya.

e. Chart

Chart merupakan sebuah grafik yang menyajikan data tabular. Di dalam Arcview chart terintegrasi penuh dengan tabel dan view sehingga dapat dilakukan pemilihan record-record mana yang akan ditampilkan ke dalam sebuah chart. Terdapat enam jenis chart yaitu area, bar, column, dan scatter.

f. Layout

Layout digunakan untuk mengintegrasikan dokumen (view, table, chart) dengan elemen-elemen grafik yang lain di dalam suatu window tunggal guna membuat peta yang akan dicetak. Dengan layout dapat dilakukan proses penataan peta serta merancang letak-letak property peta seperti : judul, legend, orientasi, label dan sebagainya.

g. Script

Script merupakan sebuah bahasa pemrograman dari Arcview yang ditulis ke dalam bahasa Avenue.

2.18 PHP

PHP merupakan bahasa *scripting* yang menyatu dengan tag-tag HTML, dieksekusi di server, dan digunakan untuk membuat halaman web yang dinamis. Kode PHP diawali dengan tag `<? atau <?php` dan ditutup dengan tag `>`. Atau dapat juga menggunakan *style Javascript*, yaitu dengan cara menuliskan `<SCRIPT LANGUAGE='PHP'>` di awal program dan ditutup dengan `</SCRIPT>`. File yang berisi tag HTML dan kode PHP diberi ekstensi. Server akan menerjemahkan kode dan menghasilkan *output* dalam bentuk tag HTML yang akan dikirim ke *browser* klien yang mengakses file tersebut.⁴⁴

PHP mengenal lima tipe data, yaitu Integer, Floating Point, String, Array, dan Objects. Tipe data dari sebuah *variable* akan ditentukan otomatis oleh PHP bergantung pada operasi yang sedang dilakukan menggunakan *variable* tersebut

⁴⁴ Madcoms. 2008. *Teknik mudah membangun website dengan HTML, PHP dan MySQL*, ANDI, Yogyakarta. hlm.38

Contoh skrip PHP:

```
<?php  
echo "ini skrip PHPku";  
?>
```

2.19 Web Server Apache

web server adalah sebuah aplikasi yang memberikan layanan web, sedangkan pengertian dari web server sebenarnya adalah Program komputer yang bertanggung jawab menerima request HTTP dari clients, yang dikenal sebagai web browser, dan melayani mereka, dan bersedia merespon data konten yang diminta seperti web pages (dalam bentuk HTML atau objek seperti jpg, dan kawan kawan). Web server menggunakan protokol yang disebut dengan HTTP (Hypert Text Transfer Protocol). Dengan ini anda mempunyai banyak pilihan di dunia open source, tentu saja semuanya itu tergantung pada keperluan anda sendiri. Kali ini saya akan menjelaskan tentang salah satu web server yang sangat terkenal dan menjadi standart de facto setiap distribusi linux, yaitu Apache.

Apache adalah sebuah nama web server yang bertanggung jawab pada request-response HTTP dan logging informasi secara detail. Selain itu, Apache juga diartikan sebagai suatu web server yang kompak, modular, mengikuti standar protokol HTTP, dan tentu saja sangat digemari. Kesimpulan ini bisa didapatkan dari jumlah pengguna yang jauh melebihi para pesaingnya. Sesuai hasil survai yang dilakukan oleh Netcraft, bulan Januari 2005 saja jumlahnya tidak kurang

dari 68% pangsa web server yang berjalan di Internet. Ini berarti jika semua web server selain Apache digabung, masih belum bisa mengalahkan jumlah Apache.⁴⁵

2.20 PostGresql dan PostGIS

PostgreSQL merupakan Object Relational Database Management System (ORDMS) yang bersifat open source yang mendukung Standard Query Language (SQL) dengan kemampuan antara lain transactions, subqueries, triggers dan lain-lain⁴⁶.

PostGIS adalah salah satu ekstensi yang ada didalam PostgreSQL, yang mengizinkan objek SIG yang untuk disimpan di dalam database. PostGIS mendukung untuk fungsi dan analisis untuk memproses objek geografis.

PostGIS dikembangkan oleh Refractions Research sebagai suatu proyek open source teknologi basis data spasial. Refractions adalah suatu perusahaan konsultan GIS dan database di Victoria, Columbia Inggris, Canada, mengkhususkan di dalam pengintegrasian data dan pengembangan software.⁴⁷

Jika menggunakan PostGIS, maka data SHP akan dikonversi lalu disimpan ke dalam geo-database di PostgreSQL dan PostGIS. Ada dua manfaat yang akan diperoleh dengan konversi data ini, yaitu kita dapat memanfaatkan keunggulan geo-database dalam SIG dan kemungkinan terhindar dari virus.

⁴⁵ Madcoms. 2008. *Teknik mudah membangun website dengan HTML, PHP dan MySQL*. ANDI, Yogyakarta

⁴⁶ Eddy, Prahasta. 2009. *Sistem Informasi Geografis Konsep – Konsep Dasar Perspektif Geodesi dan Geomatika*. Bandung. Informatika, hlm.72

⁴⁷ *Ibid*, hlm.73

BAB III

ANALISIS DAN PERANCANGAN SISTEM

3.1 Kondisi Geografis Kota Bogor

Kota Bogor terletak diantara 106 derajat 43'30" BT 106 derajat 51'00" BT dan 30'30" LS - 6 derajat 41'00"LS serta mempunyai ketinggian rata-rata minimal 190 meter, maksimal 350 meter, dengan jarak dari Ibu Kota kurang lebih 60 Km, dikelilingi Gunung Salak, Gunung Pangrango dan Gunung Gede. Kota Bogor yang disebut sebagai Kota Hujan dialiri beberapa sungai yang permukaan airnya jauh dibawah permukaan Kota, yaitu Sungai Ciliwung, Cisadane, Cipakancilan, Cidepit, Ciparigi, dan Cibalok, maka boleh dikatakan secara umum Kota Bogor aman dari bahaya banjir. Luas wilayah Kota Bogor tercatat 118.50 Km² atau 0,27% dari luas propinsi Jawa Barat. Kota Bogor ini terdiri dari 6 Kecamatan, yaitu Kecamatan Bogor Selatan, Bogor Utara, Bogor Timur, Bogor Barat, Bogor Tengah dan Tanah Sareal, yang meliputi 68 Kelurahan. Keadaan fisik Kota Bogor dapat ditinjau dari berbagai segi, yaitu :⁴⁸

- a. Geografis
- b. Topografis
- c. Klimatologi
- d. Geologi

⁴⁸ Dishubkominfo Kota Bogor, *Laporan Draft Akhir -Survei Perencanaan Perlengkapan Jalan di Kota Bogor*. 2010. Bab II 1

Batas-batas menurut kondisi geografis di wilayah Kota Bogor, selanjutnya dapat dijelaskan sebagai berikut, yaitu :

- a. Sebelah Selatan : Berbatasan dengan Kecamatan Cijeruk dan kecamatan Caringin Kabupaten Bogor.
- b. Sebelah Timur : Berbatasan dengan Kecamatan Sukaraja dan Kecamatan Ciawi Kabupaten Bogor.
- c. Sebelah Utara : Berbatasan dengan Kecamatan Sukaraja, Kecamatan Bojong Gede dan Kecamatan Kemang Kabupaten Bogor.
- d. Sebelah Barat Berbatasan dengan Kecamatan Kemang dan Kecamatan Dramaga Kabupaten Bogor.

3.2 Kondisi Topografis

Kemiringan Kota Bogor berkisar antara 0% - 15% dan sebagian kecil daerahnya mempunyai kemiringan antara 15% - 30%. Jenis tanah hampir diseluruh wilayah adalah lotosil coklat kemarahan dengan kedalaman efektif tanah lebih dari 90 cm dengan tekstur tanah yang halus serta bersifat agak peka terhadap erosi.

Kedudukan topografis Kota Bogor ditengah-tengah wilayah Kabupaten Bogor serta lokasinya yang dekat dengan Ibu Kota Negara, merupakan potensi yang strategis untuk perkembangan dan pertumbuhan ekonomi. Adanya Kebun Raya yang didalamnya terdapat Istana Bogor di Pusat Kota, merupakan tujuan

wisata, serta kedudukan Kota Bogor diantara jalur tujuan wisata Puncak - Cianjur juga merupakan potensi yang strategis bagi pertumbuhan ekonomi.

Secara umum Kota Bogor ditutupi oleh batuan vulkanik yang berasal dari endapan (batuan sedimen) dua gunung berapi, yaitu gunung Pangrango (berupa satuan breksi tupaan/kpbb) dan Gunung Salak (berupa aluvium/kal dan kipas aluvium/kpal). Lapisan batuan ini berada agak dalam dari permukaan tanah dan jauh dari daerah aliran sungai. Endapan permukaan umumnya berupa aluvial yang tersusun oleh tanah, pasir dan kerikil hasil dari pelapukan endapan yang baik untuk vegetasi. Dari struktur geologi tersebut, maka Kota Bogor memiliki daya dukung tanah yang berada antara 1,5 Kg/Cm².⁴⁹

3.3 Kondisi Klimatologi

Kota Bogor dengan ketinggian dari permukaan laut minimal 190 meter dan maksimal 330 meter, disebut Kota Hujan dengan keadaan cuaca dan udara yang sejuk dengan suhu udara rata - rata setiap bulannya adalah 26°C dan suhu udara terendah 21,8° C, dengan kelembaban udara kurang lebih 70%. Sedangkan curah hujan cukup besar setiap tahunnya yaitu berkisar antara 3500 - 4000 mm dengan luas 4.992,30 Ha, antara 4000 - 4500 mm dengan luas 6.424,65 Ha, dan antara 4500-5000 mm dengan luas 433,05 Ha, terutama pada bulan Desember sampai dengan bulan Januari.⁵⁰

⁴⁹ Dishubkominfo Kota Bogor, *Laporan Draft Akhir -Survei Perencanaan Perlengkapan Jalan di Kota Bogor*. 2010. Bab II-2

⁵⁰*Ibid*, Bab II-2

3.4 Kondisi Geologi

Jenis tanah hampir diseluruh wilayah adalah latosil coklat kemerahan dan sebagian besar mengandung tanah liat serta bahan-bahan yang berasal dari letusan gunung berapi, sehingga keadaan tanahnya mengandung tanah liat, batu-batuan dan pasir. Kekuatan tanah di daerah ini bisa mencapai 2 sampai 5 per cm², sedangkan pada tempat yang tak berbatu masih menahan 1,50 kg per cm².⁵¹

3.5 VISI MISI

➤ Visi Kota Bogor

“ Kota jasa yang nyaman dengan masyarakat madani dan pemerintahan amanah”

➤ Misi Kota Bogor

- ✓ Mengembangkan perekonomian masyarakat dengan titik berat pada jasa yang mengoptimalkan pemanfaatan sumber daya yang ada.
- ✓ Mewujudkan kota bersih, indah, tertib dan aman dengan sarana dan prasarana perkotaan yang memadai dan berwawasan lingkungan.
- ✓ Meningkatkan kualitas sumber daya manusia yang beriman dan berketerampilan
- ✓ Mewujudkan pemerintahan kota yang efektif dan efisien serta menjunjung tinggi supremasi hukum.

⁵¹ Dishubkominfo Kota Bogor, *Laporan Draft Akhir -Survei Perencanaan Perlengkapan Jalan di Kota Bogor*. 2010. Bab II-3

3.6 Lambang Kota Bogor



Gambar 3.1 Lambang Kota Bogor

Perbandingan tinggi dan lebar 5 : 4, terdapat warna-warna : emas, merah, biru dan hijau.

Arti tiap-tiap Lambang :

1. Kiri atas, Burung Garuda kuning emas merupakan Lambang Negara.
2. Kanan atas, di Kota Bogor terletak Istana Bogor yang dinyatakan dengan lukisan istana Warna Perak.
3. Kiri bawah, Kota Bogor, tak dapat dilepaskan dari bayangan Gunung Salak dilukiskan dalam simbol gunung dengan empat buah puncaknya. Kota Bogor adalah suatu pusaka dari Kerajaan Pajajaran, hal ini dilukiskan dengan bentuk Kujang.

3.7 Analisis Sistem

Tahap analisis dilakukan setelah tahap perencanaan sistem dan sebelum tahap desain sistem. Tahap ini merupakan tahap yang kritis dan sangat penting, karena kesalahan dalam tahap ini menyebabkan kesalahan pada tahap selanjutnya.

Misalnya jika dihadapkan pada suatu sistem untuk menentukan seberapa jauh sistem tersebut telah mencapai sasarannya. Jika sistem mempunyai beberapa kelemahan, maka harus dapat menemukannya. Tugas ini yang disebut sebagai analisis sistem.

Tugas utama dari menganalisis sistem meliputi :

- Menentukan lingkup sistem
- Mengumpulkan fakta
- Menganalisis fakta
- Mengkomunikasikan temuan-temuan tersebut melalui laporan analisis sistem

Langkah-langkah dasar yang harus dilakukan oleh analis sistem adalah :

1. **Identify**, mengidentifikasi masalah
2. **Understand**, memahami kerja sistem yang ada
3. **Analyze**, menganalisis sistem
4. **Report**, membuat laporan hasil analisis.

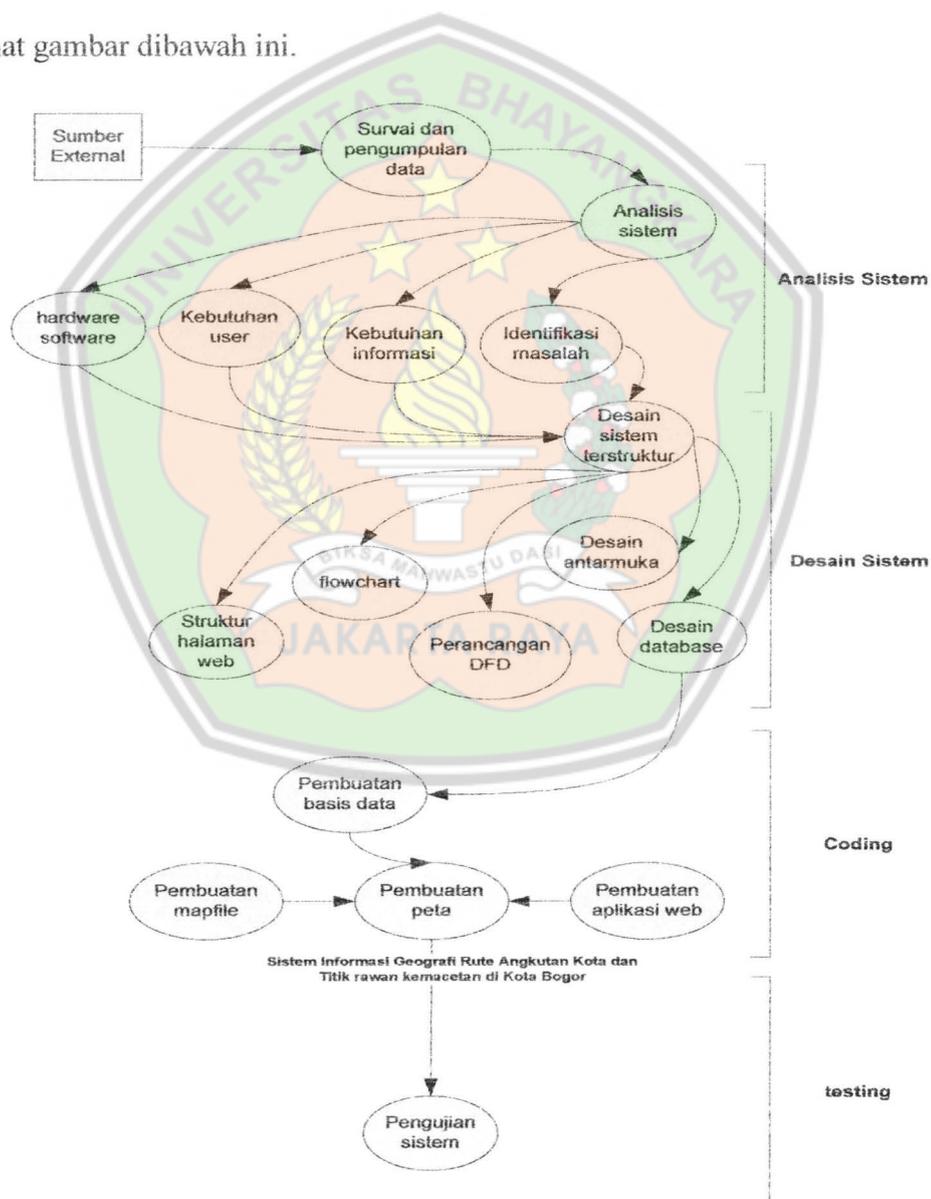
Secara umum dalam pengembangan sistem informasi ini terdiri dari 4 bagian besar, yaitu analisis, desain, coding, testing, yang masing dari bagian besar ini akan masih terbagi lagi dalam beberapa bagian.



Gambar 3.2 Metodologi pengembangan sistem

Proses pengumpulan kebutuhan diintensifkan dan difokuskan, khususnya pada software. Untuk memahami sifat program yang dibangun, analisis harus memahami domain informasi yang diperlukan.

Desain adalah sebuah bagian yang dilakukan setelah proses analisis dilakukan. Dalam bagian desain ini masih mempunyai bagian-bagian yang lebih detail. Untuk dapat mengetahui bagian-bagian yang lebih detail tersebut dapat dilihat gambar dibawah ini.



Gambar 3.3 Detail Metodologi pengembangan sistem

Dari gambar diatas dapat dilihat untuk kegiatan yang lakukan dalam analisis mempunyai beberapa tahap yang harus dilakukan yang meliputi survei pengumpulan data, analisis kebutuhan hardware software, analisis kebutuhan input dan kebutuhan informasi yang selanjutnya dilakukan identifikasi masalah.

Dalam tahap survei dan pengumpulan data penulis mencari informasi ke suatu lembaga pemerintahan yang ada di kota Bogor yaitu Dinas perhubungan, Komunikasi dan Informatika yang dianggap mempunyai data yang cukup akurat mengenai informasi-informasi yang berkaitan dengan rute angkutan kota dan titik rawan kemacetan di Kota Bogor. Data ini yang nantinya digunakan sebagai input dalam sistem yang kami kembangkan. Selain melaksanakan survei untuk pengumpulan data dan informasi, penulis juga melaksanakan observasi dan studi literatur.

Dalam kegiatan desain sistem mempunyai beberapa tahap yang harus dilakukan yaitu: Perancangan Struktur halaman website, flowchart, perancangan proses, perancangan basis data yang meliputi basis data website dan basis data peta.

3.7.1 Identifikasi Masalah

Kegiatan mengidentifikasi masalah merupakan hal yang penting untuk dilakukan dalam membangun sebuah sistem. Masalah-masalah yang ada merupakan suatu kelemahan sehingga menghambat pencapaian tujuan. Dari kebiasaan yang ada harus ditindaklanjuti untuk ditemukan dan dicari

pemecahannya sebagai salah satu cara agar sistem dapat berjalan dengan baik guna mencapai tujuan sistem yang diinginkan.

Untuk mengidentifikasi dan mengevaluasi permasalahan-permasalahan yang terjadi dan kebutuhan yang dibutuhkan, sehingga dapat diusulkan pengembangan sistem tersebut.

Bogor merupakan kota yang mempunyai banyak sarana transportasi terutama angkutan kota yang menghubungkan satu daerah ke daerah lainnya dalam satu kota. Semakin banyaknya trayek angkutan kota ini, maka semakin banyak pula volume kendaraan dan menyebabkan macet di titik-titik tertentu. Karena itu diperlukan suatu sistem untuk pemetaan lokasi titik-titik macet beserta Rute angkutan kota untuk membantu masyarakat umum yang ingin menggunakan sarana dan prasarana Transportasi di Kota Bogor agar tidak salah untuk naik angkutan kota karena terlalu banyak trayek dan kendaraannya, sebelumnya kita juga mengetahui bahwa bogor terkenal dengan “Kota Seribu Angkot”.

Permasalahan-permasalahan yang dapat diidentifikasi pada sistem ini adalah sebagai berikut:

1. Format peta digital yang digunakan yaitu ESRI *Shapefile* (shp), tidak dapat ditampilkan pada halaman *web*.
2. Data titik rawan kemacetan dapat berubah sewaktu-waktu, sedangkan Rute angkutan kota belum tentu berubah rutenya dalam 5 tahun kedepan.

Maka atas dasar identifikasi masalah diatas penulis mencoba membuat sebuah sistem informasi geografis berbasis web untuk Rute Angkutan Kota dan Titik Rawan Kemacetan di Kota Bogor. Setelah mengidentifikasi masalah-

masalah yang ada maka dapat ditentukan solusinya. Solusi untuk permasalahan-permasalahan diatas adalah sebagai berikut:

1. Format peta digital yang ada adalah dalam format SHP (ESRI Shapefile). Format tersebut tidak dapat ditampilkan pada sebuah halaman web. Untuk dapat menampilkannya format tersebut harus diubah ke dalam format gambar yang didukung oleh web misalnya JPG, GIF dan PNG. Oleh karena itu dibutuhkan perangkat lunak map server.
2. Data titik rawan kemacetan dapat berubah sewaktu-waktu, sedangkan Rute angkutan kota belum tentu berubah rutenya dalam 5 tahun kedepan. Maka untuk titik rawan kemacetan menggunakan database PostgreSQL/postgis agar dapat di ubah langsung dari Map/Peta yang ada pada web tanpa harus menggunakan ESRI shapefile (shp).

3.7.2 Analisis Kebutuhan Perangkat Keras

Agar dapat mengembangkan aplikasi Sistem Informasi Geografis berbasis web dengan menggunakan mapserver, pengguna dapat menggunakan sistem komputer dengan spesifikasi minimum yang ada sekarang ini. Mapserver dapat berjalan pada sistem operasi Ms. Windows, linux, mac OS, dan solaris, tapi mapserver juga akan memiliki *requirement* / *kebutuhan* perangkat keras yang berasal dari sistem operasi tersebut, demikian pula dengan kebutuhan untuk menginstalasi dan mengkompilasi beberapa program aplikasi atau source code terkait, Maka itu juga akan menjadi requirement Mapserver.⁵²

⁵² Eddy,Prahasta. 2009. *Sistem Informasi Geografis Konsep – Konsep Dasar Perspektif Geodesi dan Geomatika*. Bandung g. Informatika, hal 123

Spesifikasi minimum perangkat keras untuk aplikasi Mapserver sangat tergantung pada individu aplikasi itu sendiri, namun jika digunakan hanya untuk kebutuhan pengembangan dan pembelajaran, sistem komputer yang minimal sudah cukup.

Berikut spesifikasi perangkat keras yang digunakan penulis untuk membangun Sistem Informasi Geografis Rute Angkutan Kota dan Titik Rawan Kemacetan di Kota Bogor:

Tabel 3.1. Tabel Spesifikasi hardware (Acer 4738Z)

No.	Hardware	Spesifikasi
1.	DVD	Dvd-Super Multi DL drive
2.	Processor	Intel Pentium P6200
3.	VGA	Intel HD Graphics
4.	RAM	1 GB DDR3 Memory
5.	Harddisk	320 GB HDD

Untuk melakukan kompilasi, user (client) dapat menggunakan minimal spesifikasi hardware sebagai berikut:

Tabel 3.2 Tabel Spesifikasi hardware user (client)

No.	Hardware	Spesifikasi
1.	Motherboard	Intel
2.	Processor	Centrino 1,7 Ghz
3.	VGA	Intel
4.	RAM	512

5.	Harddisk	60 Gb
6	Resolusi Monitor	1024x68 pixel

3.7.3 Analisis Kebutuhan Perangkat Lunak

Sistem Informasi Geografis ini dikembangkan berbasis web dengan menggunakan mapserver, karena mapserver merupakan aplikasi *free* dan *open source* yang memungkinkan kita menampilkan data spasial (peta) di web. Aplikasi ini pertama kali dikembangkan di Universitas Minesotta, Amerika Serikat untuk proyek *ForNet* (sebuah proyek untuk manajemen sumber daya alam) yang disponsori NASA (*National Aeronautics and Space Administration*)⁵³.

Untuk dapat mengembangkan sistem ini, diperlukan dukungan beberapa perangkat lunak sebagai berikut:

1. Sistem operasi windows XP Service pack 2
2. Web Editor Macromedia Dreamweaver MX 2004
3. ESRI ArcviewGIS 3.3
4. Web-server (Apache) 2.2.4.0
5. Mapserver 5.0.0
6. PHP 5.2.4.2
7. PostgreSQL 8.2.4.1
8. P.Mapper 4.1.1
9. Text Editor untuk membuat mapfile (Notepad++) 5.9
10. Browser (Mozilla firefox)

⁵³ Eddy, Prahasta. 2009. *Sistem Informasi Geografis Konsep – Konsep Dasar Perspektif Geodesi dan Geomatika*. Bandung g. Informatika, hal.67

Kebutuhan perangkat lunak user (*client*):

1. Sistem operasi (windows, linux, mac OS atau Solaris)
2. Browser (Mozilla, Safari)

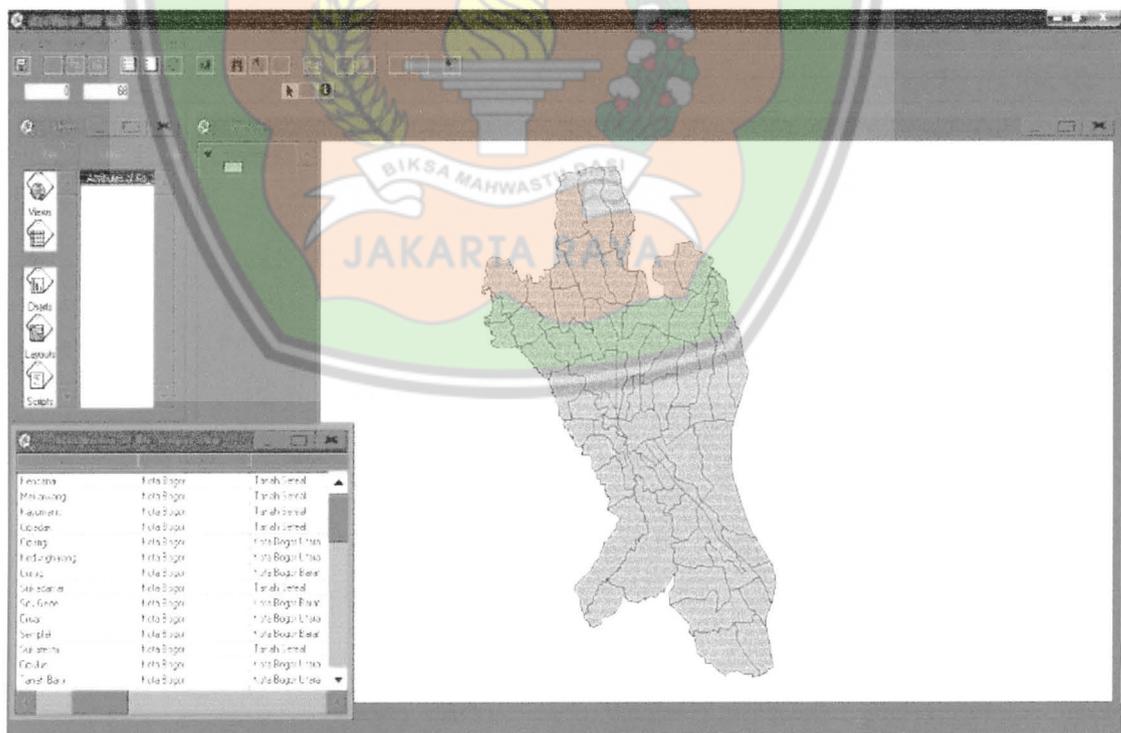
3.7.4 Analisis Kebutuhan Input

Analisis kebutuhan input adalah suatu tahap untuk menentukan input apa saja yang akan diproses menjadi sebuah informasi. Dalam sistem ini terdapat input yang mempunyai data spasial (shp) dan data non spasial.⁵⁴

Dari hasil analisis kebutuhan input, maka diketahui inputnya adalah sbb:

1. Data spasial Kota Bogor (Batas Kecamatan)

Tipe : polygon

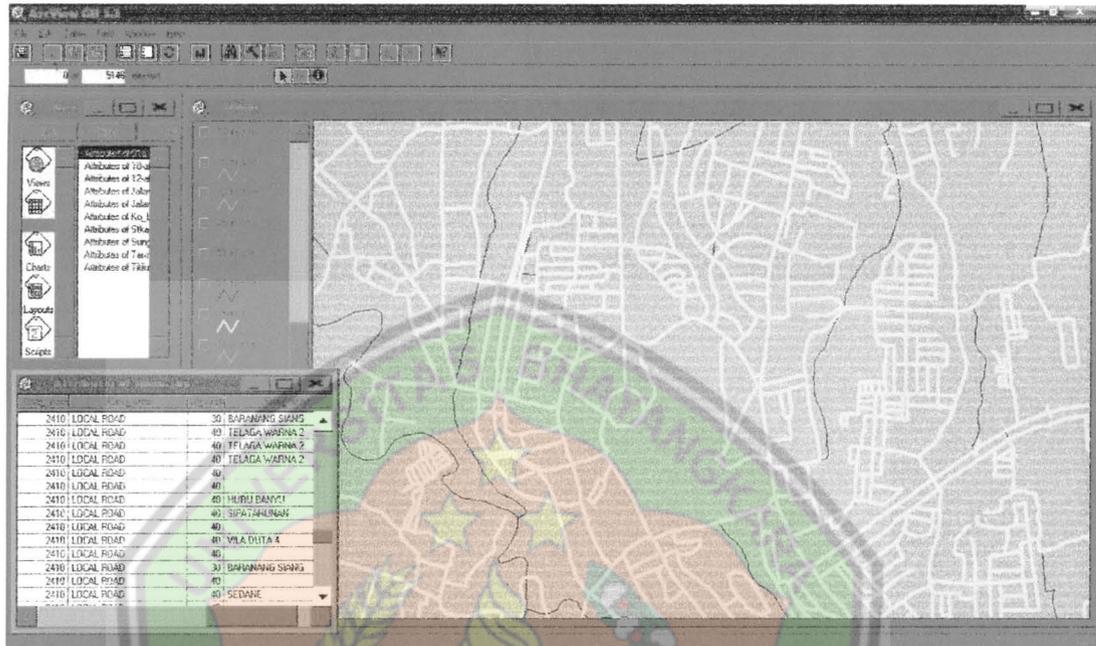


Gambar 3.4 Proses edit peta kota Bogor menggunakan ArcViewGis 3.3

⁵⁴ Eddy, Prahasta. 2009. *Sistem Informasi Geografis Konsep – Konsep Dasar Perspektif Geodesi dan Geomatika*. Bandung: Informatika, hal. 95

2. Data spasial Jalan Kota Bogor

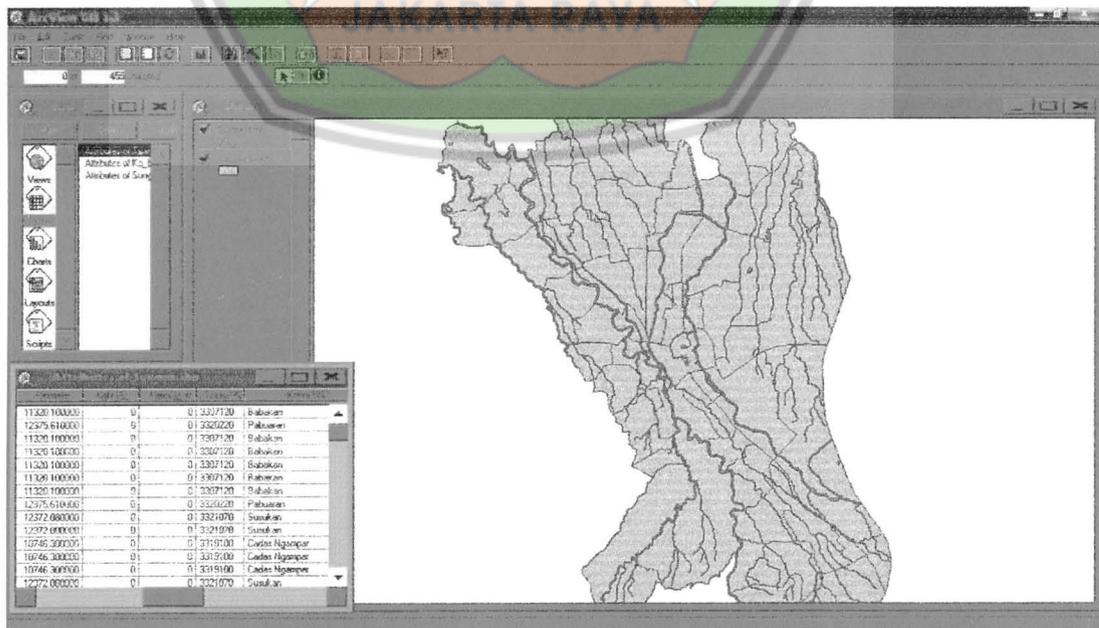
Tipe : line



Gambar 3.5 Proses edit peta jalan kota Bogor menggunakan ArcView 3.3

3. Data spasial Sungai

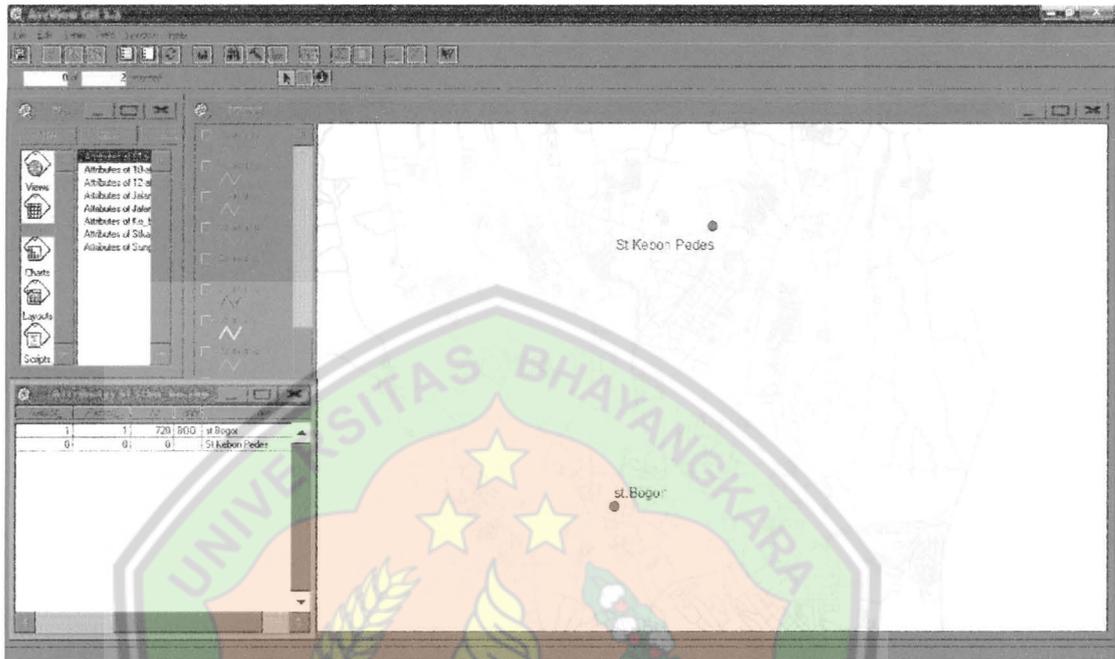
Tipe : line



Gambar 3.6 Proses edit peta sungai kota Bogor menggunakan ArcView 3.3

4. Data spasial Stasiun Kereta Api Kota Bogor

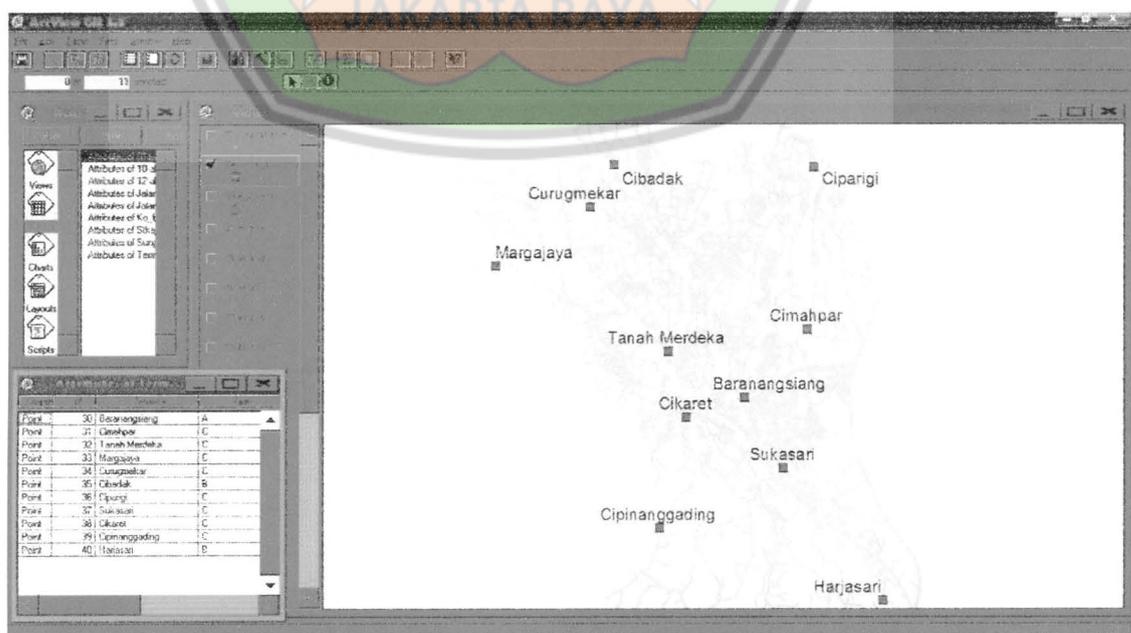
Tipe : point



Gambar 3.7 Proses edit peta stasiun kota Bogor menggunakan ArcView 3.3

5. Data spasial Terminal Bus Kota Bogor

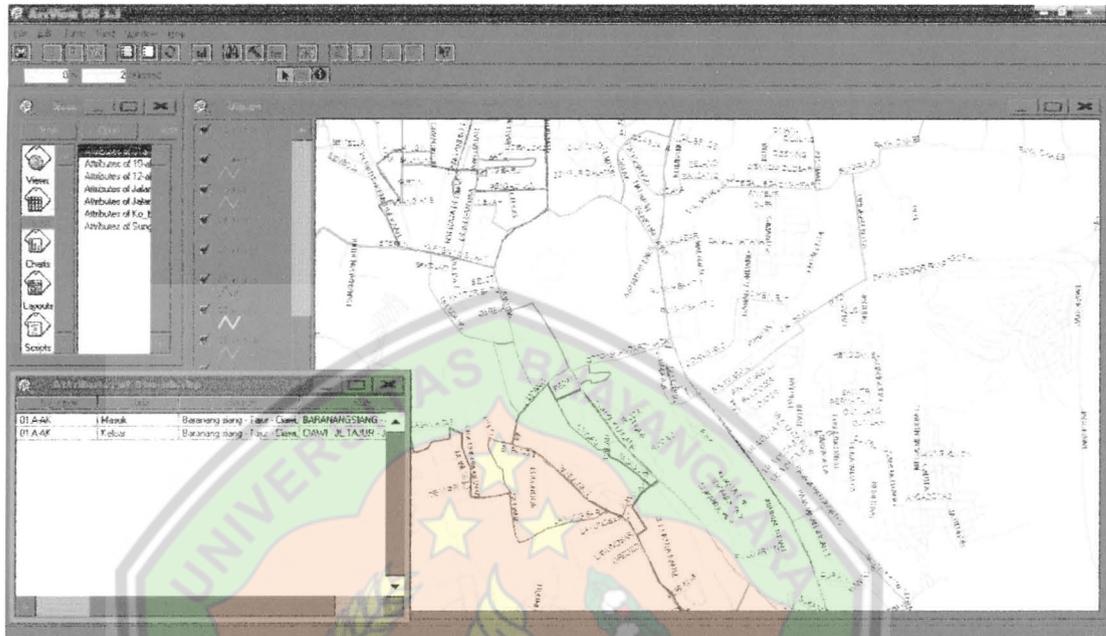
Tipe : point



Gambar 3.8 Proses edit peta terminal kota Bogor menggunakan ArcView 3.3

6. Data Spasial Rute Angkutan Kota Bogor

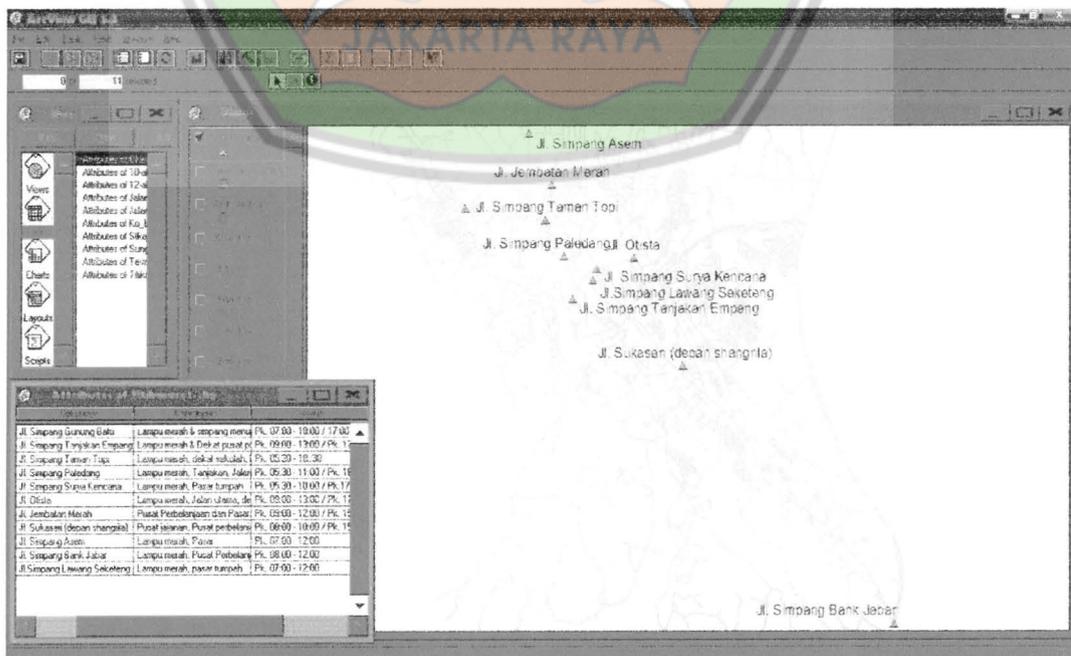
Tipe : line



Gambar 3.9 peta Rute Angkutan Kota di kota Bogor menggunakan ArcView 3.3

7. Data Spasial Titik Macet

Tipe : Point



Gambar 3.10 Proses edit titik rawan kemacetan di menggunakan ArcView 3.3

Dalam perancangan sistem ini input data spasial Titik Macet akan menggunakan teknologi yang dimiliki oleh PostGIS, yaitu sistem penyimpanan basis data spasial yang menggunakan ArcView GIS 3.3 seperti contoh gambar diatas ke dalam sistem basis data relasional yang menggunakan teknologi Geoatatabase PostGIS yang merupakan salah satu ekstensi yang dimiliki Postgresql.

8. Data Rute angkutan kota dan titik rawan kemacetan di Kota Bogor

Data Rute Angkutan kota meliputi data kode trayek, Jurusan, dan data lain yang di perlukan. Sedangkan untuk data titik rawan kemacetan meliputi nama daerah titik rawan kemacetan, keterangan tentang sebab terjadinya macet dan waktu maksimal volume kendaraan yang menyebabkan macet.

9. Foto Angkutan Kota dan Titik Rawan Kemacetan

3.7.5 Analisis Kebutuhan Proses

Kebutuhan proses adalah kebutuhan pengolahan data dari input data yang diberikan kepada sistem. Proses tersebut adalah:

1. Proses pengolahan peta.
2. Proses pengolahan data spasial
3. Proses penentuan Rute angkutan umum menggunakan data yang ada di Pemerintahan Kota Bogor.
4. Proses penentuan Titik rawan kemacetan menggunakan data dari Laporan tahunan Dinas Perhubungan, Komunikasi dan Informatika serta pemeritahan Kota Bogor tahun 2010.

5. Proses menampilkan peta kedalam *Web-browser*.
6. Proses menampilkan Rute angkutan kota per kode trayek.
7. Proses menampilkan titik rawan kemacetan di Kota Bogor.
8. Proses pencarian jalan, terminal bus dan stasiun kereta api dan titik rawan macet.
9. Proses cetak peta.

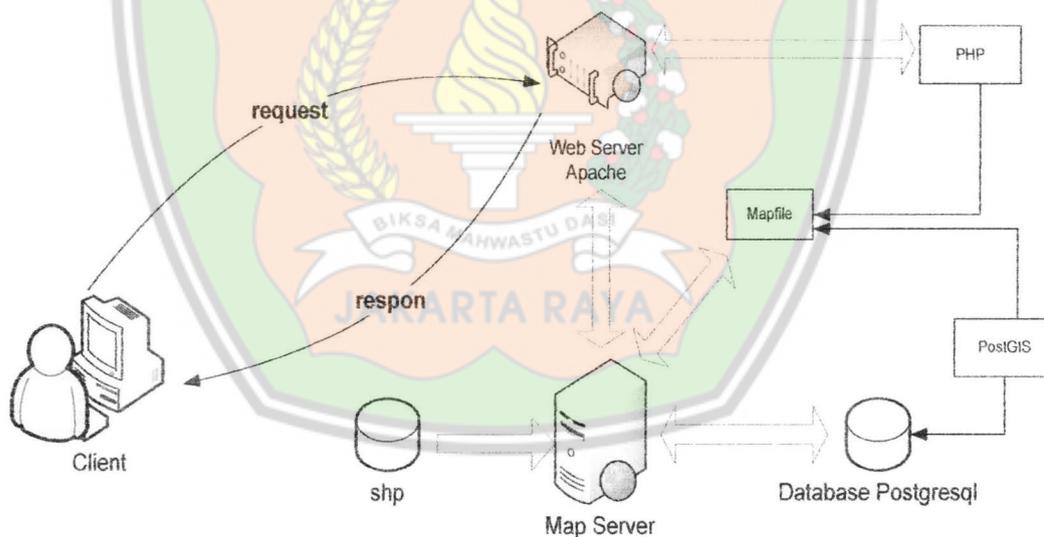
3.7.6 Analisis Kebutuhan Informasi

Informasi merupakan hasil dari pengolahan input yang telah diproses. Berdasarkan analisis kebutuhan informasi ini dapat memberikan penjelasan tentang aplikasi Sistem Informasi Geografis berbasis web Rute Angkutan Kota dan Titik Rawan Kemacetan di Kota Bogor, yang mempunyai kemampuan atau *feature* yang dimiliki, yaitu:

1. Kemampuan untuk menampilkan peta digital per layer.
2. Kemampuan menampilkan dan mengubah titik macet langsung pada web tanpa membuka shaapefile.
3. Kemampuan untuk melakukan perbesaran dan pengecilan peta atau *zoom in* dan *zoom out*.
4. Menampilkan peta berdasarkan skala yang dipilih user.
5. Menampilkan Jalan yang ada di Kota Bogor
6. Menampilkan Batas Kecamatan yang ada di Kota Bogor
7. Menampilkan Sungai yang ada di Kota Bogor
8. Menampilkan Stasiun Kereta api yang ada di Kota Bogor.

9. Menampilkan Terminal bus yang ada di Kota Bogor
10. Menampilkan Rute Angkutan Kota di Kota Bogor per trayek
11. Menambahkan lokasi Titik Rawan Kemacetan dari halaman administrator, dengan memasukkan koordinat.
12. Melakukan pengukuran jarak dari suatu tempat ke tempat lainnya.
13. Menampilkan informasi terkait dengan Rute angkutan kota dan Titik rawan kemacetan yang ada di Bogor
14. Dapat mencetak peta.

3.8 Konsep Perancangan Sistem Informasi Geografis



Gambar 3.11 Konsep rancangan sistem

Berdasarkan gambar di atas dapat ditunjukkan konsep rancangan sistem yang akan dibangun. Aplikasi berada disisi client yang berkomunikasi dengan server, user menggunakan *web-browser* (Mozilla, internet explorer) untuk

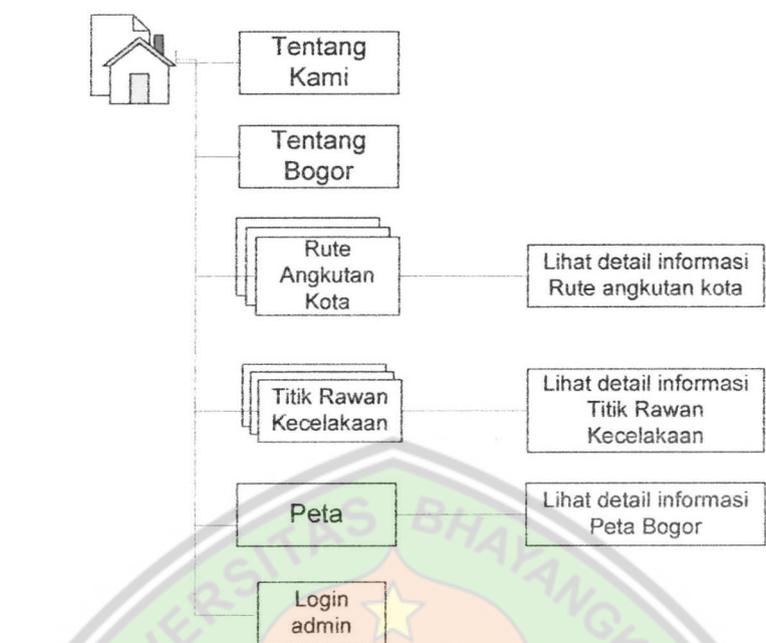
berkomunikasi dengan server. Client akan meminta request ke *web-server* dan user akan diberikan respon apa yang telah diminta oleh client. Dari gambar diatas dapat dilihat bahwa *web-server* akan berinteraksi dengan *mapserver* untuk memberikan respon kepada client. Karena format data dalam peta digital ini adalah SHP (*Esri shape file*), maka data yang akan diberikan kepada client akan diubah terlebih dahulu dalam format gambar yang didukung oleh web misalnya JPG, GIF dan PNG. Maka diperlukan perangkat lunak *Mapserver*.

Adapun dalam tahap desain ini meliputi 4 tahap,yaitu :

1. Perancangan Struktur halaman website
2. Flowchart Sistem Informasi Geografi Rute Angkutan Kota dan Titik Rawan Kemacetan di Kota Bogor
3. Perancangan DFD
4. Perancangan basis data
 - a. Basis data web
 - b. Basis data peta

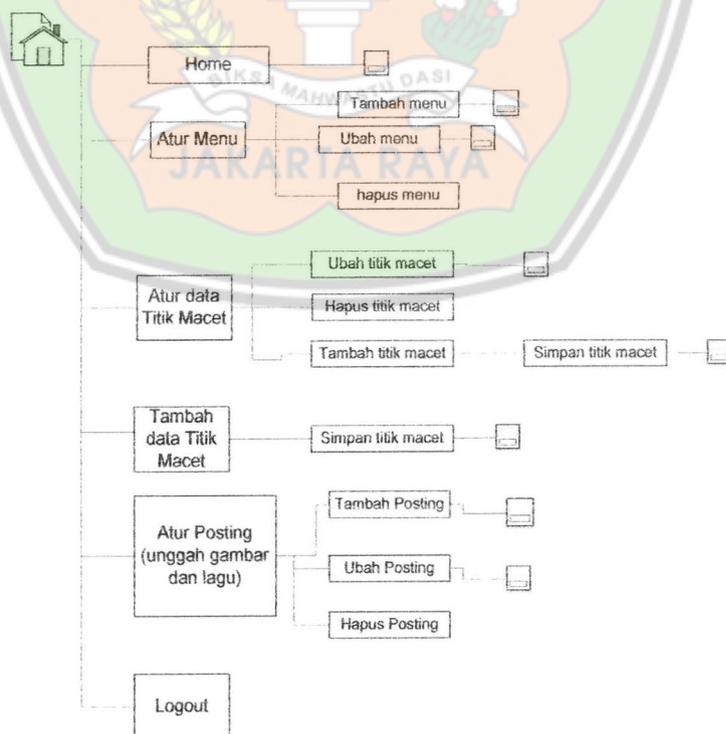
3.8.1 Struktur Halaman Website

Secara garis besar halaman website dibagi menjadi 2 yaitu admin dan user. Admin bertugas untuk menginput, mengedit data dan menghapus data pada sistem.



Gambar 3.12 Struktur halaman website

3.8.2 Struktur Halaman Admin



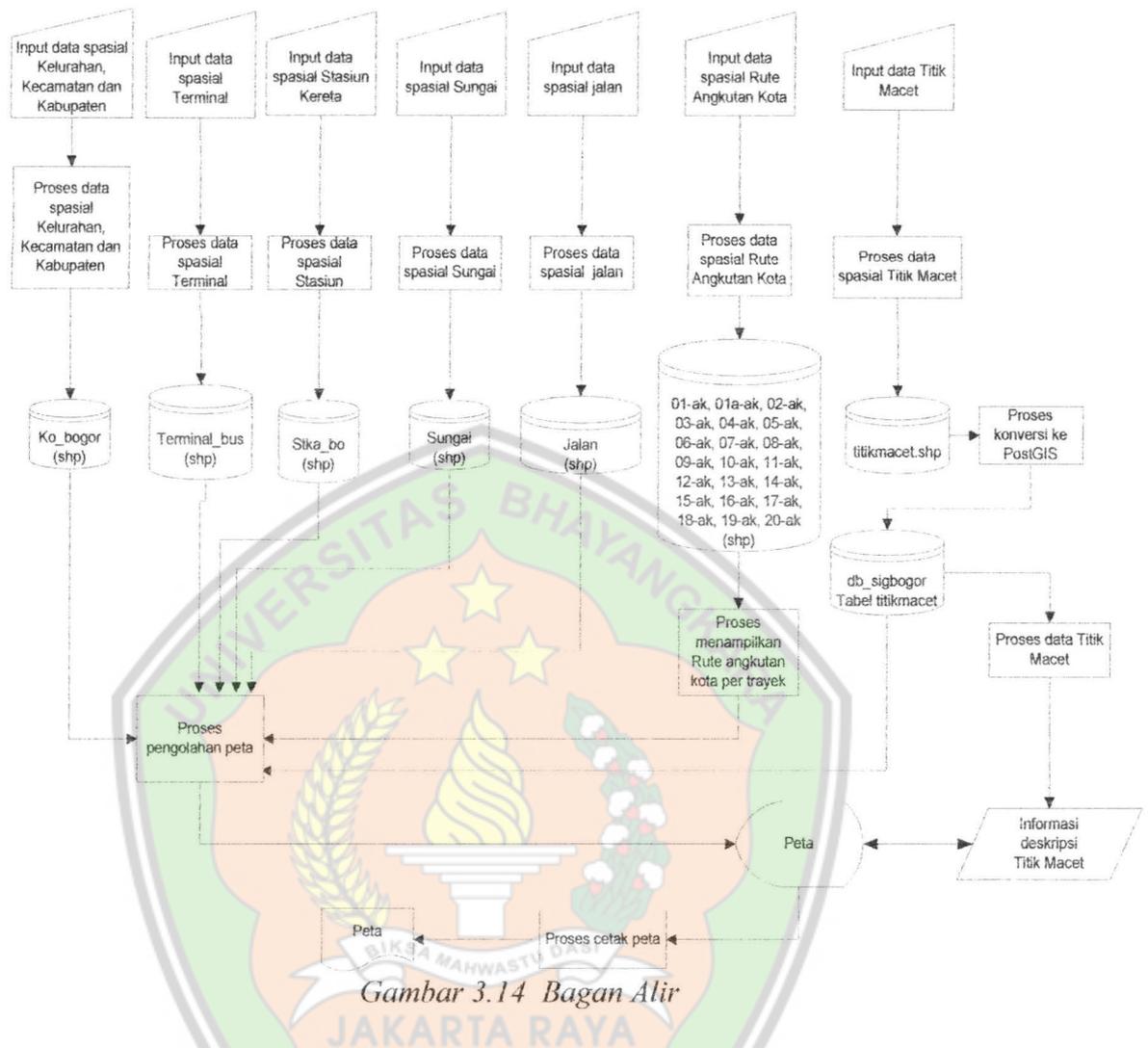
Gambar 3.13 Struktur halaman administrator

Halaman admin merupakan halaman untuk pengaturan halaman website. Di halaman administrator ini mempunyai beberapa menu yang dapat digunakan, diantaranya yaitu: menu edit halaman utama, Atur data titik macet, Tambah data titik macet, pengaturan posting (Unggah Gambar dan Lagu) dan menu Logout yang secara otomatis akan menuju ke halaman website. Semua menu ini hanya dapat dipergunakan oleh administrator yang sudah login dengan memasukkan username dan password dengan benar.

3.8.3 Bagan Alir

Bagan alir (flowchart) adalah bagan (char) yang menunjukkan alir (flow) di dalam program atau prosedur sistem secara logika. Dalam membangun SIG ini dapat digambarkan dengan alur sebagai berikut:

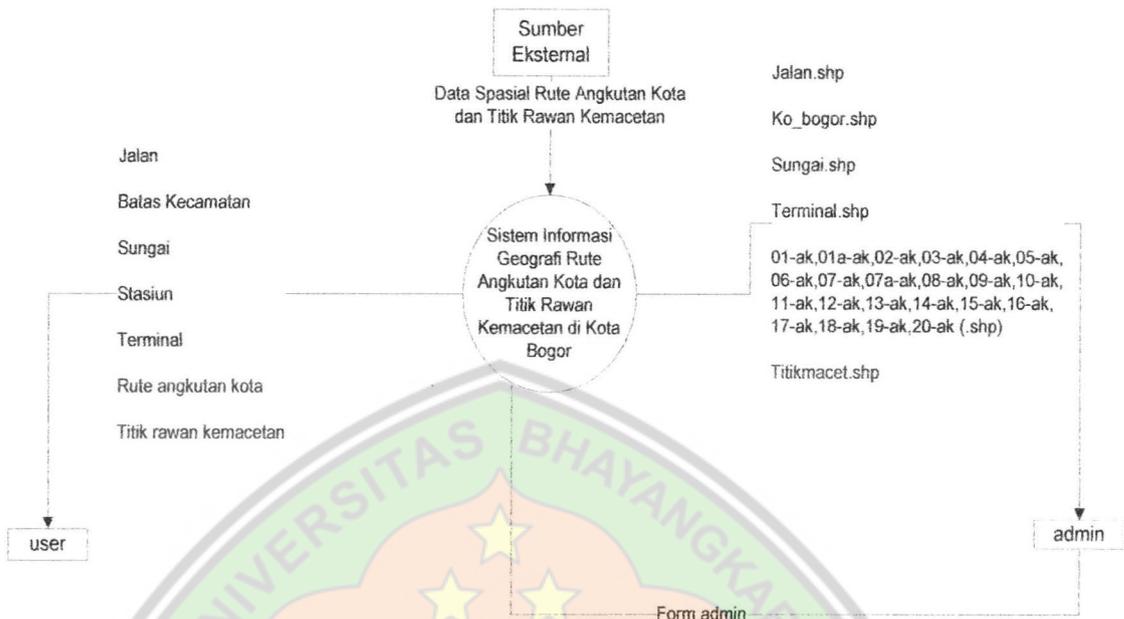




Gambar 3.14 Bagan Alir

Gambar diatas merupakan bagan alir dari sistem yang akan dibangun. Dapat dilihat dari gambar diatas beberapa input proses dan output yang dihasilkan. Data input masing-masing akan diproses lalu akan disimpan dalam basis data. Data akan disimpan dalam 2 format, yaitu untuk data spasial akan berformat SHP, dan lainnya akan disimpan dalam basis data Postgresql. Data SHP yang akan ditampilkan dalam bentuk peta digital akan dilakukan proses terlebih dahulu. Untuk data Titik rawan kemacetan akan disimpan ke dalam PostGIS yang sebelumnya dilakukan proses konversi.

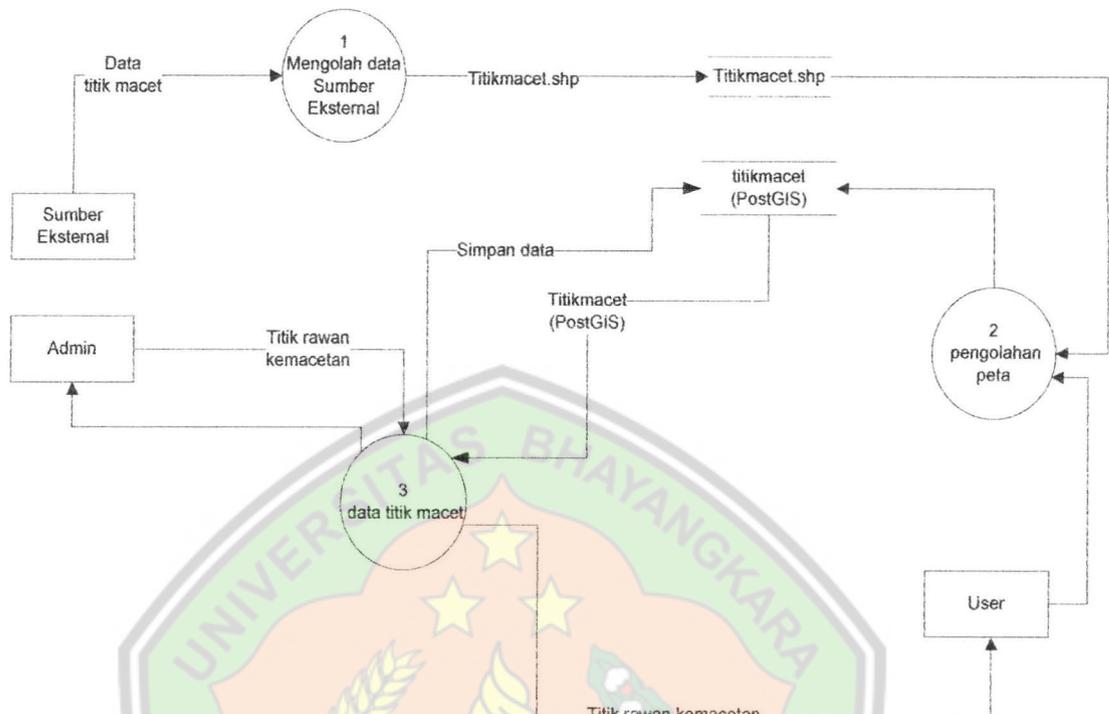
3.8.4 Rancangan DFD (*Data Flow Diagram*) Diagram Konteks



Gambar 3.15 Diagram Konteks

Didalam diagram ini diterangkan mengenai gambaran sistem secara umum. Sistem ini mempunyai 3 entitas, yaitu admin, user dan Sumber Eksternal. Dimana seorang admin mempunyai tugas untuk memberikan data tentang Rute Angkutan Kota dan Titik Rawan Kemacetan kepada sistem dan akan diakses oleh user dalam bentuk informasi. Sumber Eksternal akan memberikan data spasial untuk Rute Angkutan Kota dan Titik Rawan Kemacetan di Kota Bogor. Data Sumber Eksternal ini di peroleh dari Dinas Perhubungan, Komunikasi dan Informatika.

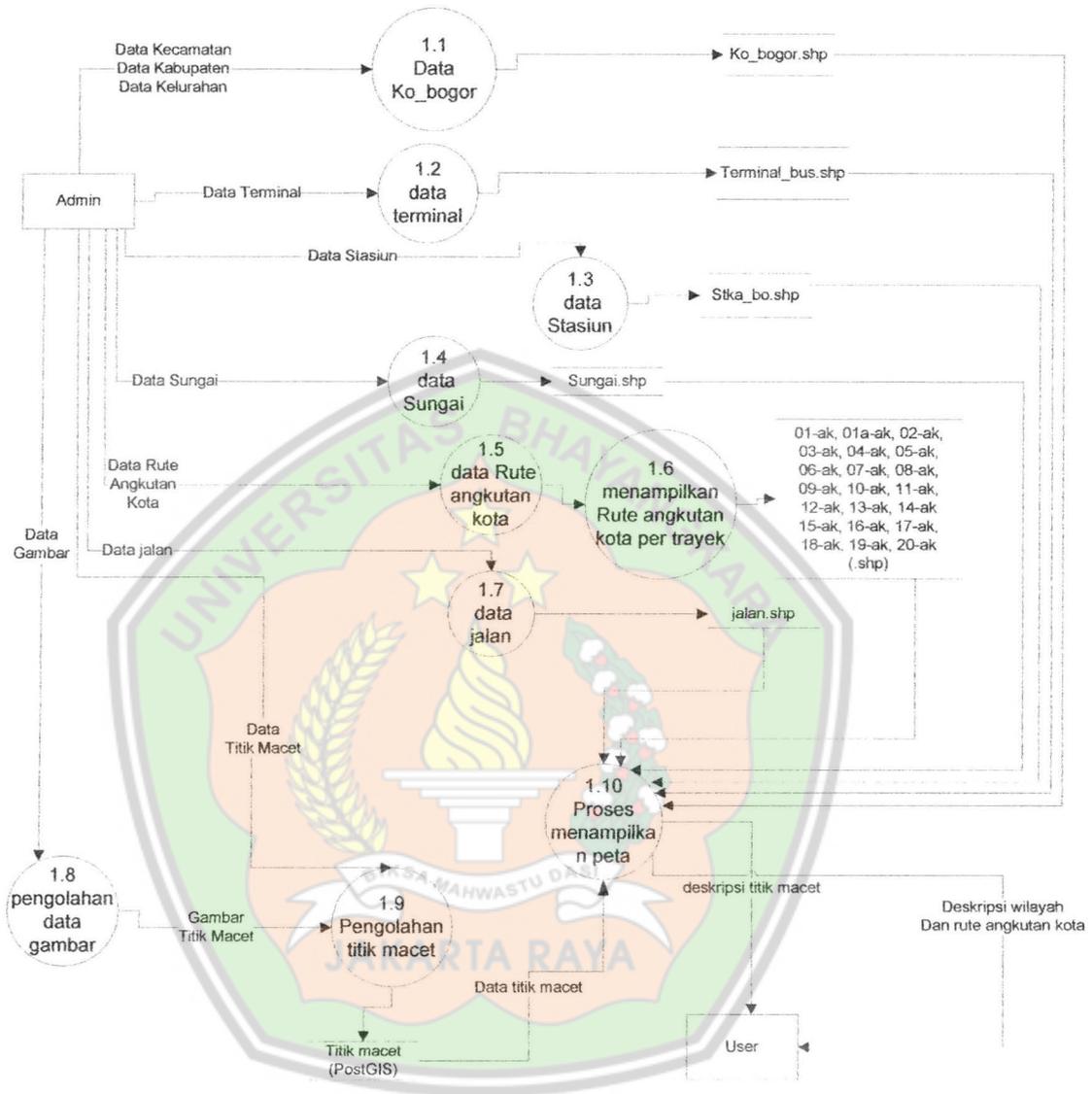
3.8.4.1 DFD Level 1 (Diagram nol)



Gambar 3.16 DFD level 1 (Diagram nol)

Diagram alir data pada level ini terdapat 3 proses yaitu: proses mengolah data dari Sumber Eksternal, pengolahan peta dan proses data titik macet. Data yang berasal dari Sumber Eksternal sebelum ditampilkan kepada user dengan menggunakan *Web-Browser* akan dilakukan terlebih dahulu beberapa proses yaitu data akan dikonversikan ke SHP. Setelah dikonversi maka akan dilakukan proses selanjutnya sampai ditampilkannya ke user. Admin akan menginputkan data spasial titik macet, yang selanjutnya akan diproses untuk ditampilkan kepada user.

3.8.4.2 DFD Level 2 Proses 1 (Diagram rinci 1)

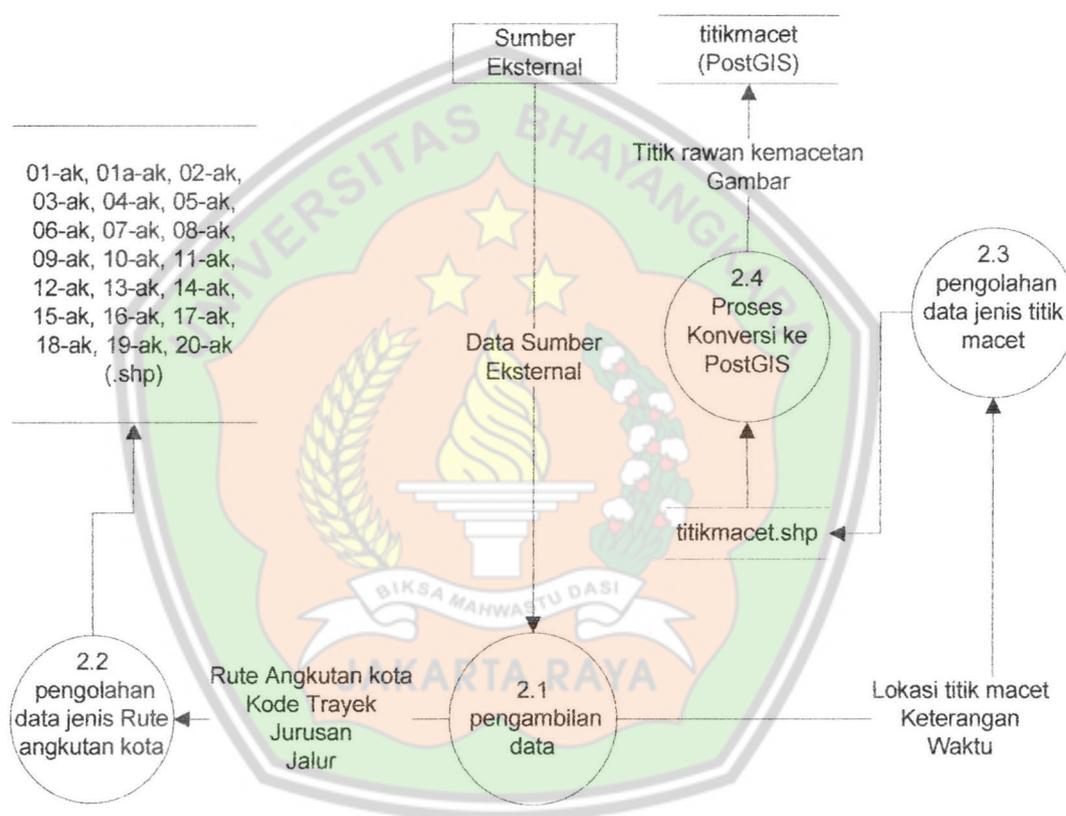


Gambar 3.17 DFD level 2 proses 1 (Diagram rinci 1)

Pada Diagram alir data level 2 proses 1 yaitu pengolahan peta dijelaskan lebih detail lagi. Pada level ini mempunyai 10 proses, yaitu proses data kelurahan, kecamatan dan kabupaten, proses data terminal, proses data stasiun, proses data sungai, proses data rute angkutan kota, proses menampilkan rute angkutan kota

per trayek, proses data jalan, proses data pengolahan titik macet, proses pengolahan data gambar, proses menampilkan peta. Dari semua proses ini akan memberikan informasi kepada user.

3.8.4.3 DFD Level 2 Proses 2

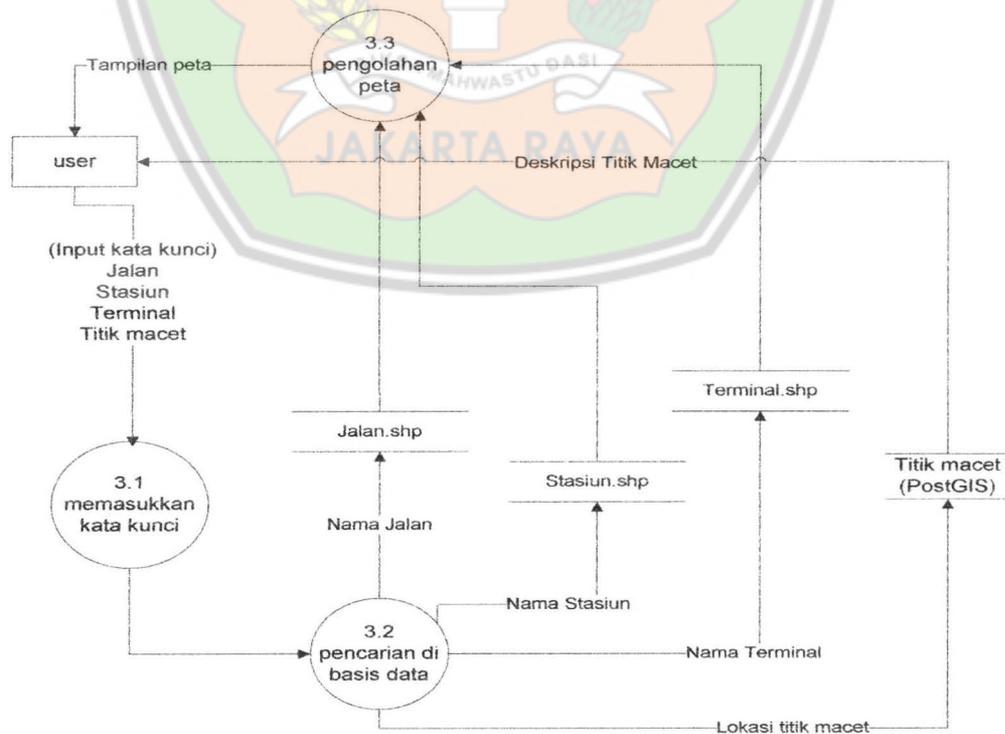


Gambar 3.18 DFD level 2 proses 2 (Diagram rinci 2)

Diagram alir data level 2 proses 2 ini menjelaskan pengolahan data yang berasal dari Sumber Eksternal. Data yang didapat dari Sumber Eksternal ini sebelum ditampilkan ke user harus melalui beberapa proses, diantaranya pengambilan data, mengolah data atau mengedit data shapefile, pengolahan data

jenis titik macet dan disimpan ke dalam format SHP, selanjutnya SHP akan dikonversi ke PostGIS menggunakan tools yang dimiliki PostGIS, yaitu Shp2pgsql. Setelah data dikonversi ke dalam PostGIS, maka data akan disimpan dalam basis data PostGIS. Jika data sudah masuk ke dalam database PostGIS, maka proses perubahan data yang meliputi perubahan data spasial maupun non spasial akan dengan mudah dilakukan oleh admin yang mengelola sistem ini. Untuk tahap Rute angkutan kota, setelah pengambilan data kemudian data tersebut di olah menjadi Shapefile (.shp) per kode trayek. Untuk Rute angkutan kota tidak di konversi ke PostGIS karena pada kenyataannya Rute angkutan kota tidak sering terjadi perubahan dalam jangka waktu yang pendek.

3.8.4.4 DFD Level 2 Proses 3 (Diagram rinci 3)



Gambar 3.19 DFD level 2 proses 3 (Diagram rinci 3)

Pada proses ini menjelaskan tentang pencarian. Pencarian dapat dilakukan oleh user dengan memasukkan kata kunci, dan hasilnya akan ditampilkan dalam bentuk peta. Proses pencarian ini akan mencari ke dalam file SHP. Pencarian dapat dilakukan dengan user memasukkan nama jalan, nama stasiun, nama terminal dan lokasi titik macet. Hasil pencarian akan ditampilkan kepada user berupa informasi dari hasil pencarian tersebut.

3.9 Perancangan Basis Data Normalisasi

Normalisasi merupakan proses pengelompokan elemen data menjadi tabel yang menunjukkan entity sekaligus relasinya. Normalisasi akan dilakukan pada tabel-tabel peta dan tabel-tabel dalam aplikasi website. Proses normalisasi ini akan melalui beberapa tahap proses normalisasi.

Proses normalisasi database adalah sebagai berikut:

1. Normalisasi bentuk 2 (2 NF)

Setelah tahap normalisasi pada bentuk 1 selesai, maka dilanjutkan normalisasi bentuk ke 2. Dalam normalisasi bentuk ke 2 ini, tabel yang semula semua field masuk dalam satu tabel, maka dalam normalisasi bentuk ke 2 ini akan dijadikan dalam beberapa tabel sendiri.

a. Database Web

admin	
PK	<u>Username</u>
	Password

category	
PK	<u>category_id</u>
	parent_category_id cat_id_huruf category_order category_name category_content category_pic category_modul

titik macet	
PK	<u>gid</u>
	id keterangan titikmacet waktu the_geom img_src web_link gambar

Tabel 3.3 Normalisasi bentuk 2 database web

b. Database peta:

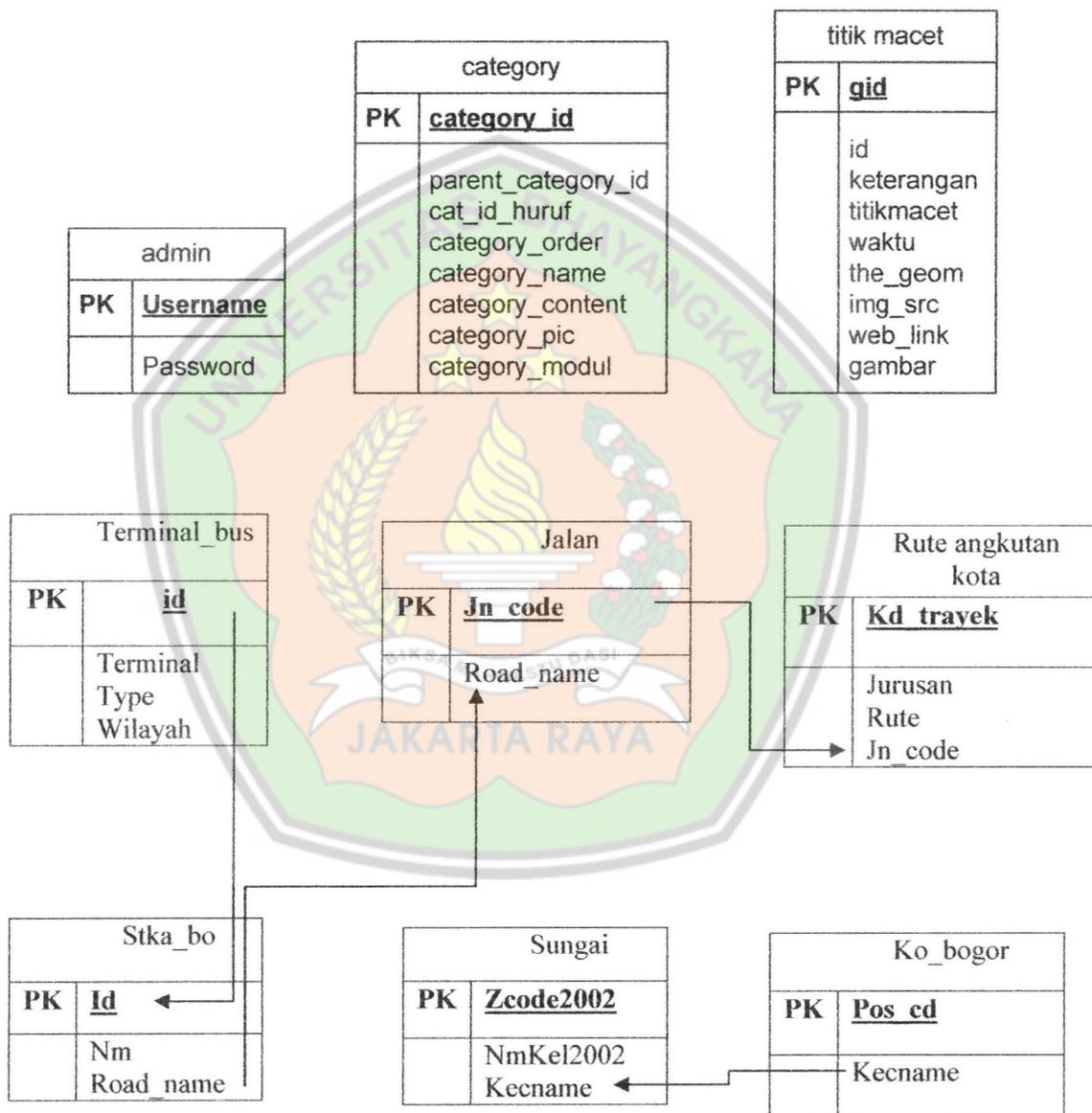
ko_bogor		jalan		Sungai	
PK	<u>Pos_cd</u>	PK	<u>Jn_code</u>	PK	<u>Zcode2002</u>
	Kecname		Road_name		NmKel2002 Kecname

Terminal_bus		Stka_bo		Rute angkutan kota	
PK	<u>Id</u>	PK	<u>Id</u>	PK	<u>Kd trayek</u>
	Terminal Type Wilayah		Nm		Jurusan Rute Jn_code

Tabel 3.4 Normalisasi bentuk 2 database peta

2. Relasi Tabel

Setelah proses normalisasi pada database web dan database peta selesai pada bentuk normal ketiga, maka relasi tabel dapat ditentukan sebagai berikut:



Tabel 3.5 Relasi Tabel

3.9.1 Struktur Tabel Website

1. Tabel admin

username : untuk menyimpan username admin

password : untuk menyimpan password admin

Tabel 3.6. Struktur tabel admin

	Nama Field	Tipe data	Panjang	Keterangan
PK	Username	character varying	30	Primary key not null
	Password	character varying	30	

2. Tabel category

Tabel kategori ini merupakan tabel yang mempunyai fungsi untuk membuat menu dinamis dalam website.

- category_id : menyimpan id menu
- parent_category_id : menyimpan id kategori atau id menu
- cat_id_huruf : menyimpan id dalam bentuk string
- category_order : untuk mengurutkan kategori atau menu
- category_name : menyimpan nama kategori atau nama menu
- category_content : menyimpan isi dari kategori atau menu
- category_pic : menyimpan gambar dari kategori atau menu
- category_modul : mengubah alamat koneksi link pada website

Tabel 3.7. Struktur tabel category

	Nama Field	Tipe data	Panjang	Keterangan
PK	category_id	Integer		PRIMARY KEY NOT NULL
	parent_category_id	Integer		NOT NULL
	cat_id_huruf	character varying	30	
	category_order	Integer	4	
	category_name	character varying	27	
	category_content	Text		
	category_pic	character varying	100	
	category_modul	Character varying	200	

3. Tabel titikmacet

Tabel titik macet ini merupakan tabel untuk menampilkan, mengubah dan menambahkan titik macet pada web dinamis.

Gid : Menyimpan id menu

Id : Menyimpan id Menu jika dibutuhkan untuk membuat grup

Titikmacet : Menyimpan nama lokasi titik macet

Keterangan : Menyimpan sebab terjadinya kemacetan

Waktu : Menyimpan waktu volume maksimal kendaraan

The_geom : Geometry, otomatis tampil saat menentukan titik

Img_src : Menyimpan gambar dari pic posting

Web_link : Menyimpan script untuk Link ke web

Gambar : Menyimpan nama gambar yang di tampilkan

Table 3.8. struktur table titikmacet

	Nama Field	Tipe data	Panjang	Keterangan
PK	Gid	Serial		NOT NULL
	Id	Integer		
	Titikmacet	Character varying	100	
	Keterangan	Character varying	100	
	Waktu	Character varying	50	
	the_geom	Geometry		
	img_src	Text		
	web_link	Text		
	Gambar	Text		

3.9.2 Struktur Tabel Peta

➤ Ko_bogor

Nama Layer : Ko_bogor

Tipe Layer : polygon

Field yang diperlukan :

Pos_cd : Menyimpan Kodepos Kecamatan

Kecname : Menyimpan nama kecamatan

Tabel 3.9. Struktur tabel Ko_bogor

	Nama Field	Tipe data	Panjang	Keterangan
PK	Pos_cd	Number	5	Kodepos
	Kecname	String	30	Nama kecamatan

➤ **Jalan**

Nama Layer : Jalan

Tipe Layer : Line

Field yang diperlukan :

Jn_code : Menyimpan kode kelas jalan

Road_name : Menyimpan nama jalan

Tabel 3.10. Struktur tabel Jalan

	Nama Field	Tipe data	Panjang	Keterangan
PK	Jn_code	String	5	Kode kelas jalan
	Road_name	String	30	Nama jalan

B. Sungai

Nama layer : Sungai

Tipe layer : Line

Keterangan : Layer sungai

Field yang diperlukan:

Zcode2002 : Menyimpan kode sungai

Nmkel2002 : Menyimpan nama sungai

Kecname : Menyimpan nama kecamatan

Tabel 3.11. Struktur tabel sungai

	Nama Field	Tipe data	Panjang	Keterangan
PK	Zcode2002	Number	10	Kode sungai
	Nmkel2002	String	20	Nama sungai
	Kecname	String	30	Nama kecamatan

C. Stka_bo

Nama layer : Stasiun kereta api

Tipe layer : Point

Keterangan : Layer stasiun kereta api

Field yang diperlukan:

Id : menyimpan kode stasiun

Nm : menyimpan nama stasiun

Tabel 3.12. Struktur tabel stasiun

	Nama Field	Tipe data	Panjang	Keterangan
PK	Id	Number	5	Kode stasiun
	Nm	String	20	Nama stasiun

D. Terminal_bus

Nama layer : Terminal bus

Tipe layer : Point

Keterangan : Layer terminal bus

Field yang diperlukan:

Id : Menyimpan id

Terminal : Menyimpan nama terminal

Tipe : Menyimpan kelas/tipe terminal

Wilayah : Menyimpan lokasi terminal

Tabel 3.13. Struktur tabel terminal

	Nama Field	Tipe data	Panjang	Keterangan
PK	Id	Number	2	Kode terminal
	Terminal	String	20	Nama terminal
	Tipe	String	2	Kelas/tipe terminal
	Wilayah	String	15	Lokasi terminal

E. Rute Angkutan Kota

Nama layer : Rute angkutan kota

Tipe layer : Point

Keterangan : Layer Rute angkutan kota

Field yang diperlukan:

Kd_trayek : menyimpan kode trayek

Jurusan : menyimpan nama jurusan

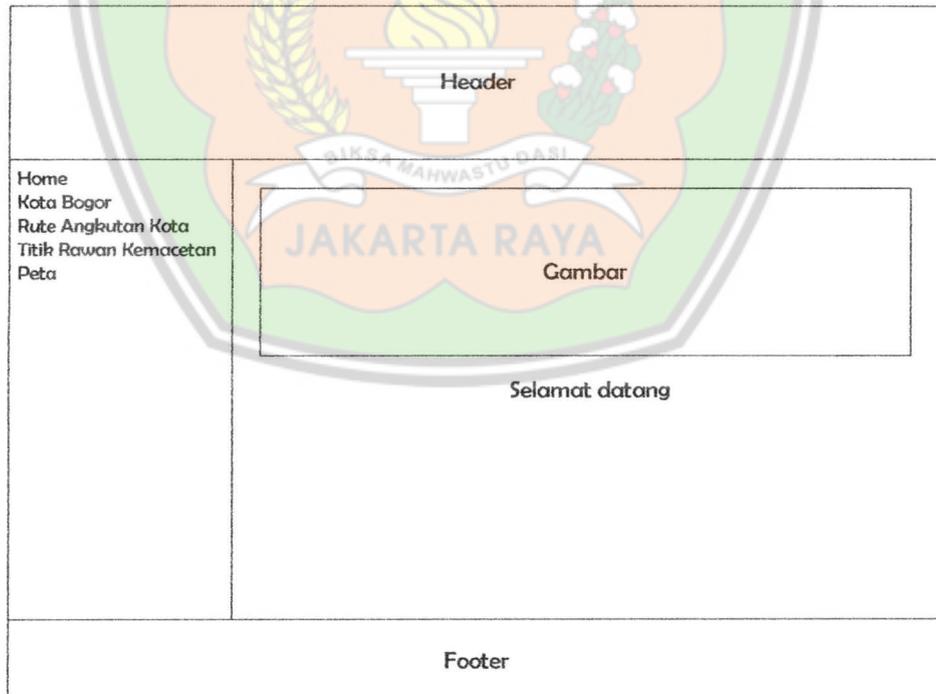
Rute : menyimpan nama rute angkutan kota

Tabel 3.14. Struktur tabel rute angkutan kota

	Nama Field	Tipe data	Panjang	Keterangan
PK	Kd_trayek	String	10	Kode Trayek
	Jurusan	String	50	Nama Jurusan
	Rute	String	350	Nama Rute

3.10 Rancangan Antarmuka

1. Rancangan antarmuka halaman utama



Gambar 3.20 Gambar rancangan halaman utama

Halaman ini merupakan halaman index dari sistem yang akan dibuat, terdapat Menu halaman web, header, footer dan isi atau halaman web

2. Rancangan antar muka halaman login

LOGIN	
Username	admin
Password	*****
<input type="button" value="Login"/>	

Gambar 3.21 Gambar rancangan halaman login

3. Rancangan antarmuka halaman utama admin

	
Header	
<ul style="list-style-type: none"> Home Halaman Website Data Titik Macet Tambah Titik Macet Unggah Gambar Unggah Lagu Logout 	Form yang akan dimodifikasi
Footer	

Gambar 3.22 Gambar rancangan halaman utama admin

4. Rancangan antarmuka tambah menu baru

TAMBAH MENU	
NAMA MENU	
KETERANGAN	^
NAMA MODUL	< >
<input type="button" value="Simpan"/>	

Gambar 3.23 Gambar rancangan tambah menu baru

5. Rancangan antarmuka tambah lokasi titik macet

TAMBAH LOKASI TITIK MACET	
NAMA TITIK MACET	
KOORDINAT X	
KOORDINAT Y	
GAMBAR/FOTO	<input type="button" value="Browse"/>
KETERANGAN	^
<input type="button" value="Simpan Titik Macet"/>	

Gambar 3.24 Gambar rancangan tambah titik macet

6. Rancangan antarmuka Ubah Lokasi titik macet

UBAH LOKASI TITIK MACET	
NAMA TITIK MACET	
KOORDINAT LAMA	POINT(704199.221550533 9263965.3249117)
KOORDINAT X	DALAM UTM WGS84
KOORDINAT Y	
GAMBAR/FOTO	<input type="button" value="Browse"/>
KETERANGAN	<input type="text"/>
<input type="button" value="SIMPAN"/>	

Gambar 3.25 Gambar Rancangan Ubah titik macet

7. Rancangan antarmuka tambah lagu

TAMBAH LAGU
Unggah Lagu
<input type="button" value="Browse"/> <input type="button" value="Unggah sekarang"/>

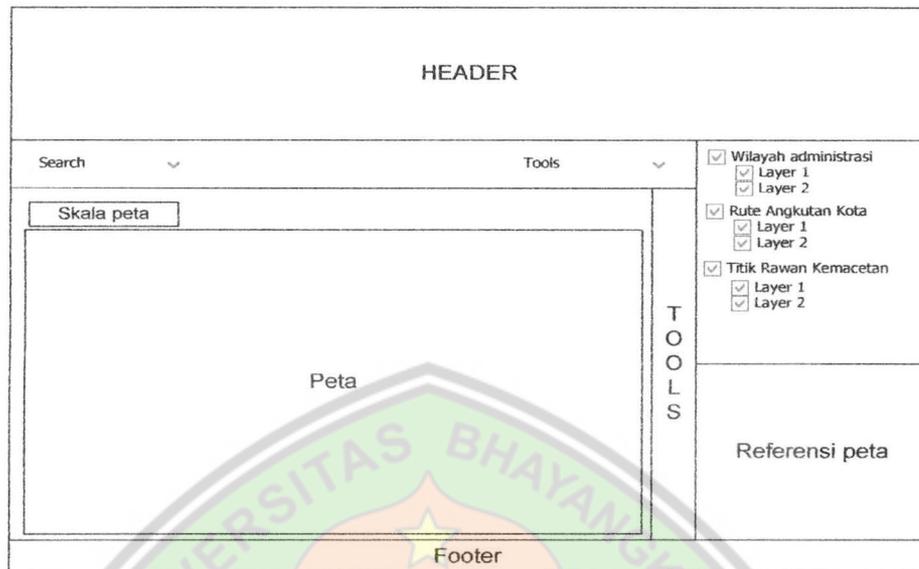
Gambar 3.26 Gambar rancangan tambah lagu

8. Rancangan antarmuka tambah gambar

TAMBAH GAMBAR
Unggah Gambar
<input type="button" value="Browse"/> <input type="button" value="Unggah sekarang"/>

Gambar 3.27 Gambar rancangan tambah gambar

9. Rancangan antarmuka halaman peta



Gambar 3.28 Gambar rancangan halaman peta

Halaman peta ini adalah halaman yang akan digunakan oleh user untuk mengetahui lokasi Rute angkutan kota dan titik rawan kemacetan. Halaman ini terdiri dari header, footer, legenda, skala, tools, dan pencarian.

BAB IV

IMPLEMENTASI DAN PEMBAHASAN

Pada bagian ini akan dibahas mengenai implementasi sistem berdasarkan hasil perancangan yang telah ditetapkan pada bab sebelumnya. Implementasi sistem meliputi tahap-tahap implementasi aplikasi *web*, implemetasi aplikasi peta dan testing.

4.1. Implementasi Database Server

Pada Bab III telah dibahas mengenai perancangan basis data. Selanjutnya pada Bab ini yaitu mengimplementasikannya pada sebuah DBMS. DBMS yang digunakan pada sistem ini adalah Postgresql 8.2.4.1 pada platform windows, dengan nama database “db_sigbogor”. Karena dalam sistem ini menggunakan PostGIS yaitu sebuah ekstensi spasial untuk Postgresql maka database yang dibuat harus menggunakan “template_postgis” yang disediakan dalam PostGIS. Untuk user pemilik database “db_sigbogor” adalah “fifi”. Untuk membuat database dapat menggunakan perintah:

Listing DDL Untuk membuat database dengan nama db_sigbogor

```
CREATE DATABASE db_sigbogor
WITH OWNER = fifi
ENCODING = 'SQL_ASCII'
TABLESPACE = pg_default;
```

Setelah database kita buat, langkah selanjutnya adalah membuat tabel-tabel yang diperlukan.

a. Tabel admin

Tabel admin ini digunakan untuk menyimpan username dan password seorang administrator. Username dan password ini digunakan untuk login ke dalam halaman administrator website.

Listing 4.1 DDL Tabel admin

```
CREATE TABLE "admin"
(
  username character varying(30) NOT NULL,
  "password" character varying(30),
  CONSTRAINT admin_pkey PRIMARY KEY (username)
)
WITHOUT OIDS;
ALTER TABLE "admin" OWNER TO fifi;
```

Tabel 4.1 Implementasi tabel admin

b. Tabel category

Tabel category ini merupakan tabel yang akan digunakan untuk menu user atau pengunjung. Pada menu ini dibuat dinamis agar dapat memudahkan dalam menambah dan menghapus.

Listing 4.2 DDL Tabel category

```
CREATE TABLE category
(
  category_id serial NOT NULL,
  parent_category_id serial NOT NULL,
  cat_id_huruf character varying(30),
  category_order integer,
  category_name character varying(27),
  category_content text,
  is_show character(1),
  category_pic text,
  link_peta text,
  category_modul character varying(200),
  CONSTRAINT category_pkey PRIMARY KEY (category_id)
)
WITHOUT OIDS;
ALTER TABLE category OWNER TO fifi;
```

Tabel 4.2 Implementasi tabel category

c. Tabel titikmacet

Tabel ini digunakan untuk menyimpan, mengubah atau menghapus titik macet secara dinamis. Untuk membuat titik macet yang baru dapat dilakukan dengan cara mengukur nilai X dan Y langsung pada peta yang telah ditampilkan tanpa harus merubah shapefilenya, kemudian masuk ke dalam halaman admin dan menuliskan nilai X dan Y yang telah di dapat lalu simpan titik macet.

```
CREATE TABLE titikmacet
(
  gid serial NOT NULL,
  id integer,
  titikmacet character varying(100),
  keterangan character varying(100),
  waktu character varying(50),
  the_geom geometry,
  img_src text,
  web_link text,
  gambar text,
  CONSTRAINT titikmacet_pkey PRIMARY KEY (gid),
  CONSTRAINT enforce_dims_the_geom CHECK (ndims(the_geom) = 2),
  CONSTRAINT enforce_geotype_the_geom CHECK
(geometrytype(the_geom) = 'POINT'::text OR the_geom IS NULL),
  CONSTRAINT enforce_srid_the_geom CHECK (srid(the_geom) = -1
)
WITHOUT OIDS;
ALTER TABLE titikmacet OWNER TO fifi;
```

Tabel 4.3 Implementasi Tabel Titikmacet

4.2. Implementasi web server

Web server yang digunakan adalah Apache 2.2.4 dengan skrip PHP (*PHP* : *Hypertext Preprocessor*) sebagai *server-side scripting*. Jika didalam phpinfo tampilan *Browser* seperti dibawah ini , maka *Web-server* sudah siap digunakan.

PHP Version 5.2.4	
System	Windows NT ANTORIUM 5.1 build 2600
Build Date	Aug 30 2007 07:05:48
Configure Command	cscript /nologo configure.js "--enable-snapshot-build"--with-gd=shared
Server API	CGIFastCGI
Virtual Directory Support	enabled
Configuration File (php.ini) Path	C:\WINDOWS
Loaded Configuration File	C:\ms4w\Apache\cgi-bin\php.ini
PHP API	20041225
PHP Extension	20060813
Zend Extension	220060519
Debug Build	no
Thread Safety	enabled
Zend Memory Manager	enabled
IPv6 Support	enabled
Registered PHP Streams	php, file, data, http, ftp, compress.zlib
Registered Stream Socket Transports	tcp, udp
Registered Stream Filters	convert.iconv.*, string.rot13, string.toupper, string.tolower, string.strip_tags, convert.*, consumed, zlib.*

This program makes use of the Zend Scripting Language Engine:
 Zend Engine v2.2.0, Copyright (c) 1998-2007 Zend Technologies

Powered By


Gambar 4.1 *Phpinfo*

4.3. Koneksi PHP dan Postgresql

Untuk dapat mengakses database Postgresql dan PHP harus membuat koneksi. Untuk membuka koneksi dari PHP ke PostgreSQL digunakan fungsi `pg_connect()` yang sintaksnya sebagai berikut :

`pg_connect(string_koneksi);`

Adapun implementasi skrip PHP adalah sebagai berikut:

Listing *Koneksi ke database server*

```
<?php
//melakukan koneksi ke database bernama titikmacet di localhost
pada port "5432"
$conn = pg_connect("host=localhost port=5432 user=fifi
password=1234 dbname= db_sigbogor ");
#KONFIGURASI WEB
$title = "Sistem Informasi Geografi Rute angkutan kota dan
titik rawan kemacetan di Kota Bogor ::Bogor dalam Peta::";
?>
```

4.4. Implementasi Mapserver

MapServer adalah perangkat lunak *free* dan *open source* yang memungkinkan kita menampilkan data spasial (peta) di web. MapServer mempunyai fitur-fitur berikut:⁵⁷

1. menampilkan data spasial dalam format vektor seperti: *Shapefile* (ESRI), *ArcSDE* (ESRI), *PostGIS* dan berbagai format data vektor lain dengan menggunakan *library* OGR.
2. Menampilkan data spasial dalam format raster seperti: *TIFF/GeoTIFF*, dan berbagai format data raster lain.
3. Dapat melakukan seleksi objek berdasar nilai, titik, luas atau berdasar sebuah objek spasial tertentu.
4. Mendukung *rendering* karakter berupa *font* TrueType.
5. Mendukung penggunaan data raster maupun vektor yang *ditiled* (dibagi menjadi sub bagian yang lebih kecil sehingga proses untuk mengambil dan menampilkan gambar dapat dipercepat).
6. Dapat menggambarkan elemen peta secara otomatis: skala grafis, peta indeks dan legenda peta
7. Otomasi penggambaran *scalebar*, *reference map*, *symbol* arah utara dan legenda.
8. Memiliki dukungan dari beberapa bahasa pemrograman atau script : PHP, Python, Perl, Java, Ruby dan C#.

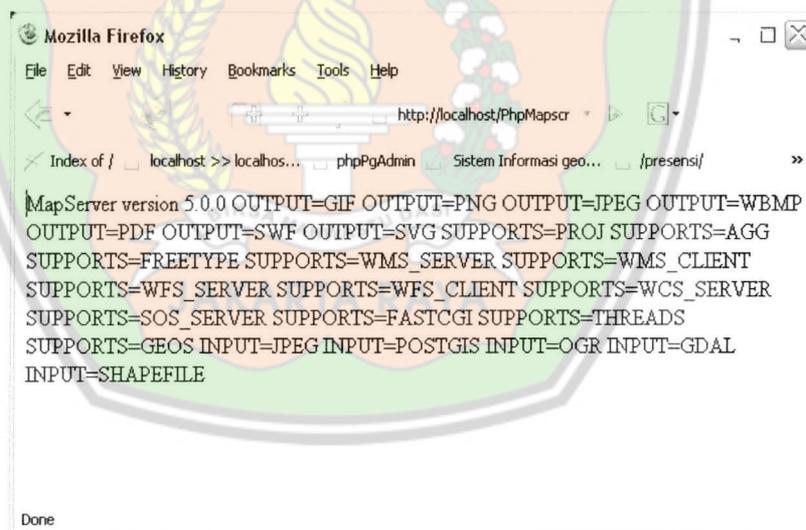
⁵⁷ Eddy,Prahasta. 2009. *Sistem Informasi Geografis Konsep – Konsep Dasar Perspektif Geodesi dan Geomatika*. Bandung g. Informatika, hal. 67-68

Untuk melakukan pengujian apakah mapserver sudah berjalan pada komputer, dapat digunakan menggunakan sintak:

Listing *Pengujian Mapserver*

```
<?php
dl("php_mapscript.dll");
echo ms_GetVersion();
?>
```

File tersebut akan disimpan dengan nama `PhpMapscript_Info.php`. Selanjutnya skrip di atas akan dipanggil menggunakan browser (`http://localhost/PhpMapscript_Info.php`). Gambar dibawah menunjukkan bahwa proses instalasi sukses, dan Mapserver siap untuk digunakan.



Gambar 4.2 *Mapserver version*

4.4.1. *ESRI Shape file*

Shape file adalah format GIS ArcView untuk menyimpan data geometri dan informasi atribut-atributnya. *ESRI shape files* terdiri dari tiga *file* dengan nama yang sama namun ekstensinya berbeda. *File-file* tersebut masing-

masing berekstensi: .shp, .shx, dan .dbf. Ketiga *file* ini harus diletakkan pada direktori yang sama karena saling berhubungan.⁵⁸

4.4.2. Digitasi Peta

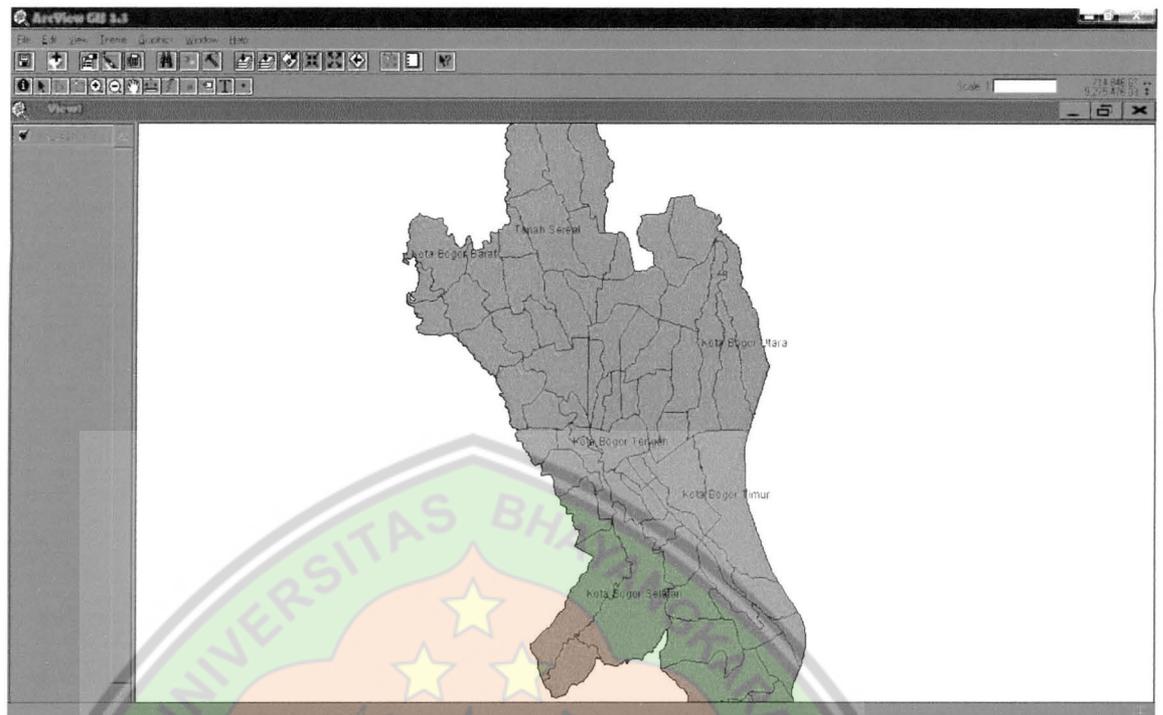
Input data spasial sering disebut dengan digitasi. Untuk melakukan digitasi sistem informasi geografis ini, menggunakan software geografis dari ESRI yang sudah sering digunakan yaitu ArcViewGIS 3.3. Data hasil digitasi yang berasal dari proses input data disimpan dalam sebuah layer-layer yang selanjutnya dapat diolah atau ditransfer ke software lain untuk pengolahan lebih lanjut.⁵⁹

Dalam membuat aplikasi peta, menggunakan:

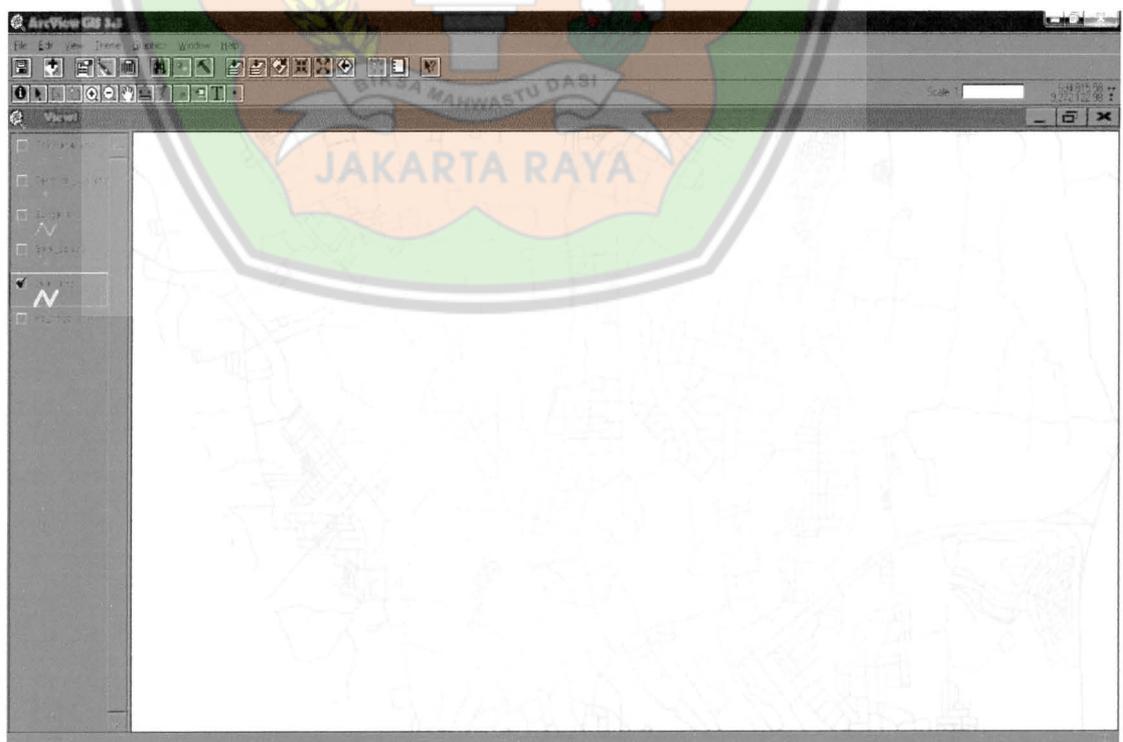
1. Skala peta yang digunakan adalah 1:25000
2. Sistem Proyeksi: UTM
3. Datum: WGS84
4. Zona: 49S
5. Satuan: Meter

⁵⁸ Pelatihan dasar sistem informasi geografis. 2002. Gedung BPPT Jakarta

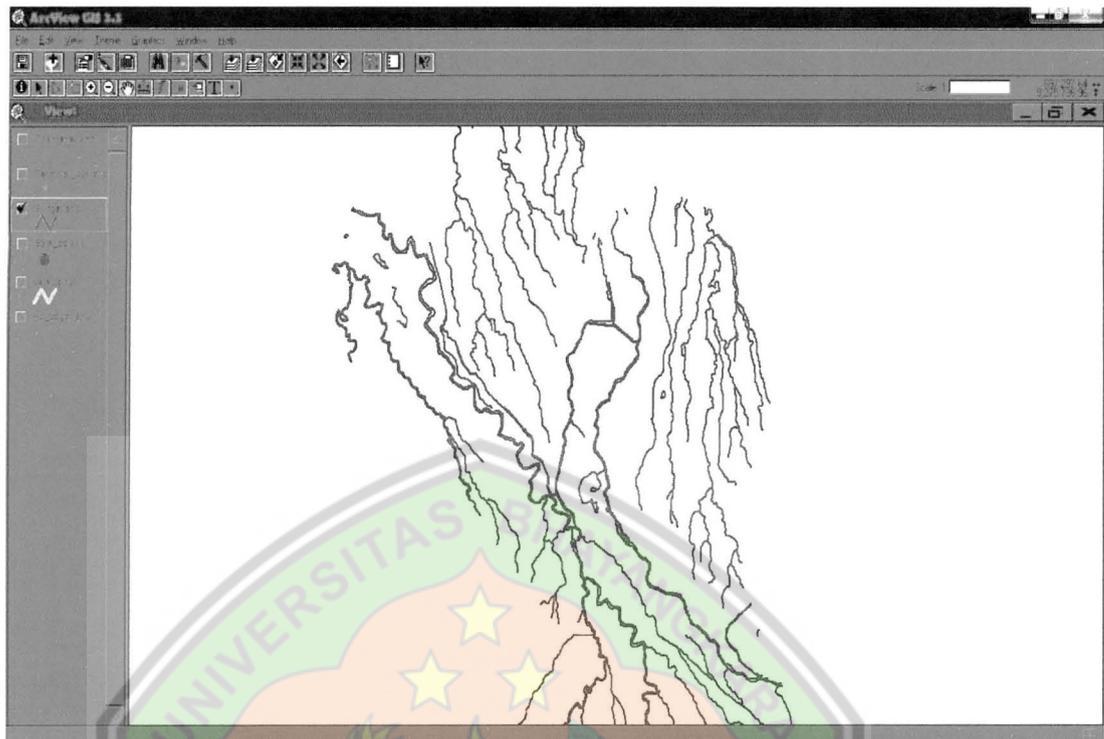
⁵⁹ Eko, Budiyanto, 2010. *Sistem Informasi Geografis dengan ArcViewGIS*. Yogyakarta. Andi, hal.19



Gambar 4.3 Layer ko_bogor dalam ArcView 3.3



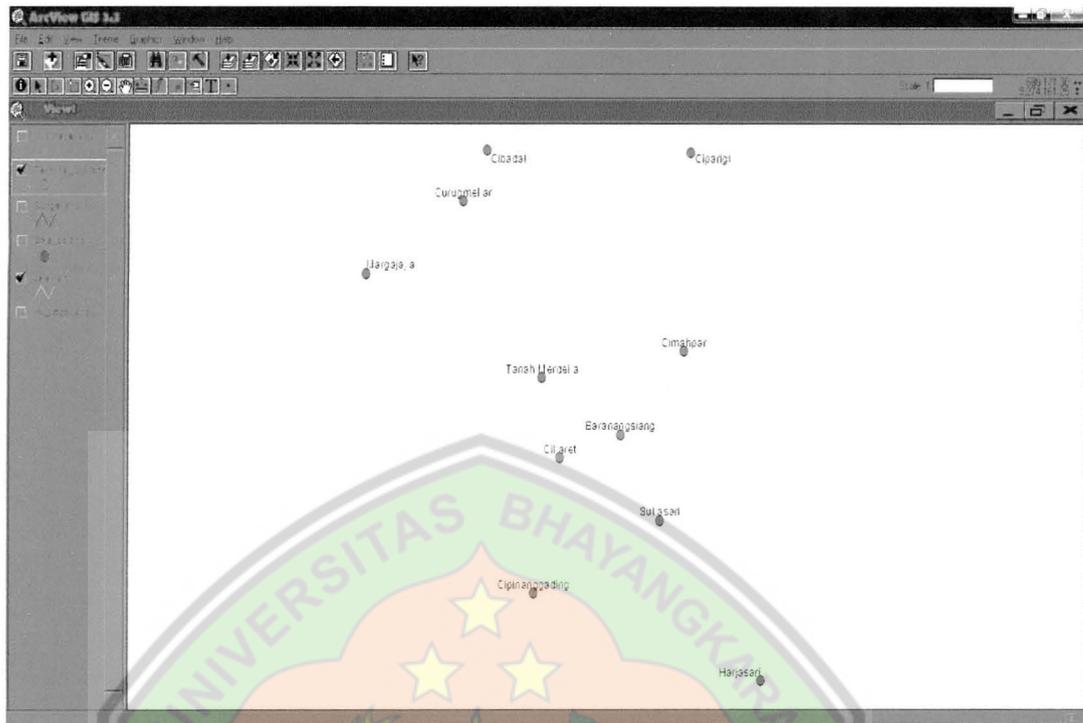
Gambar 4.4 Layer Jalan dalam ArcView 3.3



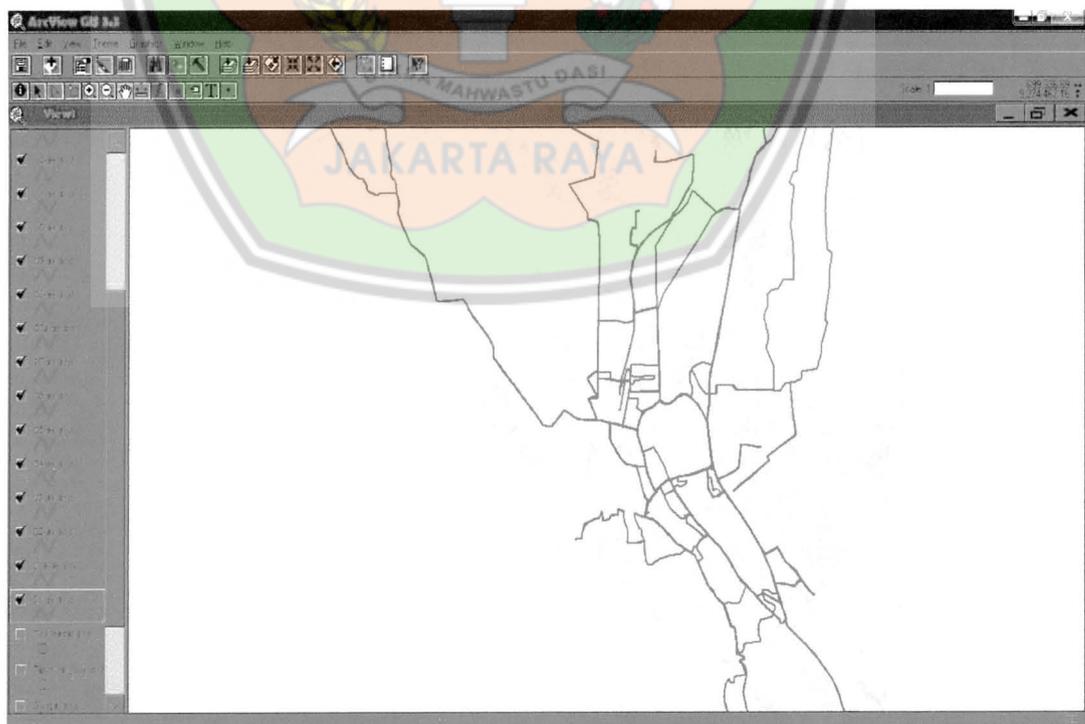
Gambar 4.5 Layer Sungai dalam ArcView 3.3



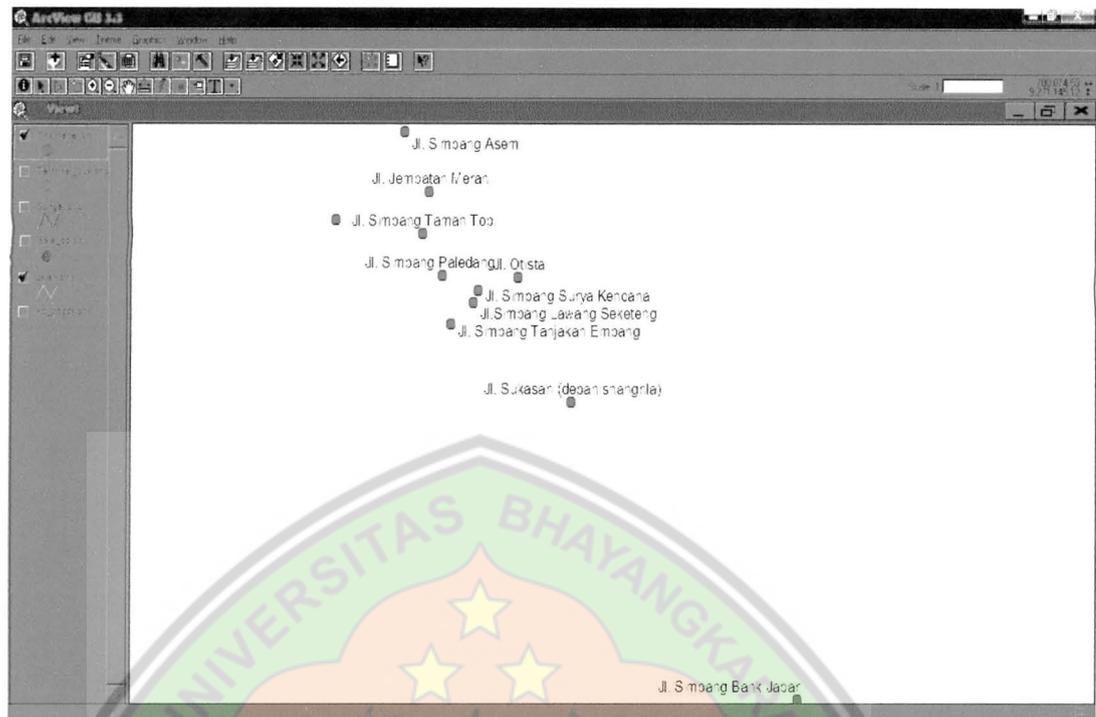
Gambar 4.6 Layer Stasiun kereta api dalam ArcView 3.3



Gambar 4.7 *Layer Terminal bus dalam ArcView 3.3*



Gambar 4.8 *Layer Rute angkutan kota dalam ArcView 3.3*



Gambar 4.9 Layer Titik macet dalam ArcView 3.3

4.4.3. Konversi Shp ke PostGIS (Shp2pgsql)

Setelah data yang berasal dari Sumber Eksternal telah dikonversi menjadi Shapefile, maka data ini akan dikonversikan ke dalam PostGIS. PostGIS adalah ekstensi yang dimiliki Postgresql, yang menawarkan kemampuan untuk mengelola data spasial untuk aplikasi Sistem Informasi Geografis.

Langkah-langkah untuk mengkonversi:

1. Copykan *Shapefile* yang akan dikonversi kedalam direktori: `C:\Program Files\PostgreSQL\8.2\bin\`
2. Setelah file Shp selesai dicopykan, masuklah ke dalam direktori `C:\Program Files\PostgreSQL\8.2\bin\`

3. Jalankan psql dari Command prompt, lakukan konversi file shp ke dalam SQL dengan perintah:

Konversi Database

```
shp2pgsql [NamaFileShp] [MySchemas>NamaTabel] > [NamaFile.sql]
shp2pgsql titikmacet.shp public.titikmacet >titikmacet.sql
```

Hasil konversi:

```
BEGIN;
CREATE TABLE "public"."titikmacet" (gid serial PRIMARY KEY,
"id" int4,
"titikmacet" varchar(100),
"keterangan" varchar(100),
"waktu" varchar(50));
SELECT AddGeometryColumn('public','titikmacet','the_geom','-
1','POINT',2);
INSERT INTO "public"."titikmacet"
("id","titikmacet","keterangan","waktu",the_geom) VALUES ('0','Jl.
Simpang Gunung Batu','Lampu merah & simpang menuju bogor barat oleh
karena itu banyak angkutan kota ngetem','Pk. 07:00 - 10:00 / 17:00 -
18:00','0101000000A155A69295412541A73A099DBCAE6141');
INSERT INTO "public"."titikmacet"
("id","titikmacet","keterangan","waktu",the_geom) VALUES ('0','Jl.
Simpang Tanjakan Empang','Lampu merah & Dekat pusat perblanjaan','Pk.
09:00 - 13:00 / Pk. 17:00 -
18:00','0101000000CA6159EA9750254145347FF603AE6141');
INSERT INTO "public"."titikmacet"
("id","titikmacet","keterangan","waktu",the_geom) VALUES ('0','Jl.
Simpang Taman Topi','Lampu merah, dekat sekolah, tempat rekreasi, stasiun
kereta api dan pusat perbelanjaan','Pk. 05:30 -
18::30','0101000000B8784216D54C25416B689758A5AE6141');
INSERT INTO "public"."titikmacet"
("id","titikmacet","keterangan","waktu",the_geom) VALUES ('0','Jl.
Simpang Paledang','Lampu merah, Tanjakan, Jalan utama yang sering di
lalui kendaraan umum','Pk. 05:30 - 11:00 / Pk. 16:00 -
18:00','0101000000BC683326744F254131566F095BAE6141');
INSERT INTO "public"."titikmacet"
("id","titikmacet","keterangan","waktu",the_geom) VALUES ('0','Jl.
Simpang Surya Kencana','Lampu merah, Pasar tumpah','Pk. 05:30 - 10:00 /
Pk.17:00 - 18:30','01010000002F51E462075425410AF7031940AE6141');
INSERT INTO "public"."titikmacet"
("id","titikmacet","keterangan","waktu",the_geom) VALUES ('0','Jl.
Otista','Lampu merah, Jalan utama, dekat sekolah dan banyak perkantoran,
juga pariwisata','Pk. 09:00 - 13:00 / Pk. 17:00 -
18:00','0101000000BA8D032C35592541631D24AC57AE6141');
INSERT INTO "public"."titikmacet"
("id","titikmacet","keterangan","waktu",the_geom) VALUES ('0','Jl.
Jembatan Merah','Pusat Perbelanjaan dan Pasar tumpah, banyak angkutan
kota ngetem','Pk. 09:00 - 12:00 / Pk. 15:00 -
18:00','0101000000AE44B124A84D25417F7DD695EEAE6141');
```

```

INSERT INTO "public"."titikmacet"
("id","titikmacet","keterangan","waktu",the_geom) VALUES ('0','Jl.
Sukasari (depan shangrila)','Pusat jajanan, Pusat perbelanjaan,
perkantoran dan Hotel','Pk. 08:00 - 10:00 / Pk. 15:00 -
18:00','01010000009FF38F851F60254145C4E95D7AAD6141');
INSERT INTO "public"."titikmacet"
("id","titikmacet","keterangan","waktu",the_geom) VALUES ('0','Jl.
Simpang Asem','Lampu merah, Pasar','Pk. 07:00 -
12:00','01010000006B6FE513744A254186D6FC3A58AF6141');
INSERT INTO "public"."titikmacet"
("id","titikmacet","keterangan","waktu",the_geom) VALUES ('0','Jl. Lawang
Seketeng','Lampu merah, Pasar Tumpah','Pk. 06:00 -
10:00','0101000000871C000E8E52254114F34C6B36AE6141');
INSERT INTO "public"."titikmacet"
("id","titikmacet","keterangan","waktu",the_geom) VALUES ('0','Jl.
Simpang Bank Jabar','Lampu merah, Pusat Perbelanjaan','Pk. 08:00 -
12:00','010100000047126F718E7D254139AD65AA6BAB6141');
END;

```

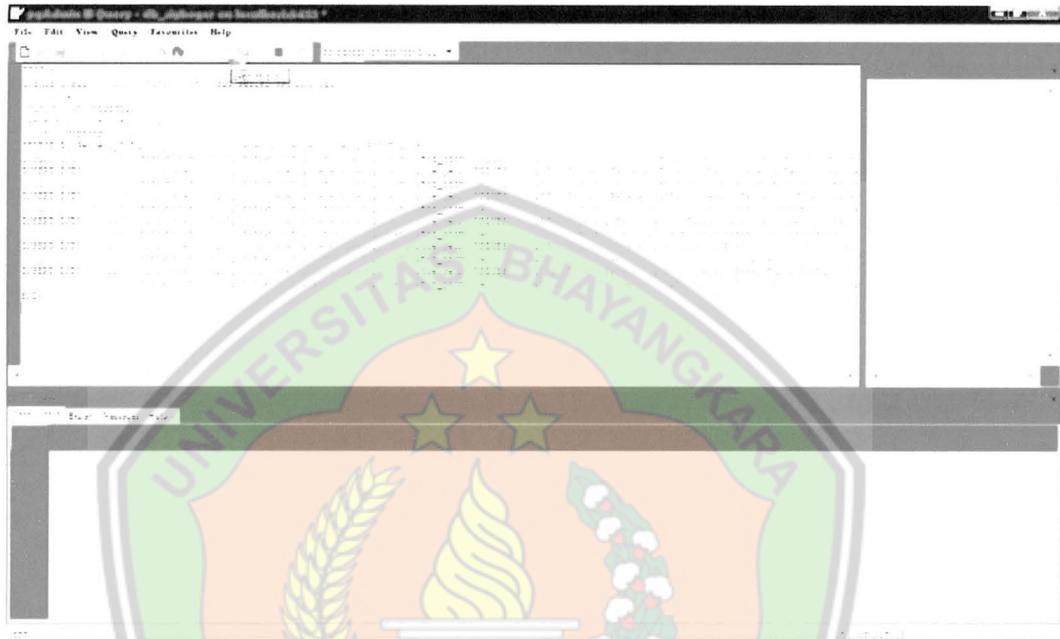
4. Setelah dilakukan konversi, file SQL akan diload kedalam database Postgresql dengan cara:

- Copykan hasil konversi dari C:\Program Files\PostgreSQL\8.2\bin\
- Masuk ke dalam database db_sigbogar
- Arahkan cursor ke menu tools lalu pilih query tool seperti pada gambar dibawah ini



Gambar 4.10 Tampilan database PostgreSQL

Maka akan terbuka tampilan seperti gambar dibawah ini, Kemudian jalankan dengan mengklik menu excute query, maka otomatis akan diload ke dalam database PosgreSQL



Gambar 4.11 *Tampilan Query tools pada database PostgreSQL*

4.4.4. Koneksi ke PostGis

Untuk dapat menampilkan layer yang ada dalam PostGis diperlukan koneksi. koneksi untuk menampilkan data pada salah satu layer adalah sebagai berikut:

Listing *Koneksi PostGIS*

```
LAYER #mulai Layer
CONNECTIONTYPE POSTGIS
  CONNECTION "user=fifi dbname=db_sigbogar host=localhost port=5432
password=1234"
  DATA "the_geom FROM public.titikmacet USING UNIQUE gid"
TYPE POINT
STATUS ON
#-----#
END # Layer
```

4.4.5 Mapfile

Agar dapat menampilkan peta di dalam website, maka diperlukannya mapfile. Mapserver selalu memerlukan minimal satu buah *mapfile*, yaitu satu file text yang berekstensi .MAP yang mendeskripsikan apa dan dimana sumber datanya dan bagaimana cara data tersebut akan ditampilkan.

Mapfile. *Contoh Hirarki pada file .map*

```
MAP
  OUTPUTFORMAT
  END #End Outputformat
  LEGEND
  END #End Legend
  LAYER
  METADATA
  END #End Metadata
  CLASS
  LABEL
  END #End Label
  END #End Class
  END #End Layer
  END #End Map
```

1. Objek Map

Objek ini mendefinisikan objek master (objek yang menyimpan objek lain didalamnya) milik *mapfile* yang bersangkutan. Selain itu objek root ini juga mendefinisikan seperti terlihat dibawah ini, yaitu *extent*, *units*, *size*, *fontset*, *symbolset* dan *imagecolor*.

Mapfile. *Objek map*

```
MAP #Mulai map
  NAME Bogor
  IMAGETYPE PNG
  EXTENT 691941 9261310 704358 9279708
  STATUS ON
  UNITS meters
  SIZE 340 300
  SHAPEPATH "C:\ms4w\apps\bogor\shpbogor"
  FONTSET "C:\ms4w\apps\bogor\etc\fonts.txt"
  SYMBOLSET "C:\ms4w\apps\bogor\etc\symbols.sym"
  IMAGECOLOR 222 244 255
  #RESOLUTION 100
```

```

PROJECTION
    "proj=utm"
    "ellps=WGS84"
    "datum=WGS84"
    "zone=49"
    "unit=m"
END

```

- a. Map tersebut memiliki objek map bernama “Bogor”.
- b. File (sementara) yang dihasilkan oleh program Mapserver akan bertipe PNG.
- c. Jangkauan atau batas-batas koordinat peta digital hasil program Mapserver adalah (691941, 9261310) (704358, 9279708). Status koordinat peta dalam meter
- d. Ukuran peta digital hasil program Mapserver adalah 340 pixelx 300 pixel.
- e. Data spasial yang digunakan oleh mapfile ini berlokasi di “C:\ms4w\apps\bogor\shpbogor”.
- f. Font yang digunakan sebagai label oleh mapfile ini berlokasi di “C:\ms4w\apps\bogor\etc\fonts.txt”
- g. Simbol yang digunakan sebagai label oleh mapfile ini berlokasi di “C:\ms4w\apps\bogor\etc\ symbols.sym”
- h. Warna latar belakang untuk tampilan peta yang tampil di browser dibuat berwarna putih (255 255 255).
- i. Sistem proyeksi menggunakan UTM, datum WGS84, zone 49S, dan satuan meter.

2. Output Format

OUTPUT FORMAT digunakan untuk mendefinisikan format keluaran Mapserver. Mapserver mendukung beberapa library untuk menghasilkan keluaran, diantaranya AGG, PNG, OGR dan lain-lain yang didukung oleh Mapserver.

Mapfile. Outputformat

```

OUTPUTFORMAT
NAME AGG
DRIVER "AGG/PNG"
MIMETYPE "image/png"
IMAGEMODE RGB
FORMATOPTION INTERLACE=OFF
#TRANSPARENT OFF
END

```

- a. NAME adalah parameter nama yang digunakan oleh parameter IMAGETYPE yang digunakan oleh objek map diatas.
- b. DRIVER adalah nama pengendali yang akan digunakan untuk menghasilkan keluaran peta. Driver yang digunakan adalah kualitas tinggi, yaitu AGG/PNG.
- c. MIMETYPE adalah untuk mendefinisikan MIME tipe yang digunakan ketika mengembalikan hasil keluaran melalui web.
- d. IMAGE MODE adalah gambar keluaran yang dirender adalah RGB
- e. FORMAT OPTION mendefinisikan parameter yang spesifik untuk masing-masing driver. Pada objek diatas output yang digunakan adalah PNG dengan INTERLACE off

3. Objek Web

Objek web adalah halaman yang akan digunakan untuk menampilkan peta. Beberapa parameter dapat digunakan pada objek ini, seperti *Template*, *Imagepath*, *Imageurl*, dll.

Mapfile. Objek web

```

WEB
  TEMPLATE "map.html"
  IMAGEPATH "c:\ms4w\tmp\ms_tmp\"
  IMAGEURL "/ms_tmp/"
  METADATA
  END # Metadata
END # Selesai - Web Interface

```

- a. File template yang digunakan adalah "map.html"
- b. Path yang menunjukkan direktori tempat file temporer dan gambar yang akan dibuat adalah "c:\ms4w\tmp\ms_tmp\"

4. Referensi Peta

Referensi peta adalah peta yang digunakan untuk mereferensikan peta yang akan ditampilkan ke dalam aplikasi website. Peta referensi ini merupakan suatu peta *overview*. Pada umumnya disajikan menggunakan tampilan file yang berukuran dalam satuan pixel relatif kecil, yang memperlihatkan posisi lokasi dari wilayah cakupan peta. Peta referensi dapat digunakan sebagai petunjuk untuk memberikan orientasi lokasi peta yang bersangkutan terhadap lembar peta lainnya. Didalam Mapserver semua sumber peta referensi telah diimplementasikan dalam format file bitmap.

Mapfile. Referensi peta

```
# -----Mulai Reference-----#
REFERENCE
    EXTENT 691941 9261310      704358 9279708
    IMAGE "/ms4w/apps/bogor/images/ref.jpg"
    SIZE 199 149
    COLOR 222 221 111
    OUTLINECOLOR 255 222 110
END # Selesai Reference
```

- a. Letak file peta referensi ini adalah “/ms4w/apps/bogor/images/ref.jpg”
- b. Ukuran peta referensi ini adalah 199 pixel x 149 pixel

5. Layer

Objek ini mendefinisikan layer-layer yang akan membentuk tampilan peta digital. Layer-layer digambarkan sesuai dengan urutan kemunculan penulisan di dalam mapfile terkait. Dengan demikian layer pertama akan dimunculkan di dasar sehingga tampilannya bisa ditutupi oleh tampilan layer berikutnya. Sementara itu layer terakhir yang ditulis paling bawah akan menutupi layer-layer yang berada di bawahnya.

Mapfile. Layer jalan

```
#===== MULAI LAYER =====#
#Mulai Jalan
LAYER
    NAME "jalan"
    TYPE line
    DATA "jalan"
    STATUS ON
    METADATA
        "DESCRIPTION" "jalan"
        "RESULT_FIELDS" "ROAD_NAME"
        "RESULT_HEADERS" "ROAD_NAME"
    END # Metadata
    LABELITEM "ROAD_NAME"
    CLASS
        Name 'Jalan'
        STYLE #Outlinenya
        SYMBOL "circle"
        COLOR 222 34 45
```

```

        SIZE 12
    END #style1
    STYLE
        SYMBOL "circle"
        COLOR 255 244 111
        SIZE 10
    END #style2
    LABEL
        FONT "vera"
        TYPE TRUETYPE
        ANTIALIAS TRUE
        COLOR 0 0 0
        OUTLINECOLOR 255 211 115
        SIZE 8
        POSITION CC
        ANGLE AUTO
    END #Label
    TEMPLATE void
END # End Class disini
END #end Layer
#END LAYER

```

Mapfile. *Batas Ko_bogor (batas kecamatan)*

```

#-----Mulai layer ko_bogor-----
LAYER
    NAME "ko_bogor"
    TYPE polygon
    DATA "ko_bogor"
    METADATA
        "DESCRIPTION" "Batas Kecamatan"
        "RESULT_FIELDS" "Kecname"
        "RESULT_HEADERS" "Kecamatan"
    END # Metadata
    LABELITEM "Kecname"
    CLASS
    NAME 'ko_bogor'
    STYLE
        SYMBOL "DashedLine"
        #COLOR 55 45 115
        OUTLINECOLOR 255 45 255
    END #style
    LABEL
        FONT "vera"
        TYPE TRUETYPE
        ANTIALIAS FALSE
        COLOR 0 0 0
        OUTLINECOLOR 255 211 110
        SIZE 8
        POSITION CC
    END #Label
    TEMPLATE void
    END # Class
    END # Layer
#End kecamatan

```

Mapfile. Layer Sungai

```
#-----Mulai layer sungai-----
LAYER
  NAME "sungai"
  TYPE line
  DATA "sungai"
  STATUS ON
  METADATA
    "DESCRIPTION" "sungai"
    "RESULT_FIELDS" "NMKEL2002"
    "RESULT_HEADERS" "NMKEL2002"
  END # Metadata
  LABELITEM "NMKEL2002"
  CLASS
    Name 'sungai'
    STYLE
      SYMBOL "circle"
      COLOR 90 70 099
      SIZE 2
    END #style2
    LABEL
      FONT "vera"
      TYPE TRUETYPE
      ANTIALIAS TRUE
      COLOR 0 0 0
      OUTLINECOLOR 245 230 255
      SIZE 8
      POSITION CC
      ANGLE AUTO
    END #Label
    TEMPLATE void
  END # End Class disini
END #end Layer
#END LAYER SUNGAI
```

Mapfile. Layer Stasiun

```
#-----Mulai layer stka_bo-----
LAYER
  NAME "stka_bo"
  TYPE point
  DATA "stka_bo"
  STATUS ON
  METADATA
    "DESCRIPTION" "stasiun"
    "RESULT_FIELDS" "NM"
    "RESULT_HEADERS" "NM"
  END # Metadata
  LABELITEM "NM"
  CLASS
    Name 'NM'
    STYLE
      COLOR 255 34 9
      OUTLINECOLOR 255 44 15
      SYMBOL '/ms4w/apps/bogor/images/stasiun.gif'
    END #style2
    LABEL
      FONT "vera"
```

```

                                TYPE TRUETYPE
                                ANTIALIAS TRUE
                                COLOR 0 0 0
                                OUTLINECOLOR 245 230 255
                                SIZE 8
                                POSITION CC
                                ANGLE AUTO
                                END #Label
                                TEMPLATE void
                                END # End Class disini
                                END #end Layer stasiun

```

Mapfile. Layer Terminal

```

#-----Mulai layer terminal bus-----
LAYER
  NAME "terminal_bus"
  TYPE point
  DATA "terminal_bus"
  STATUS ON
  METADATA
    "DESCRIPTION" "Terminal Bus"
    "RESULT_FIELDS" "TERMINAL"
    "RESULT_HEADERS" "TERMINAL"
  END # Metadata
  LABELITEM "TERMINAL"
  CLASS
    Name 'TERMINAL'
    STYLE
      COLOR 255 34 9
      OUTLINECOLOR 255 44 15
      SYMBOL '/ms4w/apps/bogor/images/bus.gif'
    END #style2
  LABEL
    FONT "vera"
    TYPE TRUETYPE
    ANTIALIAS TRUE
    COLOR 0 0 0
    OUTLINECOLOR 245 230 255
    SIZE 8
    POSITION CC
    ANGLE AUTO
  END #Label
  TEMPLATE void
  END # End Class disini
END #end Layer terminal

```

Mapfile. Contoh 1 Layer Angkutan kota (per 1 trayek)

```

#-----Mulai layer 01-AK-----
LAYER
  NAME "01-ak"
  TYPE line
  DATA "01-ak"

```

```

STATUS ON
METADATA
    "DESCRIPTION" "01-ak"
    "RESULT_FIELDS" "JURUSAN"
    "RESULT_HEADERS" "JURUSAN"
END # Metadata
LABELITEM "JURUSAN"
CLASS
    Name '01-ak'
    STYLE
        SYMBOL "circle"
        COLOR 255 001 100
        SIZE 2
    END #style2
    LABEL
        FONT "vera"
        TYPE TRUETYPE
        ANTIALIAS TRUE
        COLOR 0 0 0
        OUTLINECOLOR 100 001 255
        SIZE 8
        POSITION CC
        ANGLE AUTO
    END #Label
    TEMPLATE void
    END # End Class disini
END #end Layer
#END LAYER 01-ak

```

Untuk layer angkutan kota, banyak layernya per trayek, yaitu 22 layer. Masing - masing layer hanya di bedakan pada bagian NAMA, DATA, DESCRIPTION, CLASS NAME DAN COLOR.

Mapfile. Layer titik macet

```

#-----Mulai layer titik macet-----
LAYER
    NAME "titikmacet"
    CONNECTIONTYPE POSTGIS
    CONNECTION "user=fifi dbname=db_sigbogor host=localhost
port=5432 password=1234"
    DATA "the_geom FROM public.titikmacet USING UNIQUE gid"
    TYPE point
    STATUS ON
    METADATA
        "DESCRIPTION" "titikmacet"
        "RESULT_FIELDS" "titikmacet,img_src,web_link"
        "RESULT_HEADERS" "titikmacet,img_src,web_link"
    END # Metadata
    LABELITEM "titikmacet"
    CLASS
        Name 'titikmacet'
        STYLE
            COLOR 255 34 9
            OUTLINECOLOR 255 44 15
            SYMBOL '/ms4w/apps/bogor/images/bendera.png'

```

```

END #style2
LABEL
    FONT "vera"
    TYPE TRUETYPE
    ANTIALIAS TRUE
    COLOR 0 0 0
    OUTLINECOLOR 245 116 56
    SIZE 8
    POSITION UC
    ANGLE AUTO
END #Label
TEMPLATE void
END # End Class disini
END #end Layer
#END LAYER titik macet
END # Akhir mapfile

```

Untuk Layer titik macet, data spasial titik macet yang sebelumnya mempunyai format *Shapefile* dan telah dikonversi ke dalam PostGIS, maka data tersebut akan disimpan dalam database Postgresql. Untuk dapat menampilkan data spasial yang ada didalam Postgresql dibutuhkan parameter yaitu *Connectiontype* dan *Connection*.

4.5 Implementasi Peta

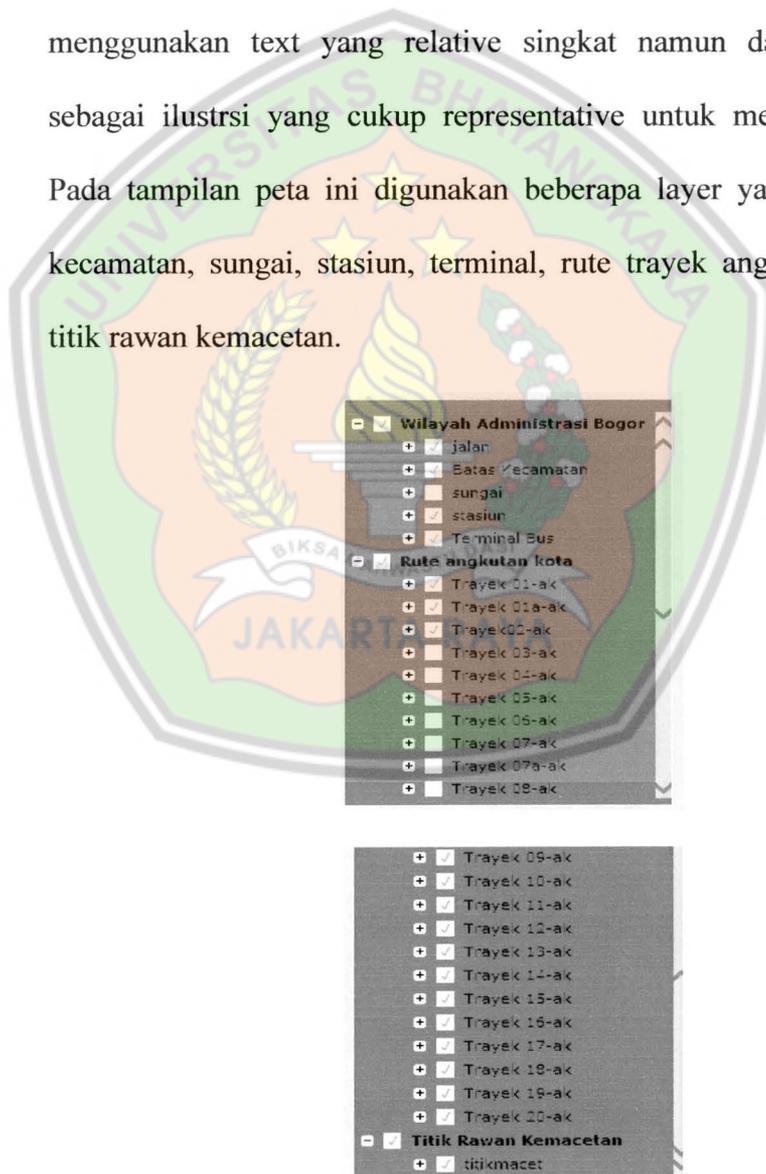


Gambar 4.12 Tampilan peta

Gambar diatas merupakan halaman utama dari peta yang disajikan kepada user atau pengunjung. Pada halaman ini terdiri dari beberapa bagian utam, yaitu

a. Legenda

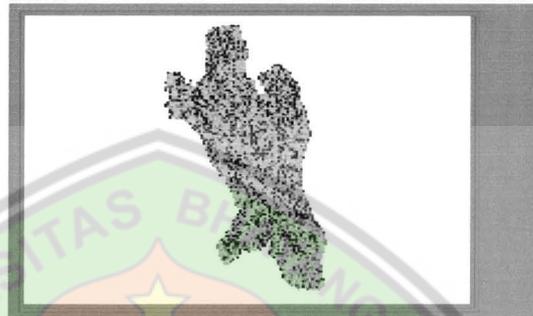
Pada tampilan sebelah kanan atas ini terdapat legenda. Legenda merupakan komponen peta yang sangat penting. Di dalam legenda ini terdapat sejumlah simbol grafik dan text. Walaupun dengan menggunakan text yang relative singkat namun dapat digunakan sebagai ilustrsi yang cukup representative untuk menjelaskan peta. Pada tampilan peta ini digunakan beberapa layer yaitu Jalan, batas kecamatan, sungai, stasiun, terminal, rute trayek angkutan kota dan titik rawan kemacetan.



Gambar 4.13 *Legenda*

b. Peta referensi

Seperti sudah dijelaskan sebelumnya Referensi peta adalah peta yang digunakan untuk mereferensikan peta yang akan ditampilkan ke dalam aplikasi yang website



Gambar 4.14 Rerefensi peta

c. Peta utama

Halaman peta ini akan dimunculkan berdasarkan layer yang dipilih oleh user atau pengunjung.

d. Zoom geser

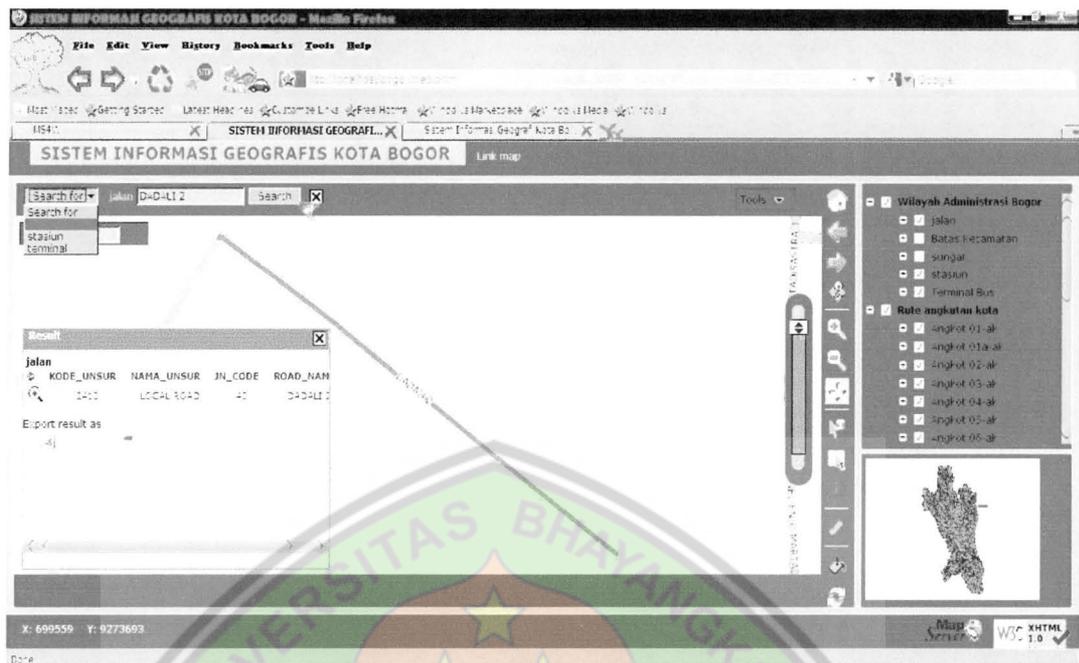
Zoom dapat digunakan untuk memperkecil dan memperbesar tampilan peta.

e. Skala

Akan menampilkan informasi peta pada skala berapa. Pada saat user menggunakan tools maka skala peta akan berubah

f. Search

Akan menampilkan detail search yang di cari, contohnya jalan, stasiun ataupun terminal.



Gambar 4.15 Tampilan search jalan

g. Tools

Keterangan:

1. Zoom to full extent.

Digunakan untuk menampilkan peta dalam full extent.

2. Back.

Digunakan untuk kembali ketampilan sebelumnya.

3. Next.

Digunakan untuk lanjut kedalam tampilan selanjutnya.

4. Zoom to selected.

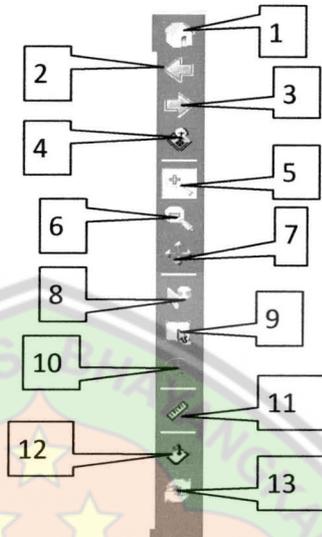
Digunakan untuk memperbesar objek yang terpilih.

5. Zoom in.

Digunakan untuk memperbesar tampilan peta.

6. Zoom out.

Digunakan untuk memperkecil tampilan peta



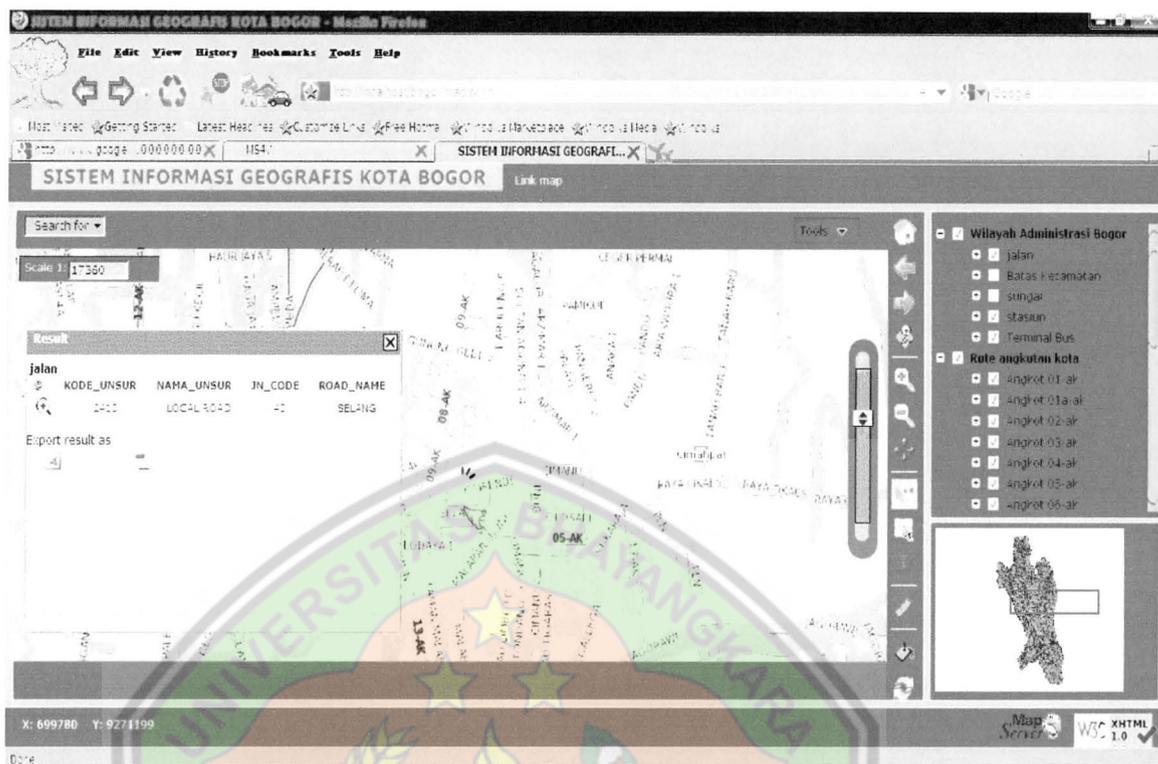
Gambar 4.16 *Tools peta*

7. Pan.

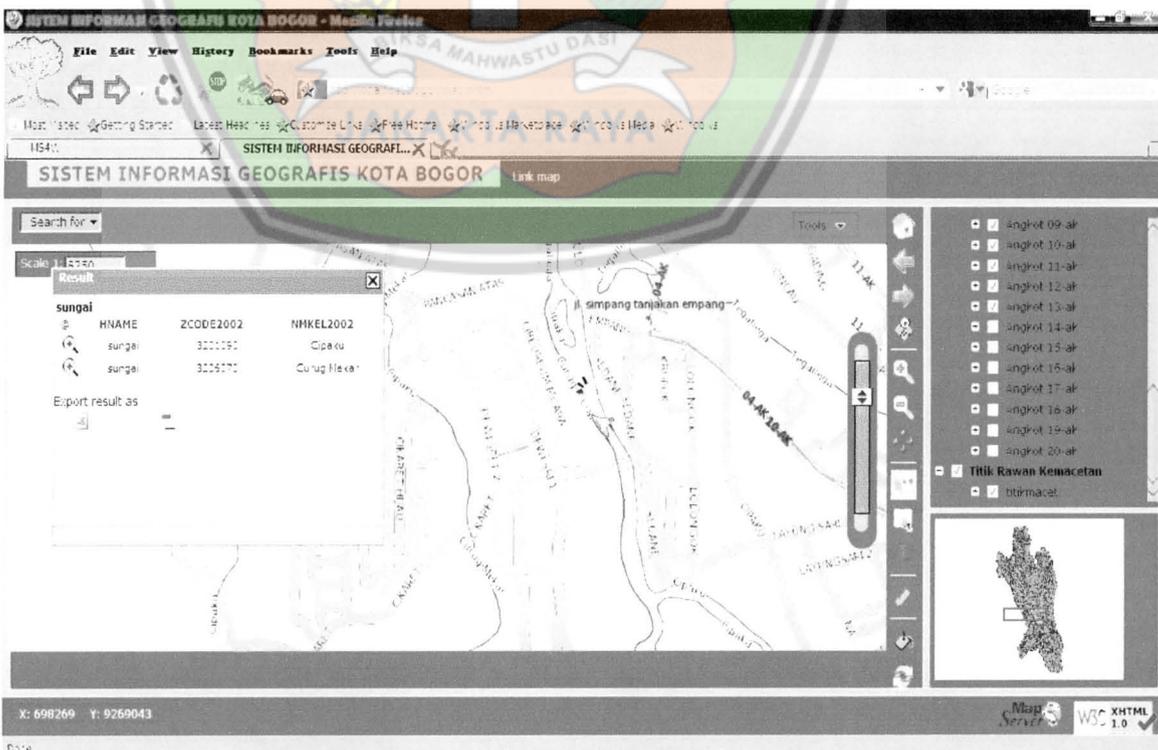
Digunakan untuk menggeser peta

8. Identify.

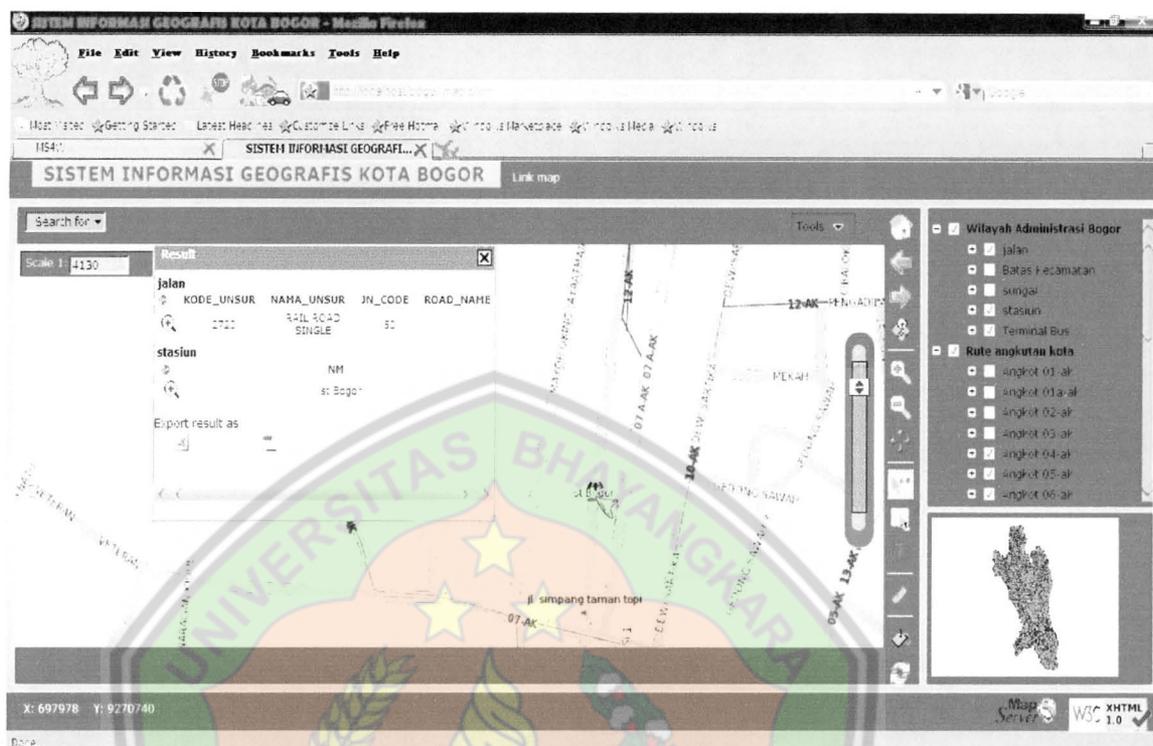
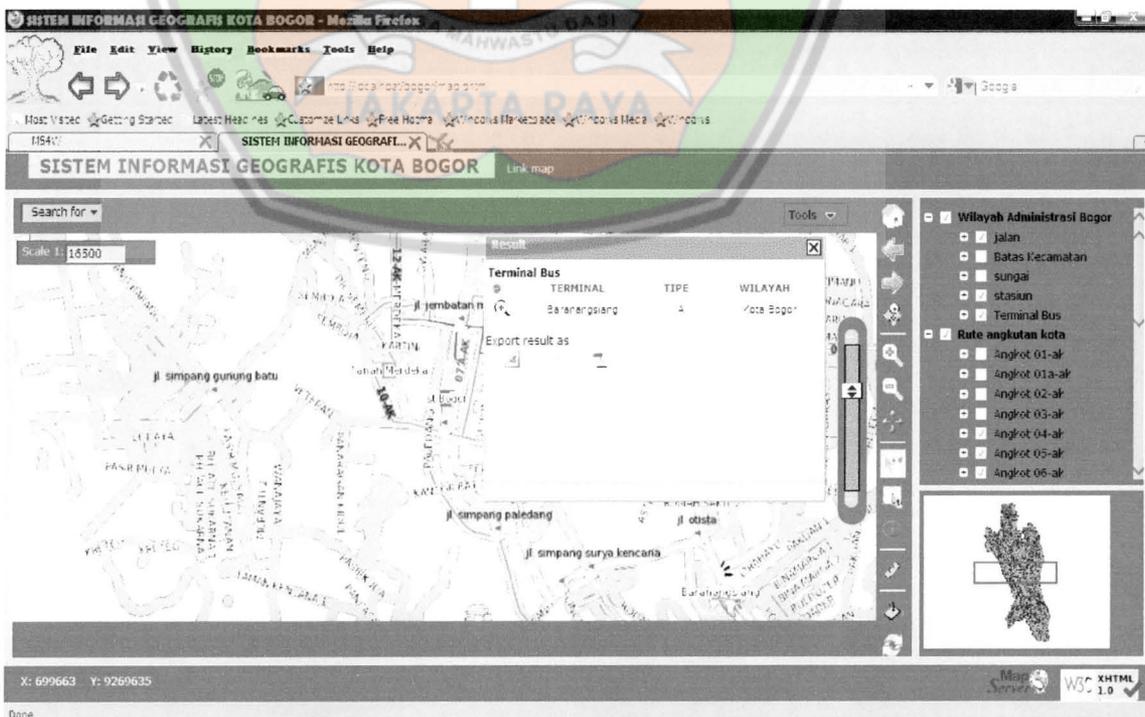
Identify merupakan tools yang penting dalam aplikasi peta ini. Untuk menggunakan tools ini user dapat mengklik suatu polygon, garis atau titik untuk mendapatkan informasi. Gambar dibawah ini merupakan contoh gambar setelah menggunakan identify

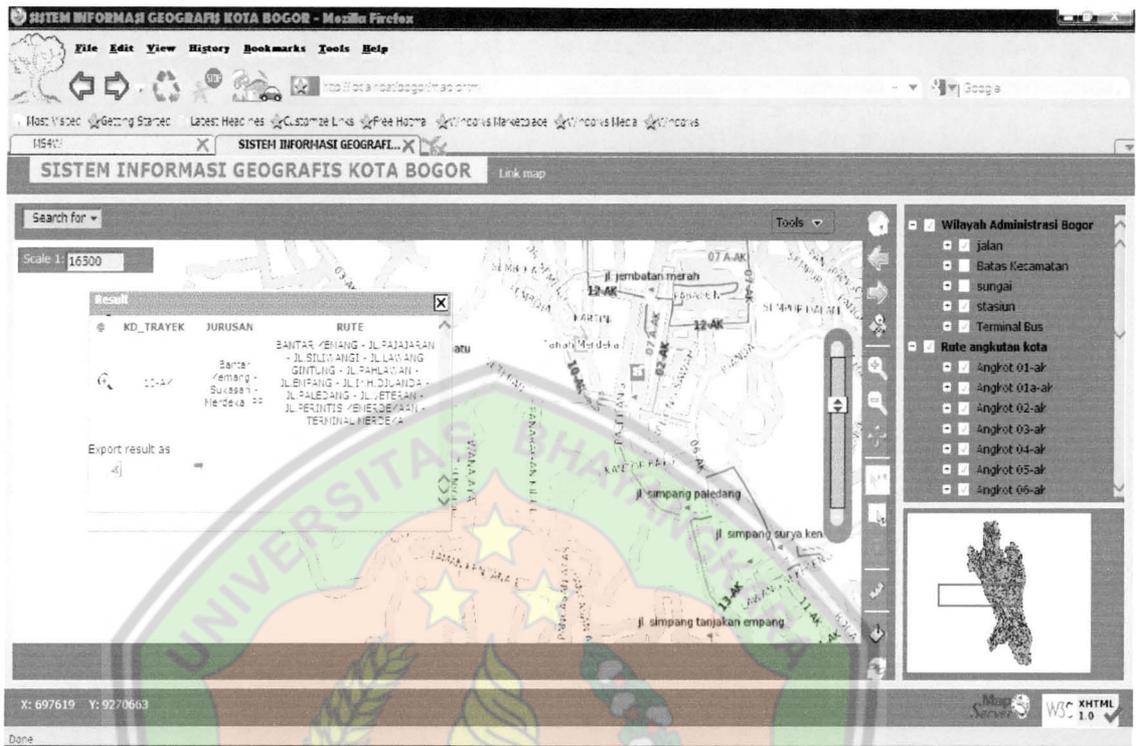


Gambar 4.17 Identify Jalan

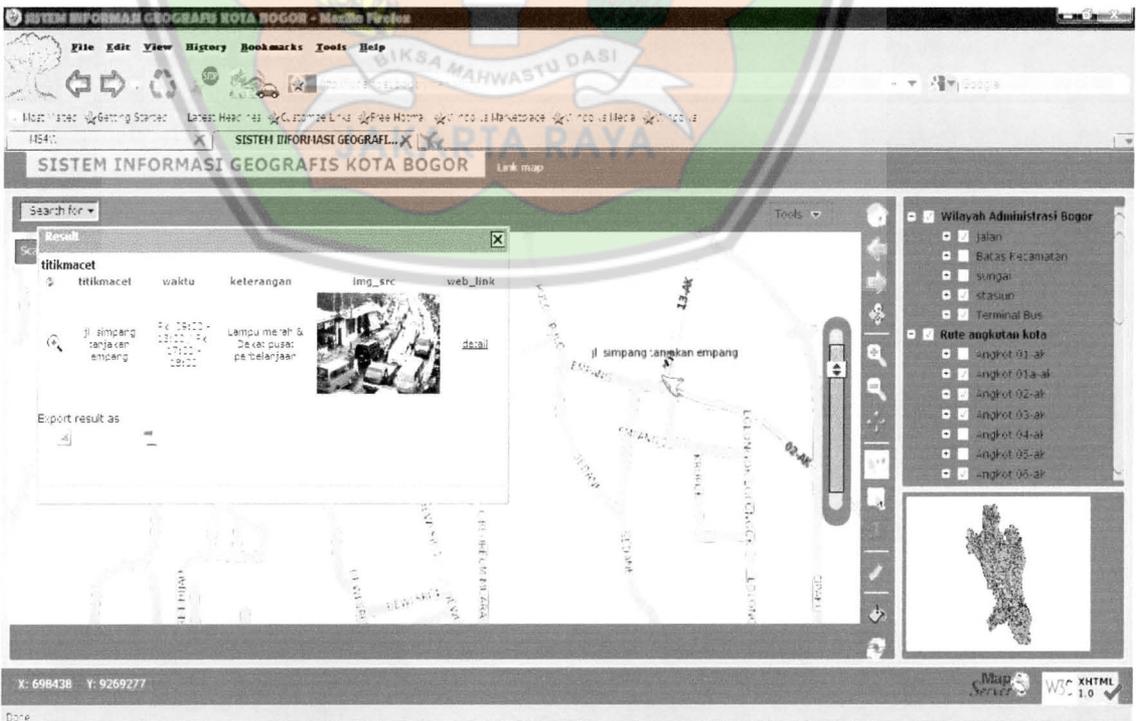


Gambar 4.18 Identify Sungai

Gambar 4.19 *Identify Stasiun*Gambar 4.20 *Identify Terminal*



Gambar 4.21 *Identify Rute angkutan kota*



Gambar 4.22 *Identify Titik macet*

Ket : Untuk Identify titik macet jika dklik menu detail yang ada di sebelah gambar maka akan link ke halaman website.

9. Select

Untuk mengidentifikasi suatu polygon, line ataupun titik pada area yang dipilih dan layer yang dipilih.

10. Auto Identify

Auto identify merupakan tools yang dapat digunakan untuk mengidentifikasi suatu objek polygon, polyline ataupun titik pada area yang dipilih dan layer yang dipilih saat mouse over

11. Measure

Untuk mengukur jarak dari satu tempat ke tempat lainnya

12. Transparency

Untuk mengatur transparent pada layer peta yang dipilih

13. Refresh

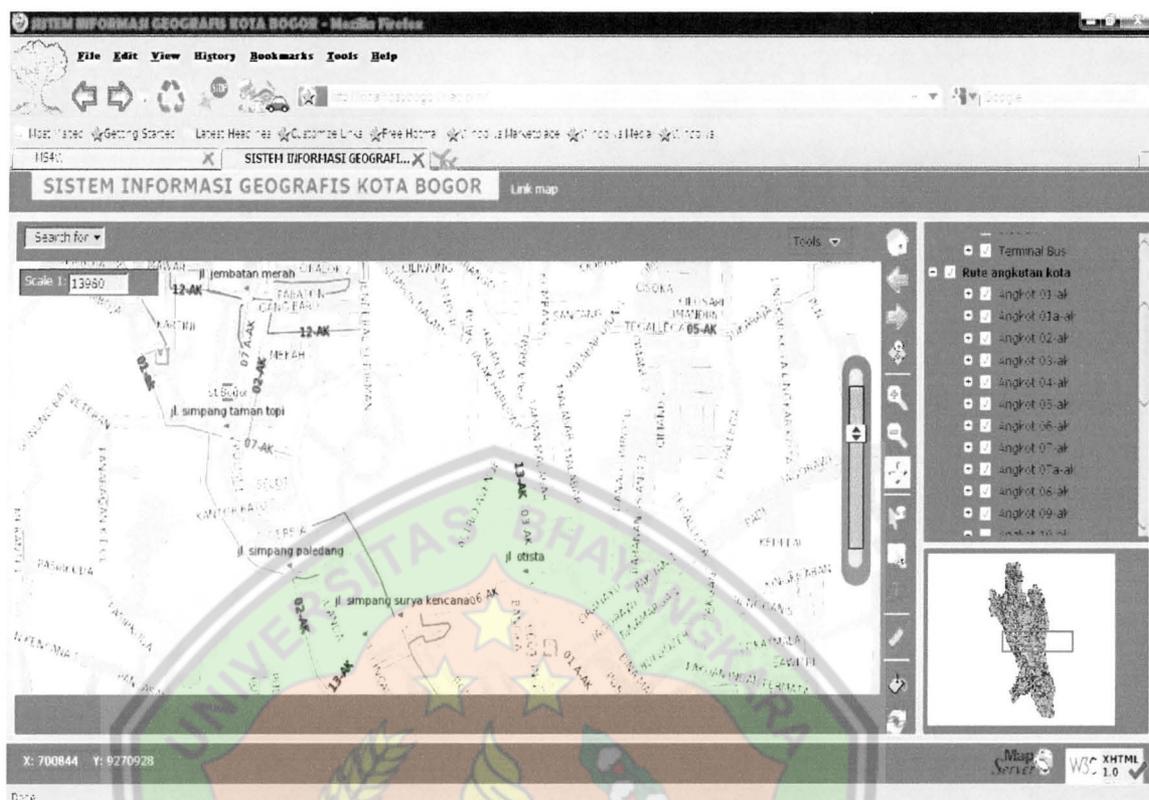
Untuk petunjuk refresh.

Rute angkutan kota dan Lokasi titik rawan kemacetan merupakan bagian inti dari aplikasi yang dikembangkan. Untuk titik rawan kemacetan dan hal terkait seperti stasiun dan terminal ini ditunjukkan dengan menggunakan simbol. Berikut penjelasan simbol:

 : Titik Macet

 : Stasiun

 : Bus terminal

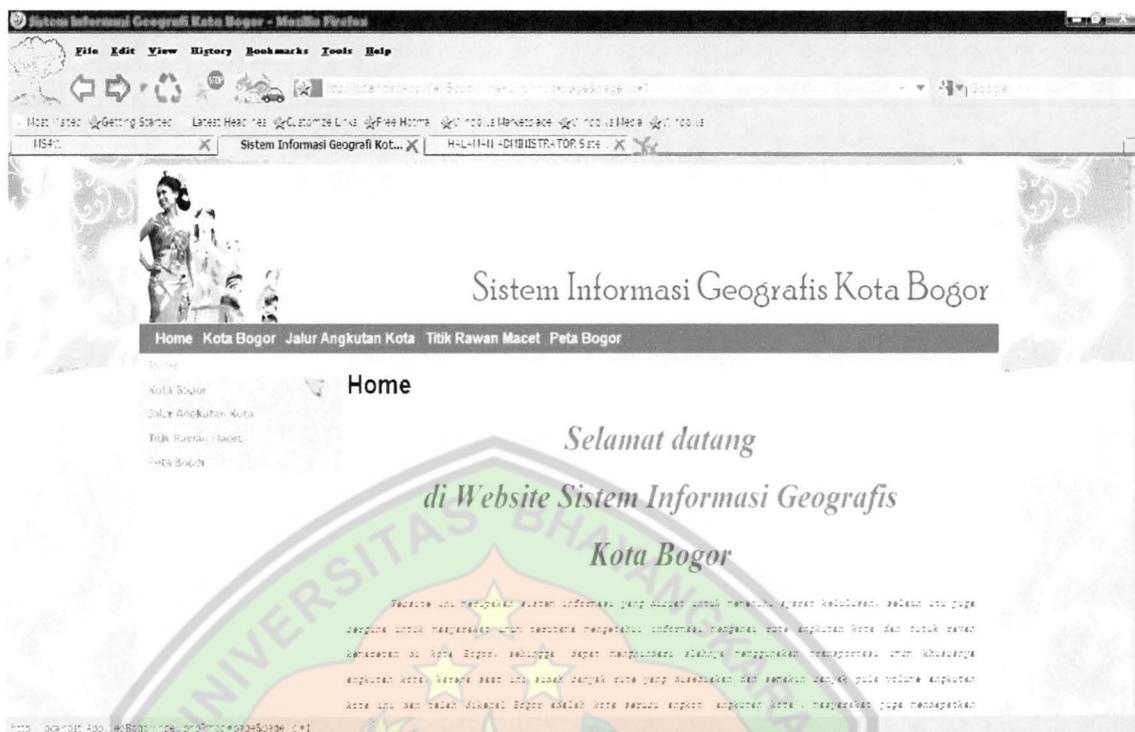


Gambar 4.23 Rute Angkutan Kota dan titik rawan kemacetan

4.6 Implementasi Halaman Website

1. Halaman Index/Home

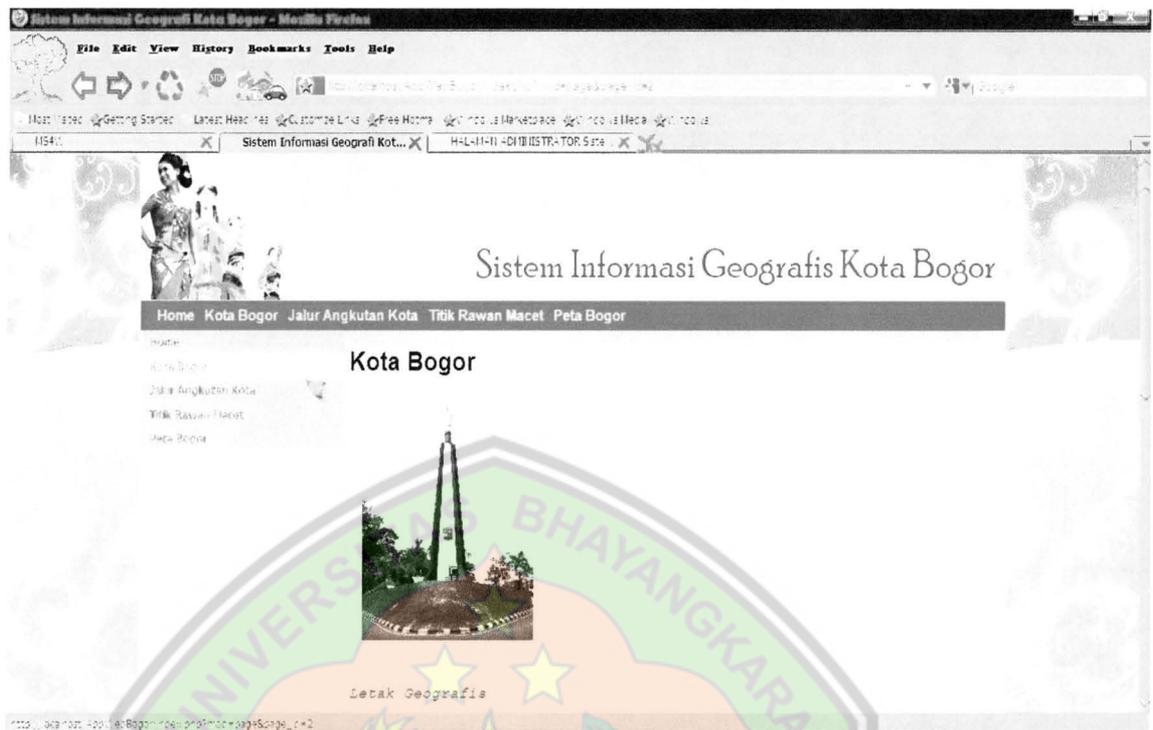
Halaman index ini merupakan halaman utama ketika website dibuka. Halaman ini mempunyai modul-modul seperti menu, tentang penulis, tentang kota bogor, tentang SIGWEB, rute angkutan kota, titik rawan kemacetan dan gambar untuk peta bogor. Dari website ini ada beberapa halaman yang bisa langsung link ke Map, begitupun sebaliknya untuk halaman Map Titik rawan kemacetan bisa link ke Website, maka ini menjadi salah satu perbedaan antara peta yang menggunakan PostgreSQL dengan peta Shapefile.



Gambar 4.24 Halaman Utama Website

2. Halaman Kota Bogor

Pada halaman ini di jelaskan mengenai hal yang bersangkutan dengan Kota Bogor seperti, letak geografis, visi misi, lambang Kota Bogor, kuliner dan hal lainnya yang terkait mengenai Kota Bogor



Gambar 4.25 Halaman Kota bogor

3. Halaman Jalur angkutan kota

Halaman ini dapat me-link ke MAP Bogor, dan juga dapat melihat informasi tentang rute angkutan kota, kode trayeknya, jalur yang dilaluinya dan dilengkapi dengan gambar angkutan kota.



Gambar 4.26 Rute angkutan kota

4. Halaman Peta Bogor

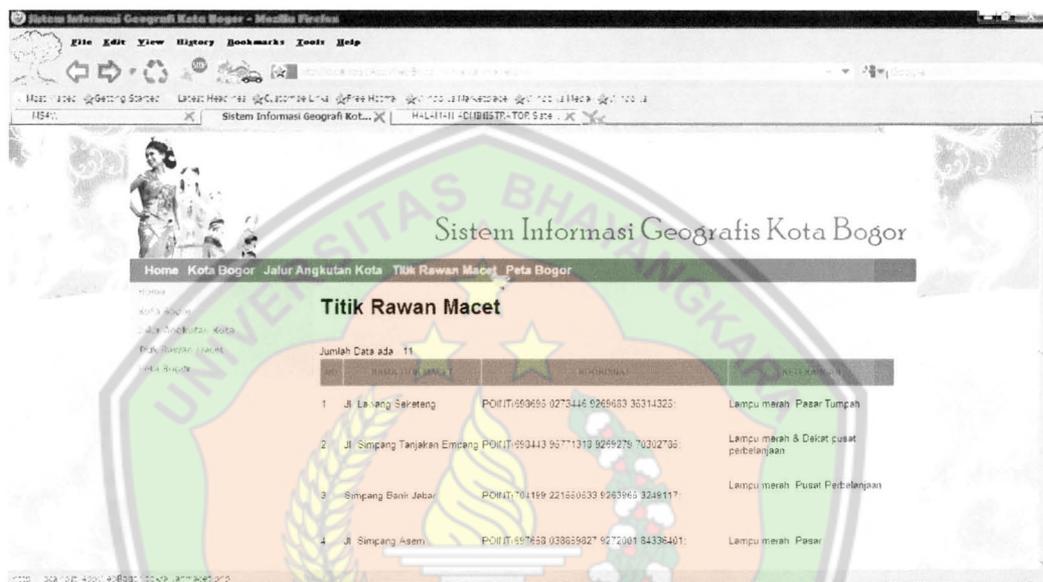
Di halaman ini dapat melihat gambar peta Bogor dan juga dapat me-link ke MAP Bogor.



Gambar 4.27 Halaman Peta bogor pada website

5. Halaman detail titik macet

Halaman detail Titik Rawan Kemacetan adalah halaman yang memberikan penjelasan tentang lokasi titik macet, yang meliputi informasi nama lokasi titik macet, koordinat dan keterangan.



Gambar 4.28 Halaman Titik macet

6. Halaman login administrator

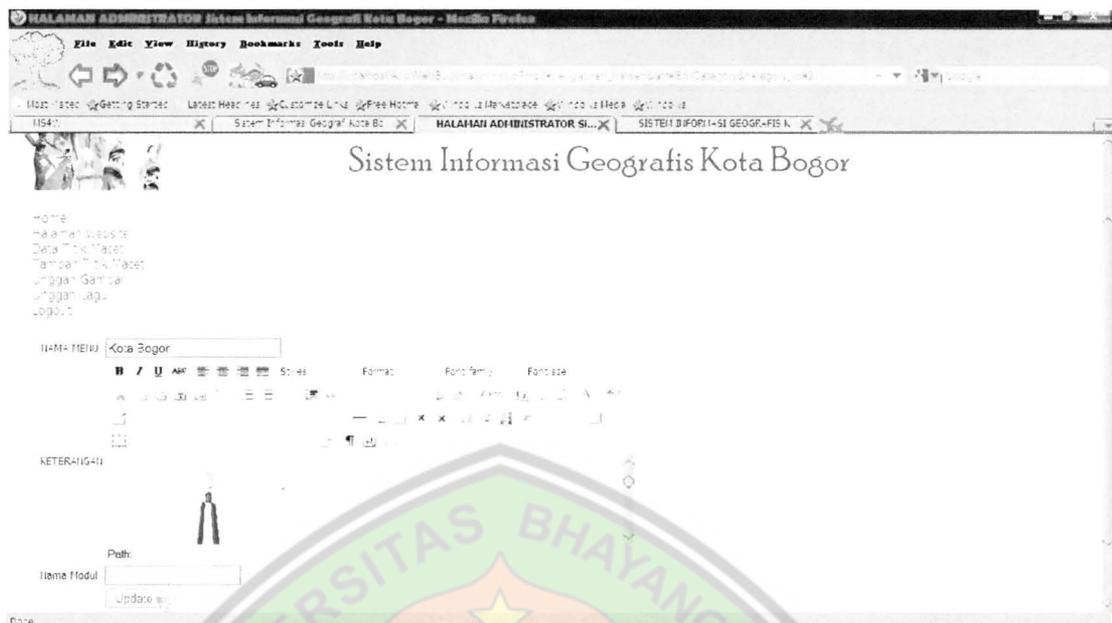
Halaman Login admin adalah halaman sebelum admin masuk kedalam halaman administrator. Pada halaman ini diminta untuk memasukkan username dan password.

LOGIN ADMINISTRATOR
Sistem Informasi Geografi Kota Bogor

Username

Password

Gambar 4.29 Login administrator



Gambar 4.32 Salah satu contoh Ubah halaman website

8. Halaman pengaturan data titik macet

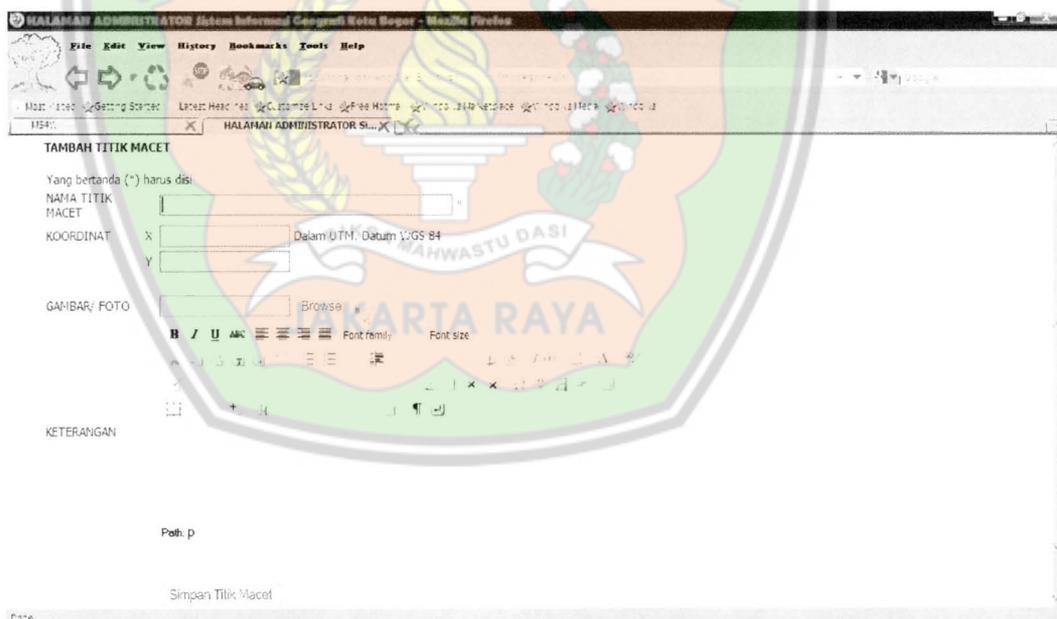
Halaman pengaturan data titik macet merupakan halaman untuk mengatur data titik macet dapat ditambah, diubah dan dihapus sesuai kebutuhan.



Gambar 4.33 Pengaturan data titik macet



Gambar 4.34 Ubah lokasi titik macet

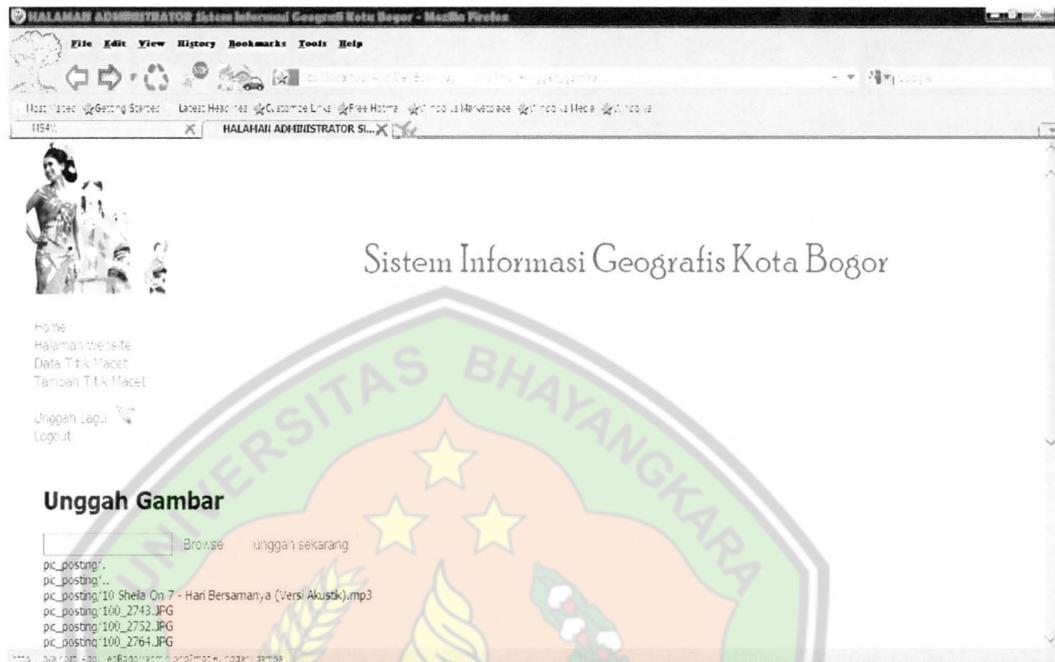


Gambar 4.35 Tambah lokasi baru titik macet

9. Halaman Unggah Gambar

Halaman ini merupakan halaman untuk unggah gambar, dengan cara browse gambar yang di inginkan lalu klik menu unggah, maka akan tampil

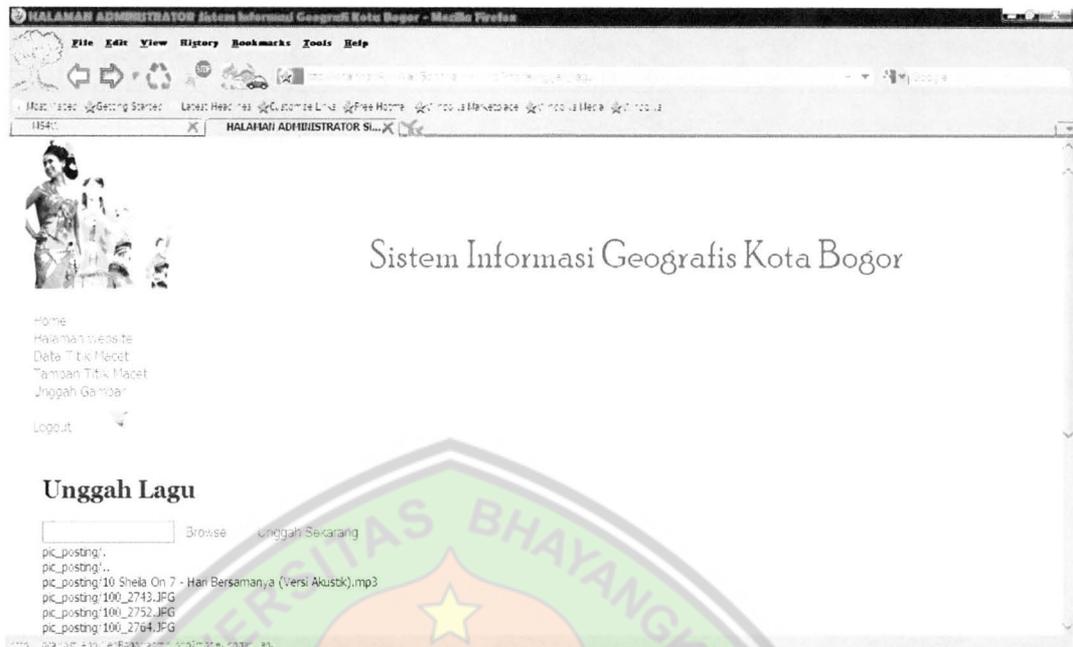
nama gambar yang telah diunggah. Kemudian copy paste alamat tersebut di halaman menu website yang ingin ditambahkan gambar



Gambar 4.36 Unggah gambar

10. Halaman Unggah Lagu

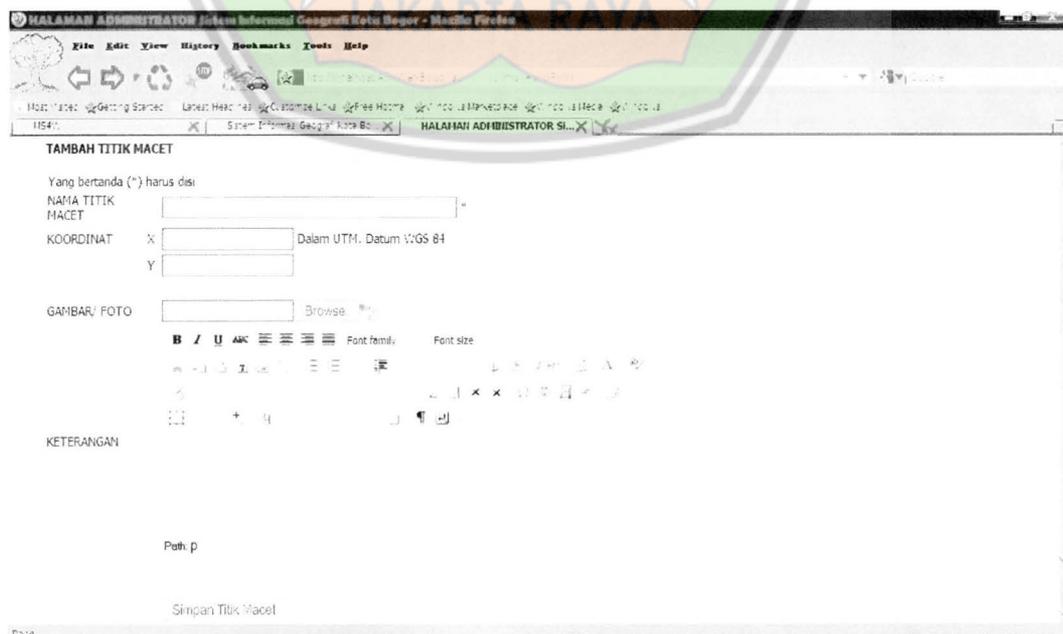
Halaman ini merupakan halaman untuk unggah lagu, dengan cara browse lagu yang di inginkan lalu klik menu unggah, maka akan tampil nama lagu yang telah diunggah. Kemudian copy paste alamat tersebut di halaman menu website yang ingin ditambahkan lagu.



Gambar 4.37 Unggah lagu

4.7 Pengujian Perangkat Lunak

Pada pengujian perangkat lunak ini akan kita uji pada halaman administrator, yaitu pada penambahan titik atau lokasi titik rawan kemacetan.



Gambar 4.38 Pengujian form tambah lokasi Titik macet

Pada pengujian selanjutnya akan dilakukan pengujian pada tools peta, apakah sudah berjalan dengan baik. Berikut disajikan hasil dari pengujian:

Tabel 4.4 Hasil pengujian tools peta

Gambar	Nama Tools	Fungsi	Kesalahan
	Zoom to full extent	Untuk menampilkan peta full extent	Tidak ada
	Back	Untuk kembali ke tampilan sebelumnya	Tidak ada
	Forward	Untuk kembali ke tampilan selanjutnya	Tidak ada
	Zoom to selected	Untuk memperbesar ke area terpilih	Tidak ada
	Zoom in	Untuk memperbesar tampilan peta	Tidak ada
	Zoom out	Untuk memperkecil tampilan peta	Tidak ada
	Pan	Untuk mengeser peta	Tidak ada
	Identity	Untuk mengidentifikasi suatu polygon, line ataupun titik	Tidak ada
	Select	Untuk mengidentifikasi suatu polygon, line ataupun titik pada area yang dipilih dan layer yang	Tidak ada

		dipilih	
	Auto identity	Untuk mengidentifikasi suatu polygon, line ataupun titik pada area yang dipilih dan layer yang dipilih saat mouse over	Tidak ada
	Measure	Untuk mengukur jarak dari suatu tempat ke tempat lain	Tidak ada
	Transparency	Untuk mengatur transparent pada layer peta yang dipilih	Tidak ada

4.8. Hasil Analisis

Untuk dapat menampilkan peta kedalam *Web Browser*, format ESRI *Shapefile* peta harus diubah menjadi format bitmap, karena *Web Browser* tidak mampu untuk menampilkan format ESRI *Shapefile*. Sebenarnya untuk menampilkan peta bisa saja dengan format JPG tidak perlu ESRI *Shapefile*, namun ada beberapa alasan mengapa menggunakan format ESRI *Shapefile* dan mapserver dalam sistem ini adalah:

1. Peta yang akan ditampilkan akan mempunyai proyeksi. Dalam aplikasi peta yang telah dibuat menggunakan proyeksi UTM, datum WSG84, zona 49S dalam satuan meter.
2. Peta yang akan dihasilkan akan mempunyai koordinat yang sesuai dengan kondisi dibumi.

3. Bisa menampilkan peta perlayer yang dipilih. Sehingga tampilan akan lebih rapi.
4. Proses pencarian suatu tempat akan lebih cepat dibanding tanpa menggunakan peta JPG biasa.
5. Bisa menampilkan peta sesuai dengan skala yang dipilih.
6. Bisa menambahkan lokasi titik macet langsung pada Map.

