

IMPLEMENTASI SISTEM INFORMASI GEOGRAFIS PENENTUAN JALUR JALAN OPTIMUM KODYA YOGYAKARTA MENGGUNAKAN ALGORITMA DIJKSTRA

Agus Qomaruddin Munir

Fakultas Sains & Teknologi,

Universitas Respati Yogyakarta

Jl. Laksda Adisucipto Km. 6,3 Depok Sleman Yogyakarta 55281

E-mail: agusqmnr@yahoo.com

INTISARI

Sistem Informasi Geografis (SIG) adalah teknologi yang menjadi alat bantu dan sangat esensial untuk menyimpan, memanipulasi, menganalisis, dan menampilkan kembali kondisi-kondisi geografis. Terdapat 2 jenis data dalam Sistem Informasi Geografis, yaitu data spasial dan data non-spasial. Data spasial adalah data keruangan sebuah letak geografis, sedangkan data non-spasial menyatakan atribut dari letak geografis tersebut.

Salah satu problem dalam Sistem Informasi Geografis adalah pencarian jalur jalan. Penelitian ini bertujuan untuk merancang perangkat lunak untuk menyelesaikan problem tersebut yang akan diimplementasikan dengan studi kasus jaringan jalan di Kodya Yogyakarta. Rancangan berbentuk DFD, struktur data, dan algoritma yang berbasis Algoritma Dijkstra.

Hasil penelitian sudah dapat diimplementasikan meskipun diperlukan beberapa kajian untuk peningkatan efisiensi kinerja sistem.

Kata kunci: *SIG, jalur jalan optimum, Algoritma Dijkstra,*

1. PENDAHULUAN

Perkembangan teknologi informasi sangat cepat seiring dengan kebutuhan akan informasi dan pertumbuhan tingkat kecerdasan manusia. Saat ini telah banyak sistem informasi yang digunakan untuk menunjang dan menyelesaikan suatu permasalahan yang biasanya timbul dalam suatu organisasi, perusahaan atau instansi pemerintahan. Sistem informasi diharapkan dapat meningkatkan kinerja dari suatu organisasi ataupun instansi agar lebih efektif dan efisien serta mudah dalam penerimaan informasi yang ingin disampaikan. Begitu juga dalam bidang Sistem Informasi Geografis (SIG) atau *Geographic Information System (GIS)* yaitu teknologi yang menjadi alat bantu dan sangat esensial untuk menyimpan, memanipulasi, menganalisis, dan menampilkan kembali kondisi-kondisi alam dengan bantuan data atribut dan keruangan.

Sistem Informasi Geografis (SIG) mempunyai kemampuan untuk dapat mengubah suatu sistem dari yang semula menggunakan konvensional yaitu sistem yang hanya dapat menampilkan data atribut saja menjadi sebuah sistem yang mempunyai basis grafis atau gambar berikut dengan data keruangan beserta atributnya.

Dalam perkembangannya Sistem Informasi Geografis dapat dijadikan sebagai alat bantu dalam mengambil keputusan, salah satu contohnya adalah untuk menempuh suatu perjalanan misalnya.

Untuk itu tujuan dari makalah akan merancang sebuah Sistem Informasi Geografis tentang ruas jalan- jalan di Kodya Yogyakarta beserta fasilitas-fasilitas umum yang ada. Sistem ini juga diharapkan dapat menentukan jalur jalan optimum dari 2 tempat berbeda, baik tempat itu berupa jalan maupun fasilitas umum.

2. LANDASAN TEORI

2.1. Konsep Dasar Sistem Informasi Geografis

SIG merupakan suatu sistem atau sekumpulan objek, ide yang saling berhubungan (inter-relasi) yang bertujuan dan bersasaran untuk menampilkan informasi geografis sehingga dapat mejadi suatu teknologi perangkat lunak sebagai alat bantu untuk pemasukkan, penyimpanan, manipulasi, analisis, dan menampilkan kembali kondisi-kondisi alam dengan bantuan data atribut dan keruangan. Pemahaman mengenai “dunia nyata” akan semakin baik jika proses-proses manipulasi dan presentasi data yang direlasikan dengan lokasi-lokasi geografis yang telah dimengerti [1][5][5].

Menurut beberapa ahli, sistem informasi geografis memiliki pengertian yang berbeda-beda. Berikut ini adalah definisi-definisi SIG [5][6]:

1. SIG adalah sistem komputer yang digunakan untuk memasukkan, menyimpan, memeriksa, mengintegrasikan, memanipulasi, menganalisa, dan menampilkan data yang berhubungan dengan posisi di permukaan bumi.
2. SIG adalah kombinasi perangkat keras dan perangkat lunak komputer yang memungkinkan untuk mengelola, menganalisa, dan memetakan informasi spasial berikut data atributnya dengan akurasi kartografi.
3. SIG yang lengkap mencakup metodologi dan teknologi yang diperlukan yaitu data spasial, perangkat keras, perangkat lunak, dan struktur organisasi.
4. SIG adalah teknologi informasi yang dapat menganalisa, menyimpan, dan menampilkan baik data spasial maupun data non-spasial, yang mengkombinasikan kekuatan perangkat lunak basisdata relasional dan paket perangkat lunak CAD.

Didorong dengan perkembangan teknologi dan pasar SIG, paradigma perangkat lunak SIG telah mengalami perubahan beberapa kali [7], yaitu dari *GIS functional packages* hingga *integrated huge system*, dari *modular GIS* sampai *component GIS*, dari *desktop GIS* sampai *network-centric GIS*, dan dari *traditional client/server GIS* ke *distributed GIS*. Tiap-tiap perubahan tersebut menandai proses dalam sejarah perkembangan SIG.

2.2. Model Data Sistem Informasi Geografis

Model data yang akan digunakan dari bentuk dunia nyata harus diimplementasikan ke dalam basisdata. Data ini dimasukkan ke dalam komputer yang kemudian memanipulasi objek dasar yang memiliki atribut geometri (*entity* spasial/*entity* geografis)[5]. Secara umum persepsi manusia mengenai bentuk representasi *entity* spasial adalah konsep raster dan vektor. Dengan demikian data spasial direpresentasikan di dalam basisdata sebagai raster atau vektor. Dalam hal ini sering digunakan model data raster atau model data vektor.

Berikut merupakan model data Sistem Informasi Geografis[5]:

1. Data Raster

Model data raster memberikan informasi spasial apa yang terjadi di mana saja dalam bentuk gambaran yang digeneralisir. Dengan model ini, dunia nyata disajikan sebagai elemen matrik atau sel-sel *grid* yang homogen. Dengan model data raster, data geografi ditandai oleh nilai-nilai (bilangan) elemen matrik persegi panjang dari suatu objek. Dengan demikian, secara konseptual model data raster merupakan model data spasial yang paling sederhana. Data Raster biasanya disimpan sebagai susunan dari nilai-nilai garis dengan *header* yang menyimpan metadata tentang susunan tersebut. Akurasi model data ini sangat bergantung pada resolusi atau ukuran pikselnya di permukaan bumi.

2. Data Vektor

Model data vektor menampilkan, menempatkan, dan menyimpan data spasial dengan menggunakan titik-titik, garis atau kurva, atau *polygon* beserta atribut-atributnya. Bentuk-bentuk dasar representasi data spasial ini, di dalam model data vektor, didefinisikan oleh sistem koordinat kartesian dua dimensi (x,y). Di dalam model data spasial *vector*, garis- garis atau kurva (busur atau *arcs*) merupakan sekumpulan titik-titik terurut yang dihubungkan. Sedangkan luasan atau *polygon* juga disimpan sebagai sekumpulan *list* (sekumpulan data atau objek yang saling terkait secara dinamis menggunakan *pointer*) titik-titik, tetapi dengan asumsi bahwa titik awal dan titik akhir *polygon* memiliki nilai koordinat yang sama (*polygon* tertutup sempurna).

2.4 Basis Data Sistem Informasi Geografis

Dalam SIG terdapat dua kelas data, yaitu data spasial dan data atribut. Data spasial direpresentasikan dalam bentuk *entity* geometri sedangkan data atribut berupa rancangan basis datanya. Meskipun rancangan dari data spasial dan data atribut mempunyai relasi terdapat sebuah perbedaan yang mendasar mengenai *spatial data modeling* dan *attribute database design*.

Dalam SIG terdapat konsep basis data yang berfungsi untuk penanganan data baik itu penambahan, pengurangan, atau penghapusan data. Beberapa pengertian atau definisi lain dari basis data yang dikembangkan atas dasar sudut pandang yang berbeda dan di ambil dari pustaka[FAT99]:

1. Himpunan kelompok data (*file/arsip*) yang saling berhubungan dan diorganisasikan sedemikian rupa agar kelak dapat dimanfaatkan kembali dengan mudah dan cepat.
2. Kumpulan data yang saling berhubungan dan disimpan bersama sedemikian rupa tanpa pengulangan yang tidak perlu (*redundancy*) untuk memenuhi berbagai kebutuhan.
3. Kumpulan *file/table/arsip* yang saling berhubungan dan disimpan di dalam media penyimpanan elektronik.

2.5 Teori Graph

Sebuah graph (G) dinyatakan sebagai pasangan tupel

$$G = (V, E)$$

dengan

V : himpunan berhingga verteks/node

E : himpunan berhingga edge.

Jika sebuah edge (v_1, v_2) terdapat di E maka v_1 dan v_2 terdapat di V . Sebuah graph disebut berbobot jika setiap edge (v_1, v_2) memiliki nilai yang disebut sebagai bobot. Sebuah edge dalam graph berbobot dinyatakan dalam bentuk (v_1, v_2, k) dengan

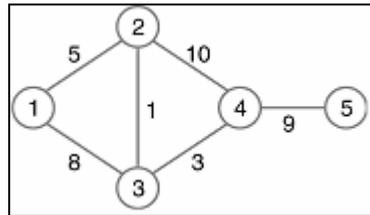
v_1 dan v_2 : verteks di V

k : bobot

Sebuah graph dapat dinyatakan dalam bentuk gambar dengan lingkaran menyatakan verteks dan busur yang menghubungkan lingkaran menyatakan sisi. Gambar 1 adalah contoh sebuah graph berbobot. Jika dinyatakan dalam bentuk $G = (V, E)$ maka

$$V = \{1, 2, 3, 4, 5\}$$

$$E = \{(1,2,5), (1,3,8), (2,3,1), (2,4,10), (3,4,3), (4,5,9)\}$$

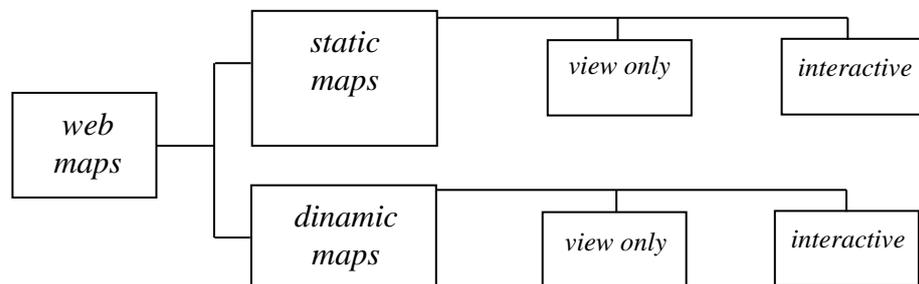


Gambar 1. Contoh graph berbobot

2.6 Peta Geografis

Peta adalah sekumpulan titik, garis, dan area yang digunakan untuk mendefinisikan lokasi atau tempat yang mengacu pada sistem koordinat dan biasanya direpresentasikan dalam dua dimensi, tetapi bisa juga pada dimensi yang lebih tinggi.

Peta berbasis web dapat dikategorikan menjadi dua model, yaitu peta statis dan peta dinamis. Lebih lanjut masing-masing kategori tadi masih dibagi menjadi dua tipe yaitu *view only* dan interaktif. Peta yang banyak ditemukan di internet adalah peta bertipe statik yaitu *view only*. Sumber datanya berasal dari peta yang di *scan* dan dalam format *bitmap*. Skema klasifikasi dari *web maps* ditunjukkan pada Gambar 2.3.



Gambar 2. Klasifikasi Web Maps

Peta statik dalam halaman *web* biasanya paling banyak digunakan. Peta statik ini adalah peta yang dihasilkan dari produk kartografi seperti pada peta umumnya. Kebanyakan dari jenis peta statik ini adalah berupa *view only*. Peta ini akan menjadi interaktif, apabila kemudian pengguna dapat melakukan perintah-perintah tertentu, misalnya: *zooming*, *panning*, dan *hyperlink* ke informasi tertentu, atau pengaturan pada *layer* tertentu yang ingin ditampilkan pengguna.

Peta dinamik merupakan peta yang merepresentasikan perubahan-perubahan (dinamik). Perubahan-perubahan yang terjadi dapat terdiri dari satu atau lebih dari komponen data yang ada. Perubahan-perubahan tersebut disajikan dalam bentuk animasi. Pada jenis yang interaktifnya, animasi yang ditampilkan dapat ditampilkan sesuai dengan keinginan pengguna, misalnya menentukan jalur perjalanan, arah pandangan, ketinggian dan

sebagainya. Peta dinamik yang sering ditemui di halaman *web* misalnya: peta dinamik perubahan pertumbuhan kota, peta jalur perjalanan dengan animasi jalurnya, peta tiga dimensi yang dapat dilihat dari sudut pandang yang berbeda-beda.

Dalam perkembangannya peta dibagi menjadi dua jenis, yaitu :

1. Peta Klasik

Peta klasik merupakan gambaran data yang memperlihatkan unsur rupa bumi yang diinterpretasikan dan disajikan pada skala tertentu dan direproduksi di atas bahan cetakan (kertas, film, dan lain sebagainya) sehingga unsur rupa bumi disajikan dua dimensi. Untuk keperluan perbaikan, pembaruan peta dan penyajian pada skala berbeda perlu dilakukan proses ulang kompilasi data.

2. Peta Digital

Pada peta digital unsur rupa bumi disajikan dalam objek garis dan titik yang digitasi dalam format vektor dan secara mudah dimanipulasi atau dimodifikasi untuk produk peta yang bersifat khusus atau sesuai dengan keperluan pengguna. Unsur rupa bumi diinterpretasikan dan disajikan di layar grafik komputer. Pada posisi koordinat unsur tidak dibatasi faktor skala tetapi dibatasi faktor peta sehingga untuk penyajian pada skala atau tema tidak diperlukan kompilasi ulang.

3. ANALISIS KEBUTUHAN SISTEM

3.1 Analisis Kebutuhan

Kebutuhan data input atau masukan terdiri dari data spasial dan data non spasial. Data spasial dalam model vektor. Untuk kebutuhan data input atau masukan data spasial dari sistem informasi geografis ini adalah sebagai berikut:

1. Data jalan, berupa data tentang kode jalan, nama jalan, layer jalan dan panjang jalan.
2. Data *network*, berupa data tentang panjang jalan, tipe jalan, kelas jalan, nama jalan dan layer *network*.
3. Data fasilitas umum, berupa data tentang kode fasilitas umum, nama fasilitas umum, tipe fasilitas umum, dan layer fasilitas umum.
4. Data sungai, berupa data tentang kode sungai, nama sungai, layer sungai, luas sungai dan keliling sungai.
5. Data *mainroad*, berupa data tentang kode *mainroad*, nama *mainroad*, luas *mainroad*, layer *mainroad* dan keliling *mainroad*.
6. Data *ringroad*, berupa data tentang kode *ringroad*, nama *ringroad*, luas *ringroad*, layer *ringroad* dan keliling *ringroad*.

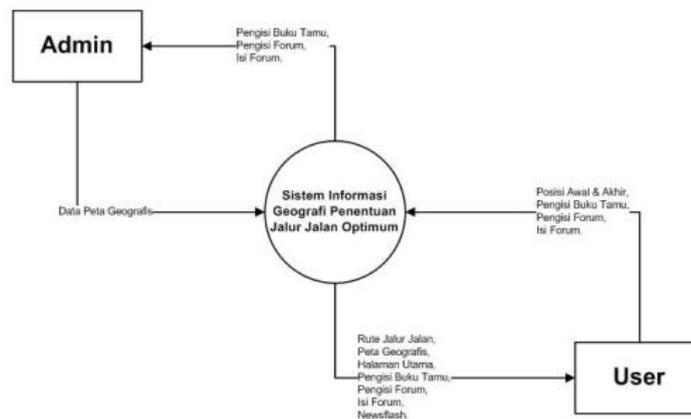
7. Data rel KA, berupa data tentang kode *rel*, layer rel dan panjang rel.
8. Data wilayah, berupa data tentang kode wilayah, nama wilayah, luas wilayah, layer wilayah dan keliling wilayah.
9. Data POI (*point of interest*), berupa data tentang nama, fasilitas, tipe fasilitas dan layer fasilitas.

Sedangkan kebutuhan keluaran yang diharapkan adalah sebagai berikut:

1. Informasi tentang jalur jalan optimum/rute dari peta ruas jalan.
2. Informasi ruas jalan Kodya Yogyakarta.
3. Informasi letak fasilitas umum di Kodya Yogyakarta.
4. Informasi sungai di Kodya Yogyakarta.
5. Informasi mainroad di Kodya Yogyakarta.
6. Informasi ringroad di Yogyakarta.
7. Informasi wilayah di Propinsi Daerah Istimewa Yogyakarta.

3.2 Perancangan Sistem

Perancangan sistem menggunakan diagram aliran data (DFD, *Data Flow Diagram*). Rancangan sistem yang akan ditampilkan tidak hanya membahas rancangan sistem penentuan jalur optimum, tetapi juga rancangan sistem jika diimplementasikan dengan menggunakan web.



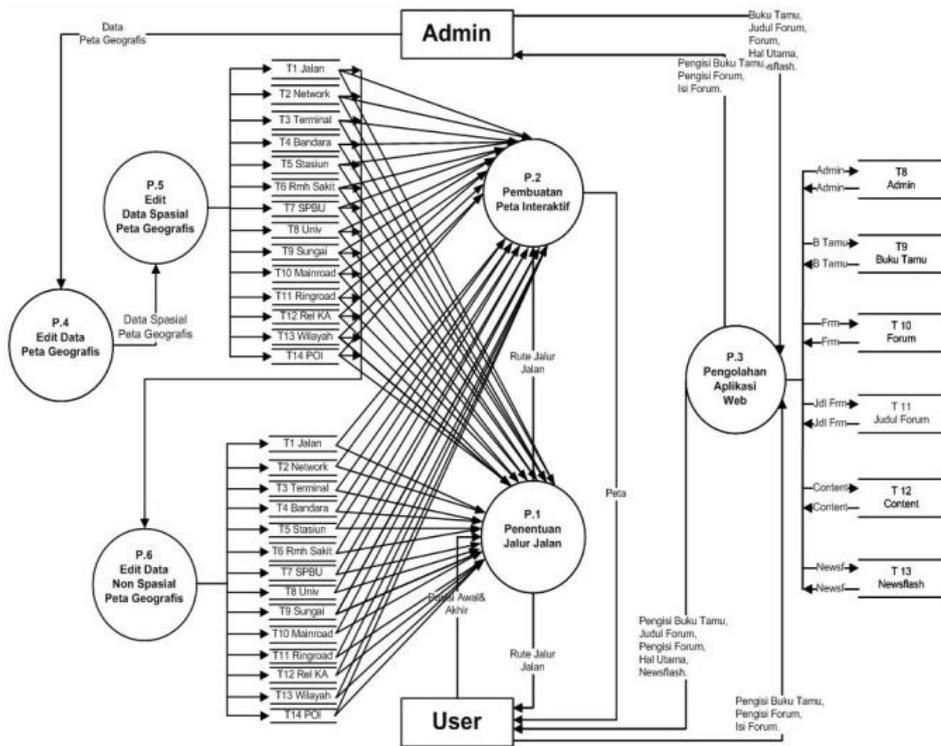
Gambar 3. DFD Level 0

Gambar 2 adalah rancangan DFD Level 0. Entitas luar Admin bertugas untuk mengelola sistem, sedangkan entitas luar User dapat menggunakan sistem untuk mendapatkan informasi yang dibutuhkan. Data spasial berupa peta. Pada diagram, data spasial berupa Peta Geografis untuk setiap data spasial.

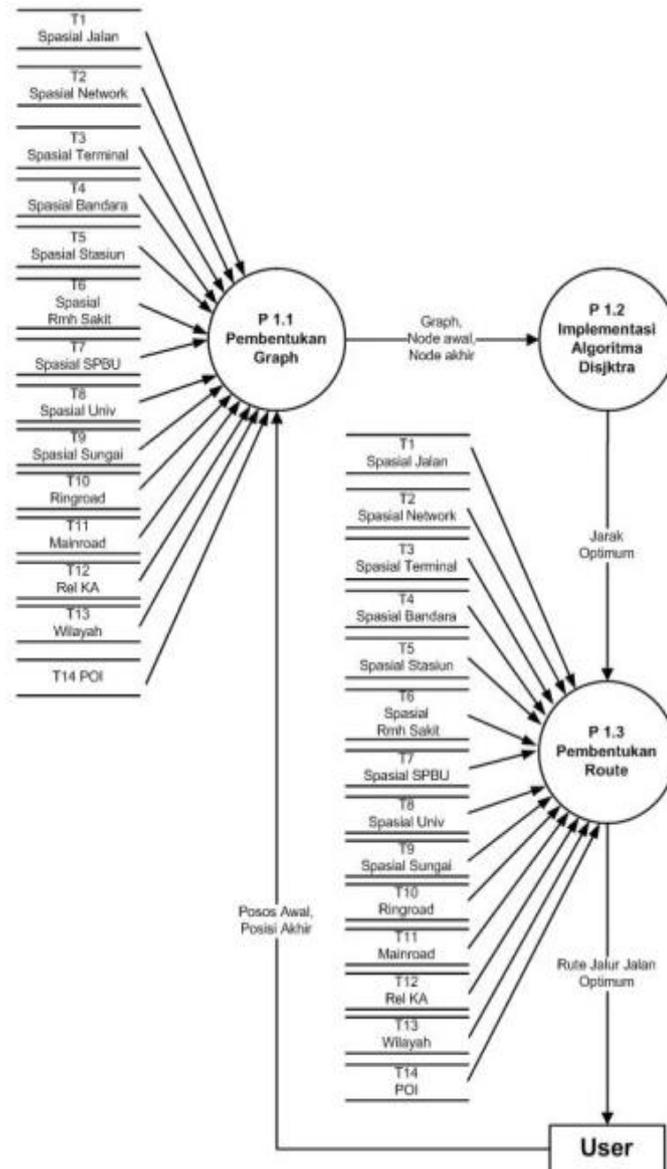
Informasi tentang jalur utama diberikan lewat data Rute Jalur Jalan. Untuk menentukan Rute Jalur Jalan, diperlukan data Posisi Awal dan Posisi Akhir. Posisi Awal dan Posisi Akhir

dapat berupa jalan atau fasilitas umum. Gambar 3 adalah DFD level 1 dari sistem. Proses utama dari sistem terdapat Proses 1 Penentuan Jalur Jalan. Penentuan Jalur Jalan membutuhkan data spasial, data non spasial, dan Posisi Awal serta Posisi Akhir dari jalur yang dicari.

Level 2 dari Proses Penentuan Jalur Jalan ditunjukkan oleh Gambar 4.



Gambar 4. DFD Level 1



Gambar 5. DFD Level 2 dari Proses Penentuan Jalur Jalan

Ada 3 subproses dari proses tersebut. Secara ringkas ketiga subproses itu adalah:

1. Proses Pembentukan Graph

Proses ini mengubah data spasial menjadi graph. Graph ini terbentuk dari semua data spasial jalan sehingga dapat dikatakan bahwa graph ini adalah representasi jaringan jalan. Verteks dari graph tersebut berupa persimpangan jalan. Sedangkan edge dari graph menunjukkan jalan yang menghubungkan setiap persimpangan, dengan bobot edge adalah jarak persimpangan.

Dengan model ini, sebuah jalan dapat membentuk lebih dari satu edge. Ini tergantung banyaknya persimpangan yang terdapat di jalan tersebut.

Selain persimpangan, maksimal 2 verteks dapat berupa sebuah lokasi fasilitas umum. Verteks ini adalah representasi dari posisi awal atau posisi akhir jika salah satu atau kedua posisi tersebut adalah fasilitas umum.

2. Proses Implementasi Algoritma Dijkstra

Proses ini menentukan jalur jalan optimum dari graph yang menyatakan jaringan jalan. Proses juga membutuhkan verteks awal dan verteks akhir yang menunjukkan posisi awal dan posisi akhir. Hasil yang diberikan oleh proses ini berupa jalur dalam bentuk urutan verteks. Proses ini menggunakan algoritma Dijkstra [2][4].

3. Proses Pembentukan Route.

Proses ini membangkitkan gambar peta jaringan jalan dari data spasial sekaligus jalur jalan hasil penentuan Proses Implementasi Algoritma Dijkstra.

3.3 Desain Basis Data Spasial

Basis data merupakan salah satu komponen yang penting pada sistem informasi, karena berfungsi sebagai penyedia informasi bagi para pemakainya. Rancangan basisdata pada Sistem Informasi Geografi ini terdiri dari 2 buah rancangan basisdata yaitu rancangan basisdata spasial dan rancangan basisdata non spasial, rancangan tabelnya akan dijelaskan pada bab berikut :

Desain basis data non spasial dari sistem aplikasi ini adalah sebagai berikut :

1. Tabel Jalan.

Rancangan tabel data spasial jalan ini berisi *length* dan *layer*. Sedangkan rancangan tabel data non spasialnya berisi *id_jalan* dan *nama_jalan*.

2. Tabel Network.

Rancangan tabel data spasial *network* ini berisi *length* dan *layer*. Sedangkan rancangan tabel data non spasialnya berisi *id_jalan* dan *nama_jalan*.

3. Tabel Fasilitas Umum

Rancangan tabel data spasial terminal ini berisi *layer*, *coordinate-x* dan *coordinate-y*. Sedangkan rancangan tabel untuk data non spasialnya berisi *id_fasilitas*, *nama_fasilitas* dan *tipe_fasilitas*.

4. Tabel Sungai.

Rancangan tabel data spasial sungai ini berisi *layer*, keliling (*perimeter*), dan luas(*area*). Sedangkan rancangan tabel untuk data non spasialnya berisi *id_sungai* dan *nama_sungai*.

5. Tabel Mainroad.

Rancangan tabel data spasial *mainroad* ini berisi *layer*, keliling (*perimeter*), dan luas(*area*). Sedangkan rancangan tabel untuk data non spasialnya berisi *id_mainroad* dan *nama_mainroad*.

6. Tabel Ringroad.

Rancangan tabel data spasial *ringroad* ini berisi *layer*, keliling (*perimeter*), dan luas(*area*). Sedangkan rancangan tabel untuk data non spasialnya berisi *id_ringroad* dan *nama_ringroad*.

7. Tabel Rel KA.

Rancangan tabel data spasial *rel* ini berisi *layer*, keliling (*perimeter*), dan luas(*area*). Sedangkan rancangan tabel untuk data non spasialnya berisi *id_rel* dan *nama_rel*.

8. Tabel Wilayah.

Rancangan tabel data spasial *wilayah* ini berisi *layer*, keliling (*perimeter*), dan luas(*area*). Sedangkan rancangan tabel untuk data non spasialnya berisi *id_wilayah* dan *nama_wilayah*.

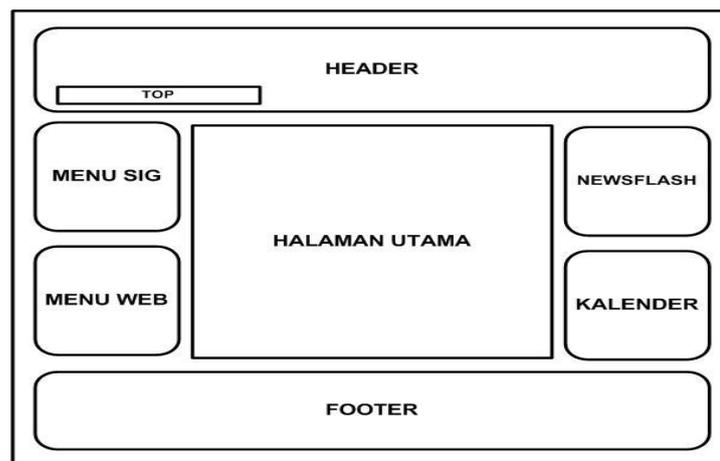
9. Tabel POI.

Rancangan tabel data spasial *poi* ini berisi *layer*, *coordinate-x* dan *coordinate-y*. Sedangkan rancangan tabel untuk data non spasialnya berisi *nama_fasilitas* dan *tipe_fasilitas*.

4 PERANCANGAN ANTARMUKA SISTEM

4.1 Perancangan Sistem Secara Umum

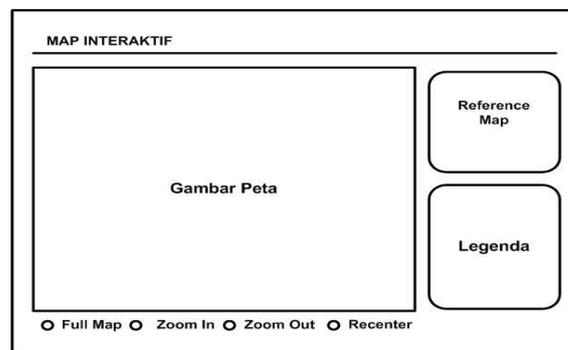
Rancangan antarmuka untuk halaman index dapat dilihat pada gambar 6.



Gambar 6. Rancangan *Interface* Secara Umum

4.2 Perancangan Peta Interaktif

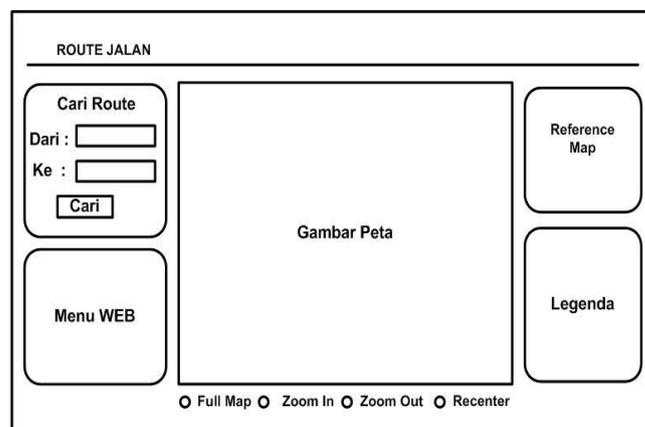
Interface form peta interaktif merupakan menu yang akan digunakan untuk menggambarkan peta dari sistem informasi geografi. Menu peta interaktif tersebut pada bagian bawahnya terdapat beberapa menu yaitu menu untuk melihat gambar peta seluruhnya dengan *full map*, menu perbesaran skala peta pada *zoom in*, untuk memperkecil skala peta menggunakan *zoom out* dan untuk kembali pada keadaan *default* peta menggunakan *recentre*. Menu legenda merupakan keterangan untuk memperjelas maksud gambar pada peta interaktif. Kemudian untuk melihat peta dalam skala kecil dapat menggunakan *reference map*. Untuk gambar rancangan halaman peta interaktif lebih lengkapnya dapat dilihat pada gambar 7.



Gambar 7. Rancangan Tampilan Menu Peta Interaktif

4.3 Penentuan Jalur Jalan Optimum

Interface form rute jalur jalan merupakan *form* yang akan menampilkan rute jalan dalam peta interaktif dengan warna jalur yang berbeda. Pada halaman ini *user* diharuskan memberikan pilihan untuk tujuan awal dan tujuan akhir yang telah disediakan dalam bentuk *selection list*. Pada menu bagian kanan halaman terdapat menu *reference map* dan *legend* yang berfungsi sama seperti yang dijelaskan pada *interface* tampilan peta interaktif. Untuk rancangannya lebih jelasnya dapat dilihat pada gambar 8.

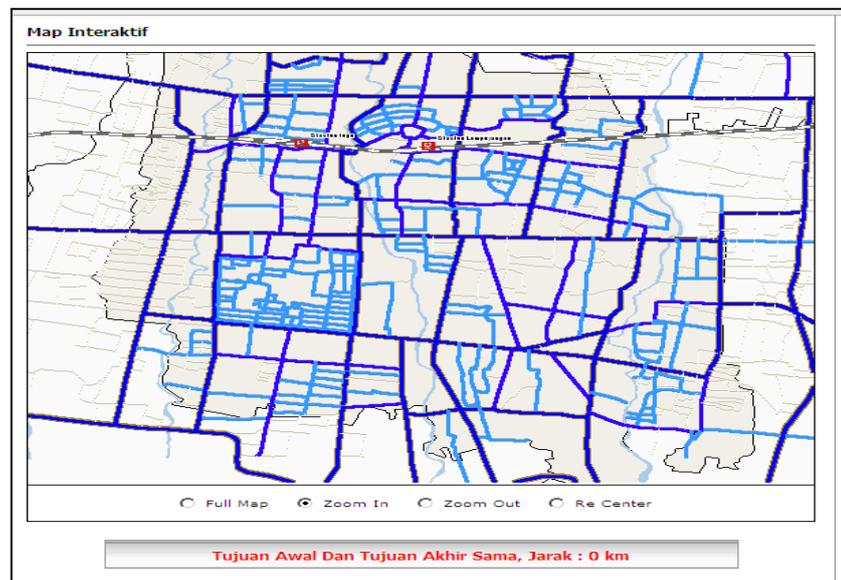


Gambar 8. Rancangan Tampilan Rute Jalur Jalan

5 IMPLEMENTASI SISTEM

5.1 Implementasi Peta Interaktif

Peta interaktif dibuat dari data spasial dan data non spasial. Agar data spasial dan non spasial dapat diterjemahkan oleh PHP dan *Map Server* data tersebut harus tersimpan dalam bentuk *map file*. *Map file* merupakan *file* yang berisi perintah-perintah untuk menampilkan *layer* dan simbol yang mempunyai ekstension **.map*.



Gambar 9. Peta Interaktif Kodya Yogyakarta

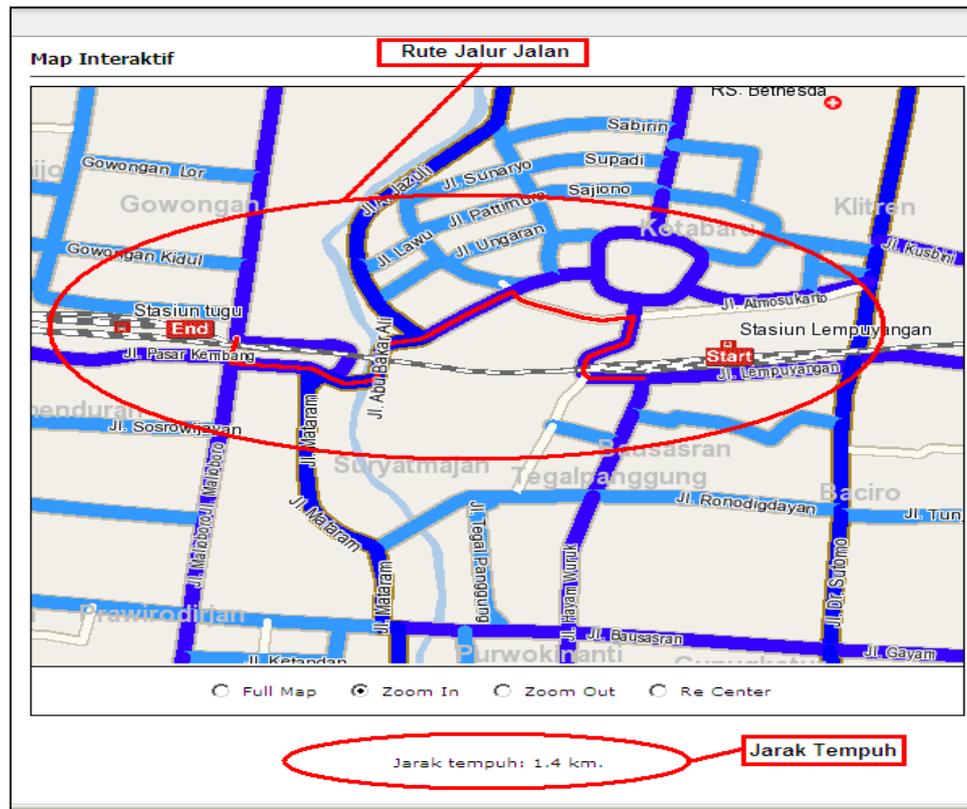
5.2 Implementasi Rute Peta Interaktif

Pengujian dengan data normal digunakan titik awal dan titik akhir yang berbeda sebagai contoh titik awal lokasi berada di UPN Condong Catur dan titik akhir lokasi berada di Rumah Sakit Dr. Sardjito.

a. Pengujian pertama dilakukan dengan data sebagai berikut :

1. Titik awal dari Stasiun Tugu.
2. Titik akhir menuju Stasiun Lempuyangan.

Solusi dari permasalahan di atas dapat dilihat pada gambar 10. Rute jalur jalan ditunjukkan dengan warna merah, tulisan *start* merupakan tanda sebagai titik awal dan tulisan *end* merupakan titik akhir.

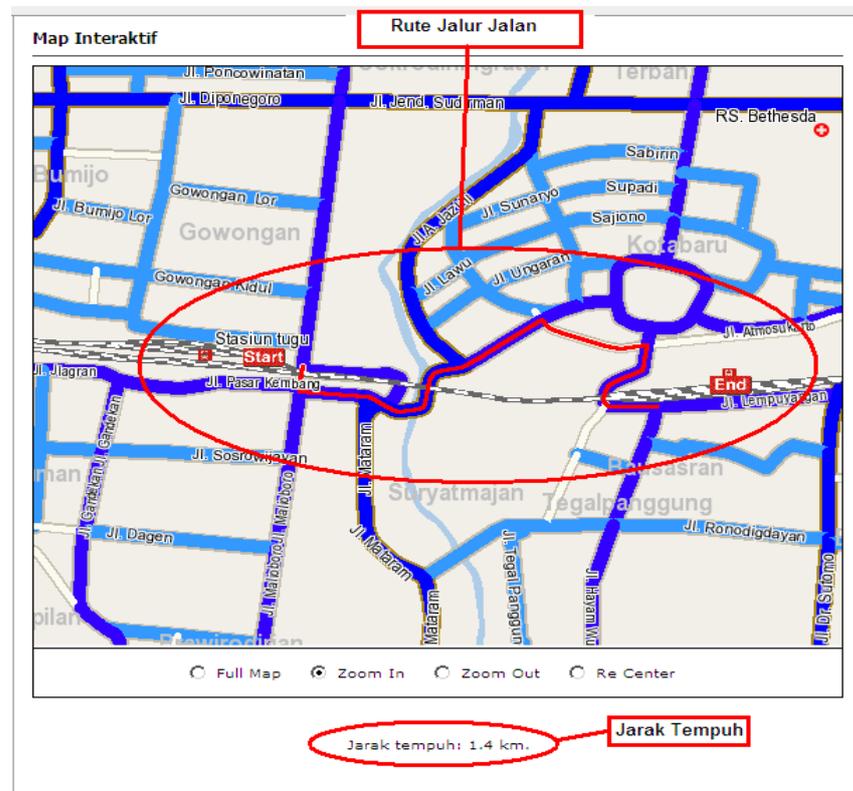


Gambar 10. Peta Interaktif dengan Pengujian Pertama Data Normal

Pengujian selanjutnya dilakukan dengan data yang sama seperti data pada pengujian pertama hanya dilakukan pertukaran titik awal dan titik akhir sebagai berikut :

1. Titik awal dari Stasiun Lempuyangan.
2. Titik akhir menuju Stasiun Tugu.

Solusi dari permasalahan di atas dapat dilihat pada gambar 10. Rute jalur jalan ditunjukkan dengan warna merah, tulisan *start* merupakan tanda sebagai titik awal dan tulisan *end* merupakan titik akhir.



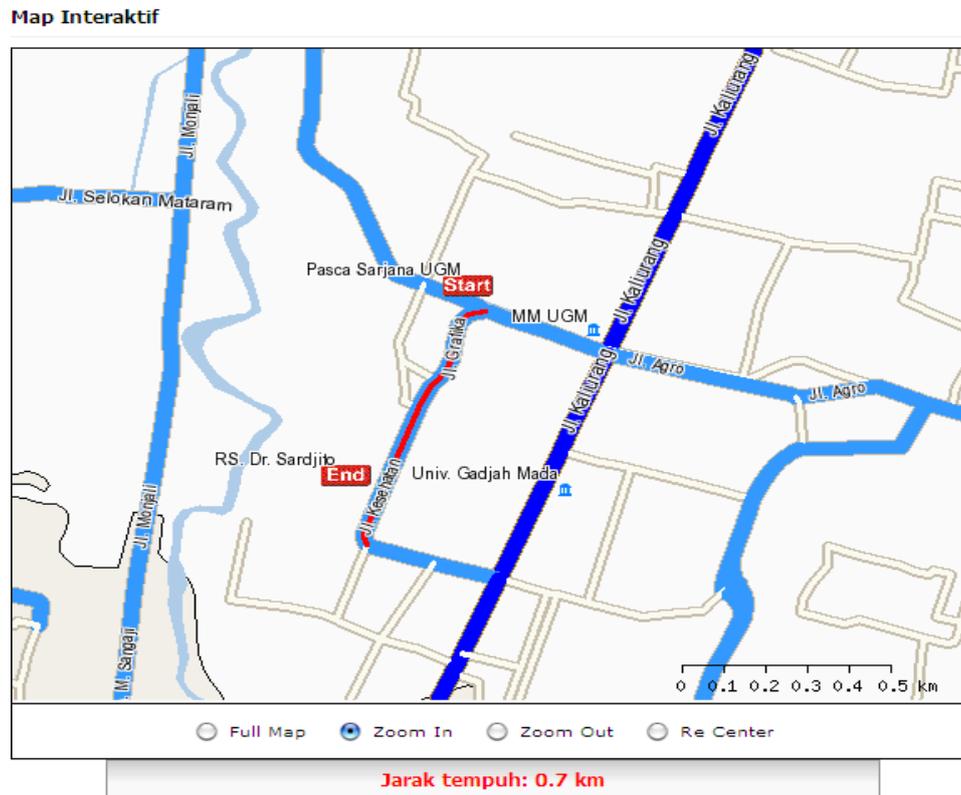
Gambar 10. Peta Interaktif dengan Pengujian Kedua Data Normal

5.3 Implementasi Penentuan Jalur Jalan Optimum

Implementasi penentuan jalur jalan optimum dilakukan dengan pengujian data sebagai berikut :

1. Titik awal dari Pasca Sarjana UGM.
2. Titik akhir menuju RS. Dr Sarjito.

Solusi dari permasalahan di atas dapat dilihat pada gambar 11. Rute jalur jalan ditunjukkan dengan warna merah, tulisan *start* merupakan tanda sebagai titik awal dan tulisan *end* merupakan titik akhir.

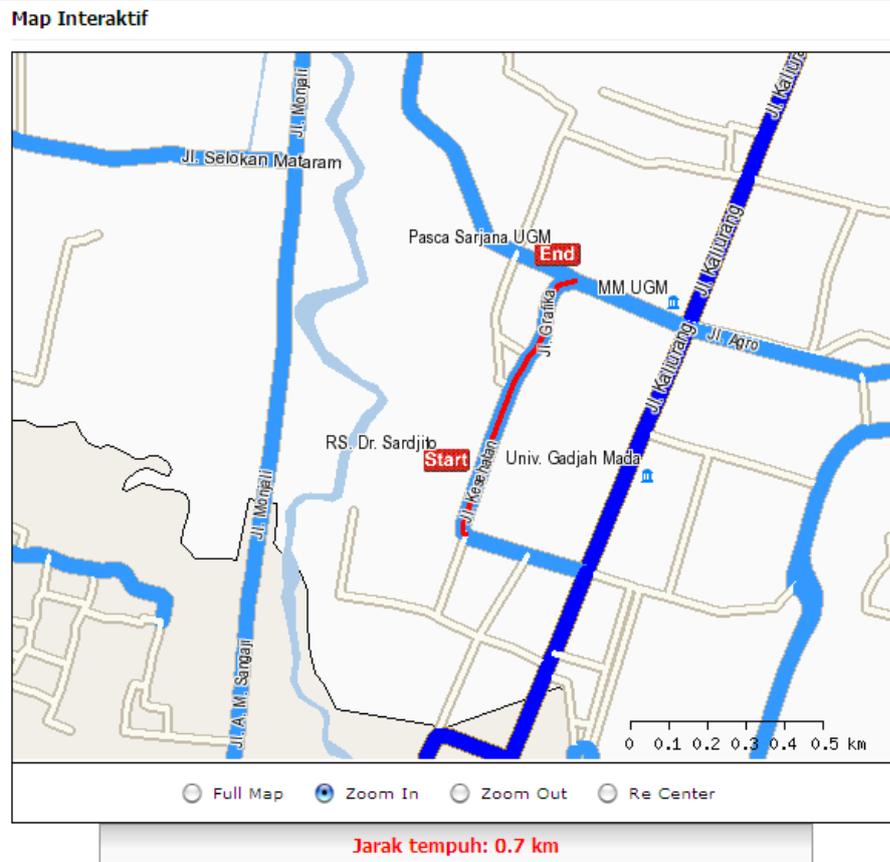


Gambar 11. Pengujian Penentuan Jalur Jalan Optimum Pertama

Pengujian dengan data yang sama seperti data di atas hanya dilakukan pertukaran titik awal dan titik akhir yaitu dengan data sebagai berikut :

1. Titik awal dari RS. Dr Sarjdito.
2. Titik akhir menuju Pasca Sarjana UGM.

Solusi dari permasalahan di atas dapat dilihat pada gambar 12. Rute jalur jalan ditunjukkan dengan warna merah, tulisan *start* merupakan tanda sebagai titik awal dan tulisan *end* merupakan titik akhir.



Gambar 12. Pengujian Penentuan Jalur Jalan Optimum Kedua

Dari pengujian a dan b di atas diperoleh hasil bahwa jalur jalan yang dilalui dapat ditampilkan oleh sistem. Dengan data yang sama dan variasi titik awal dan titik akhir yang berbeda tetap diperoleh jalur dan jarak tempuh yang sama.

6 KESIMPULAN

Setelah menyelesaikan pembuatan aplikasi Sistem Informasi Geografi Penentuan Jalur Jalan Optimum, dapat diambil beberapa kesimpulan sebagai berikut :

1. Sistem Informasi Geografi Penentuan Jalur Jalan Optimum dapat menghasilkan 2 buah informasi sekaligus yaitu tentang rute jalan dan jarak optimum yang dilalui melalui visualisasi peta dinamis.
2. Peta interaktif ini dibuat berbasis web sehingga mempunyai aksesibilitas yang tinggi karena dapat diakses oleh siapapun, kapanpun dan dimanapun selama tersedia akses internet.

7 DAFTAR PUSTAKA

- [1] Aronof, S. *Geographic Information System : A Management Perspective*. Ottawa : WDL Publications. 1989.
- [2] Eklund, R., Kirkby, S., and Pollit, A *Dinamic Multi-source Dijkstra Algoritmh for Vehicle Routing*, <http://www.kvocentral.com/kvopappers/jgis01.pdf>, diakses tanggal 4 Oktober 2011.
- [3] Juppenlatz, Morris. Phd, SPDip, AADip. *Geographic Information System and Remote Sensing*. Sydney : McGraw Hill Book Company. 1996.
- [4] Koch, R., *Dijkstra Algorithm*, <http://www.nist.gov/dads/HTML/dijkstraalgo.html>, diakses tanggal 4 Oktober 2011.
- [5] Kraak, M. J. “*Setting and Needs for Web Cartography*. Francis, London and New York. 2001.
- [6] McKeena, Jeff ., *Mapserver Documentation Tutorial* <http://mapserver.gis.umn.edu/utills.html>, diakses tanggal 8 November 2011.
- [7] Prahasta, Eddy. Ir.,MT. *Konsep-Konsep Dasar Sistem Informasi Geografis*. Bandung : Informatika Bandung. 2002.
- [8] Prahasta, Eddy. Ir.,MT. *Sistem Informasi Geografis Tools dan Plug-Ins*. Bandung : Informatika Bandung. 2004.
- [9] Prasetyo, D, D. *Kolaborasi PHP dan MySQL*. Jakarta : PT. Elex Media Komputindo, 2003.
- [10] Yuan, S. *Development of A Distributed Geoprocessing Service Model*. University of Calagary. Alberta. 2000.