

SISTEM INFORMASI GEOGRAFIS KEPADATAN LALU LINTAS DAN DAERAH RAWAN KECELAKAAN KOTA SURABAYA

Witarjo¹, Arna Fariza², Arif Basofi²

Mahasiswa Jurusan Teknik Informatika¹, Dosen Pembimbing²
Politeknik Elektronika Negeri Surabaya
Institut Teknologi Sepuluh Nopember
Kampus PENS-ITS Keputih Sukolilo Surabaya 60111
Telp (+62)31-5947280, 5946114, Fax. (+62)31-5946114
Email :witarjo@student.eepis-its.edu

Makalah Penelitian

ABSTRAK

Mengingat bahwa terus meningkatnya aktifitas transportasi kota Surabaya sehingga mengakibatkan perlunya peng-visualisasian kondisi transportasi. Selain itu juga adanya kebutuhan bagi masyarakat untuk mencari rute terbaik untuk menuju suatu lokasi, dimana dengan adanya jalur ini akan memberikan solusi terhadap masalah transportasi yang ada saat ini. Kriteria yang di gunakan dalam penentuan jalur ini adalah panjang jalan, kondisi jalan, kepadatan jalan, dan rawan kecelakaan. Dengan menggunakan Sistem Informasi Geografis (SIG) maka akan lebih mudah bagi para pengambil keputusan untuk menganalisa data yang ada. Karena dengan adanya SIG maka akan digambarkan juga posisi penyebaran data pada kondisi sesungguhnya. SIG digunakan untuk memvisualisasikan hasil dari jalur alternatif yang mungkin bisa dilewati oleh kendaraan. Analytic Hierarchy Processing (AHP) adalah suatu metode pengambilan keputusan dari banyak kriteria dan banyak pilihan, serta nilai input dari AHP bisa berupa nilai preferensi maupun nilai riil. Nilai AHP diterapkan untuk menentukan nilai pembobot pada masing - masing jalur alternatif.

Kata kunci : Sistem Informasi Geografis, Analytic Hierarchy Processing, jalur alternatif.

1. PENDAHULUAN

Kota Surabaya merupakan pusat transportasi darat dibagian timur Pulau Jawa, yakni pertemuan dari sejumlah jalan raya yang menghubungkan Surabaya dengan kota-kota lainnya. Sistem transportasi yang berkembang di kota Surabaya meliputi angkutan jalan, angkutan kereta api, angkutan laut serta angkutan udara. Di antara semua jenis angkutan tersebut, angkutan jalan merupakan angkutan yang paling dominan.

Jalan mempunyai peranan penting, terutama yang menyangkut perwujudan perkembangan antar daerah yang seimbang dan pemerataan hasil pembangunan serta pemantapan pertahanan dan keamanan nasional dalam rangka mewujudkan sasaran pembangunan nasional.

Perbandingan volume kendaraan dan kapasitas jalan yang tidak seimbang menyebabkan beberapa ruas jalan mengalami kemacetan terutama pada waktu-waktu tertentu. Hal ini terjadi karena tidak adanya pemerataan kepadatan lalu lintas, selain itu kemacetan ini juga turut menjadi salah satu faktor meningkatnya angka kecelakaan di Surabaya.

Untuk mengatasi permasalahan di atas, maka perlu dibuat suatu perencanaan spasial transportasi kota Surabaya. Penerapan dengan Sistem Informasi Geografis (SIG) merupakan salah satu cara dalam memetakan kondisi transportasi kota Surabaya dengan baik.

Sistem Informasi Geografi (SIG) mempunyai kemampuan analisis keruangan (spatial analysis) maupun waktu (temporal analysis) yang baik. Dengan kemampuan tersebut SIG dapat dimanfaatkan dalam perencanaan apapun karena pada dasarnya semua perencanaan akan terkait dengan dimensi ruang dan waktu. Dengan demikian setiap perubahan yang terjadi dalam pelaksanaan rencana akan terpantau dan terkontrol secara baik.

Penerapan SIG mempunyai kemampuan yang sangat luas, baik dalam proses pemetaan dan analisis sehingga teknologi tersebut sering dipakai dalam proses perencanaan tata ruang. Selain itu, bahwasanya pemanfaatan SIG dapat meningkatkan efisiensi waktu dan ketelitian (akurasi).

Dalam penelitian ini akan dibangun SIG Kepadatan Lalu Lintas dan Daerah Rawan Kecelakaan di Surabaya. Dari sistem informasi

ini akan direkomendasi suatu jalur alternatif bagi pengguna jalan berdasarkan analisa-analisa data yang terkait.

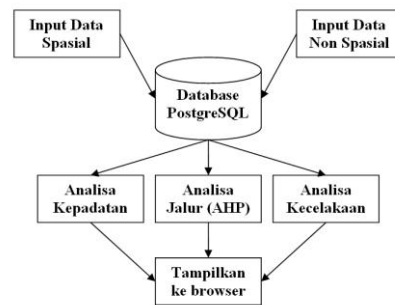
Rekomendasi ini disusun dengan bantuan struktur informasi yang berbasis pemetaan geografis dan metode Analytic Hierarchy Process (AHP). AHP adalah salah satu metode yang digunakan dalam pengambilan keputusan yang efektif atas persoalan kompleks dengan jalan menyederhanakan dan mempercepat proses pengambilan keputusan yang akan kita kerjakan. AHP juga membantu dalam mengidentifikasi dan menetapkan prioritas berdasarkan pada data yang ada. Dengan dukungan SIG dan AHP, maka diharapkan mampu memberikan hasil rekomendasi berupa jalur alternatif pengguna jalan berdasarkan volume jalan pada jam-jam tertentu dan kriteria-kriteria lainnya.

Berdasarkan uraian diatas, maka permasalahan yang timbul dalam pengerjaan proyek akhir ini adalah :

- 1) Bagaimana membangun SIG berdasarkan data-data (data spasial dan data non-spasial) yang ada dari instansi pemerintah terkait sehingga diperoleh suatu jalur alternatif.
- 2) Bagaimana menentukan suatu hirarki yang tepat sehingga dapat menghasilkan keputusan yang tepat dalam mencapai suatu jalur alternatif.
- 3) Bagaimana agar hasil yang kita dapatkan, dapat dengan mudah dimengerti oleh para pengguna jasa transportasi, sehingga apa yang kita rekomendasikan, dapat memberikan hasil yang optimal.

Berdasarkan fakta dan analisa terhadap sistem transportasi yang telah ada di Kota Surabaya, serta adanya keinginan untuk turut memberikan solusi terhadap pemilihan rute ke kampus ITS, maka tujuan dari proyek akhir ini adalah membangun Sistem Informasi Geografi transportasi untuk Kota Surabaya yang berbasis web menggunakan metode AHP untuk memberikan informasi jalur alternatif kepada pengguna jalan khususnya sehingga dapat menghindarkan mereka dari kemacetan.

2. PERANCANGAN SISTEM PERANCANGAN METODE GIS



Gambar 2.1 Blok diagram proyek akhir

2.1.1 Preprocessing data awal

2.1.1.1 Proses Digitasi

Pendigitasian dilakukan pada peta Kota Surabaya dilakukan secara manual dengan menggunakan perangkat lunak Autodesk LandDesktop 2004. Dimana data yang sudah didapat difilter sesuai dengan kebutuhan. Dalam hal ini hanya digunakan peta jaringan jalan dan batas wilayah Surabaya. Pendigitasian dilakukan karena peta yang didapat tidak dapat langsung digunakan dalam lingkungan MapServer.

2.1.1.2 Konversi ke format Shapefile ArcView

Setelah digitasi dan editing siap dan sempurna, maka proses selanjutnya adalah mengimport data peta hasil digitasi ke lingkungan ArcView. Untuk itu sebelumnya data dalam format dwg harus disimpan dalam format dxf. Format dxf diperlukan untuk dapat memperoleh data dalam bentuk Arc/Info yang kemudian dikonversi lagi dalam format shapefile dari ArcView. Format shapefile (.shp) inilah yang akan dipersiapkan untuk diimport pada lingkungan MapServer dan hasilnya akan tampil sebagai visualisasi dari basisdata nonspatial yang disusun dalam proyek akhir ini.

2.1.1.3 Pembentukan Data Atribut ke dalam Basis Data

Data atribut merupakan keterangan dari data spatial yang telah didigitasi sebelumnya. Data atribut ini disimpan dalam satu tabel dengan kolom-kolom sesuai dengan informasi yang akan disampaikan. Pembentukan data atribut ini dilakukan di ArcView yang nantinya akan dimasukkan dalam lingkungan MapServer. Sebelumnya dilakukan pengumpulan data yang nantinya akan dijadikan basisdata sehingga dapat memberi informasi atau keterangan yang diperlukan.

Adapun data-data yang dikumpulkan antara lain:

- Nama Jalan
- Panjang Jalan
- Volume Kendaraan

- Kepadatan
- Kapasitas Jalan
- Angka Kecelakaan Lalu Lintas
- Kondisi Jalan
- Jumlah Arah
- Jam Sibuk (Peak Hour)

Dari data-data tersebut nantinya akan dikelompokkan menjadi data-data atribut ke dalam tabel, dalam hal ini terdapat 4 tabel yaitu tabel jalansby, tabel alternatif, tabel alternatif2, dan tabel alternatif3.

PERANCANGAN TINGKAT KEPADATAN LALU LINTAS

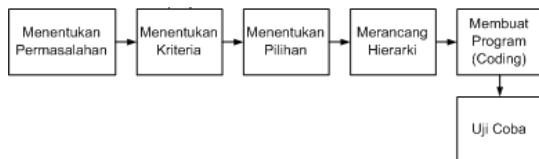
Derajat kejenuhan (DS, Degree of Saturation) merupakan rasio volume lalu lintas terhadap kapasitas ruas jalan, digunakan sebagai faktor utama dalam penentuan tingkat kinerja ruas jalan. Nilai DS ini menunjukkan apakah ruas jalan tersebut mempunyai masalah dengan kapasitas atau tidak jika dihubungkan dengan volume lalu lintas yang lewat. DS bernilai 1 artinya volume lalu lintas sama dengan kapasitas ruas jalan. Dalam perancangan ini tingkat kepadatan ($Volume/Capacity$) lalu lintas dibagi menjadi 3 seperti pada tabel 3.6, yaitu:

- Nilai VC antara 0-0.5 = Tidak Padat
- Nilai VC antara 0.51-1 = Padat
- Nilai VC lebih besar dari 1 =Sangat Padat

PERANCANGAN DAERAH RAWAN KECELAKAAN

Tingkat kerawanan kecelakaan lalu lintas suatu jalan dilihat dari data angka kecelakaan dijalan tersebut.

PERANCANGAN JALUR ALTERNATIF DENGAN METODE AHP



Gambar 2.2 Blok diagram dari perancangan sistem

Dari Blok diagram tersebut dapat dijabarkan proses-proses yang terjadi di dalam perancangan sistem adalah sebagai berikut :

2.4.1 MENENTUKAN PERMASALAHAN

Ada beberapa hal yang diperhatikan dalam mencari suatu jalur alternatif ke Kampus ITS dari Jalan A. Yani, Jalan. Pasar Turi, Jalan Kedung Cowek, dan Jl. HR. Muhammad. Sehingga permasalahan yang akan dibuat adalah bagaimana menentukan jalur alternatif yang sesuai dengan permasalahan yang ada.

2.4.2 MENENTUKAN KRITERIA

Langkah selanjutnya adalah menentukan kriteria. Kriteria yang dibuat merupakan rincian daripada persoalan jalur alternatif diantaranya adalah

1. Panjang jalan
2. Kepadatan jalan
3. Kondisi jalan
4. Rawan kecelakaan

2.4.3 MENENTUKAN JALUR ALTERNATIF

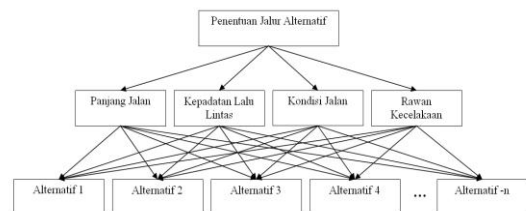
Langkah berikutnya adalah *menentukan jalur alternatif*. Penentuan jalur alternatif dibagi berdasarkan daerah asal. Yaitu dari Jl. A. Yani, Jl. Pasar Turi, dan Jl. Kedung Cowek.

→ Daerah Asal Jl. A. Yani

1. Jl. Achmad Yani (Bawah) - Jl. Achmad Yani (Tengah) - Jl. Achmad Yani (Atas) - Jl. Stasiun Wonokromo - Jl. Ngagel - Jl. Sulawesi - Jl. Kertajaya (Kanan) - Jl. Manyar Kertoarjo Kiri - Jl. Manyar Kertoarjo Kanan - Jl. Raya Kertajaya Indah - Jl. Raya ITS.
2. Jl. Achmad Yani (Bawah) - Jl. Achmad Yani (Tengah) - Jl. Achmad Yani (Atas) - Jl. Stasiun Wonokromo - Jl. Jagir Wonokromo - Jl. Raya Nginden - Jl. Manyar - Jl. Raya Menur - Jl. Menur - Jl. Manyar Kertoarjo Kiri - Jl. Manyar Kertoarjo Kanan - Jl. Raya Kertajaya Indah - Jl. Raya ITS.
3. Jl. Achmad Yani (Bawah) - Jl. Achmad Yani (Tengah) - Jl. Achmad Yani (Atas) - Jl. Stasiun Wonokromo - Jl. Jagir Wonokromo - Jl. Raya Nginden - Jl. Nginden Semolo - Jl. Semolowaru - Jl. Klampis Semolo - Jl. Manyar Kertoardi - Jl. Raya Kertajaya Indah - Jl. Raya ITS.

2.4.4 PERANCANGAN HIERARKI

Setelah permasalahan sudah didapatkan, kemudian kriteria, dan terakhir adalah pilihan, maka barulah dapat dibentuk suatu hierarki. Hierarki pada pemilihan jalur alternatif dapat dilihat pada gambar 2.3:



Gambar2.3 Blok diagram hierarki

2.4.5 PERANCANGAN PROSES

Dari flowchart penghitungan AHP, dapat dijelaskan sebagai berikut:

1. Proses menerima masukan dari user / input.

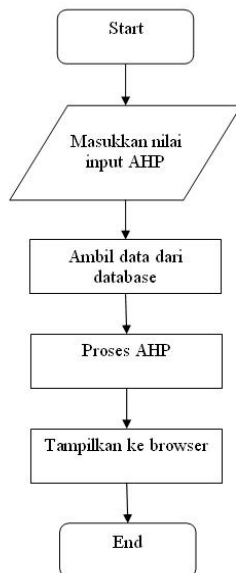
Proses input pada perangkat lunak ini berupa nilai riil, nilai yang ada hanya bernilai 1, 2, 3, dan 4. Sehingga semua input yang ada harus diisi oleh user, supaya input dari user dapat dibuat penghitungan berdasarkan metode AHP.

2. Proses Penghitungan AHP.

Dalam proses ini akan dilakukan penghitungan untuk mendapatkan nilai prioritas lokal, kemudian setelah semua kriteria sudah terisi, maka akan dilakukan penghitungan prioritas global, sehingga pada akhir proses ini akan didapatkan hasil pilihan yang tepat, yang sesuai dengan minat dan bakat, yang dapat dilihat dari persentase yang terbesar pada prioritas global.

3. Proses menampilkan hasil pilihan / output.

Proses ini adalah proses yang terakhir, dimana akan ditampilkan hasil yang berupa saran pilihan jalur alternatif dari beberapa pilihan dengan tampilan berupa nilai rekomendasi berdasarkan persentase yang terbesar pada jalur alternatif tersebut, serta terdapat pula visualisasi peta untuk pilihan jalur alternatif yang memiliki persentase terbesar.



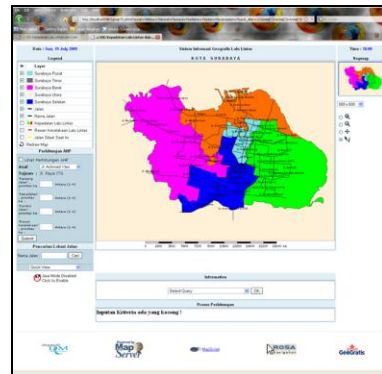
Gambar 2. 4 Flowchart Proses

2.5 PERANCANGAN USER INTERFACE

2.5.1 Tampilan Utama

Tampilan utama pada perangkat lunak ini berisi navigasi untuk peta termasuk di dalamnya legend, layer peta, tool peta (zoom in, zoom out, recenter,dan identify), kemudian

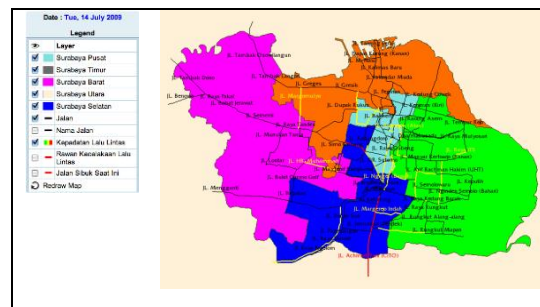
terdapat pula tabel untuk mengaktifkan dan menonaktifkan layer. Halaman utama dapat dilihat pada gambar 2.5



Gambar 2.5 Tampilan Utama

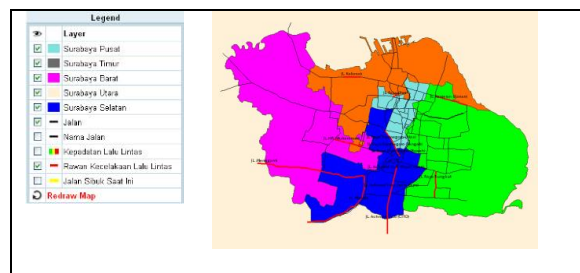
2.5.2 Tampilan Informasi Lalu Lintas

Tampilan informasi lalu lintas ini berisi tentang informasi kepadatan lalu lintas, jam sibuk jalan, serta daerah rawan kecelakaan lalu lintas. Tampilan kepadatan lalu lintas terdapat pada Gambar 2.6. Tampilan jalan yang sibuk (*peak hour*) pada jam tertentu terdapat pada Gambar 2.7. Tampilan jalan yang rawan kecelakaan terdapat pada Gambar 2.8



Gambar 2.6 Tampilan Kepadatan Lalu Lintas

Dalam peta diatas akan dimunculkan jalan yang sedang sibuk pada saat user melakukan *request*. Pada contoh diatas user melakukan request pada pukul 07:00, maka yang akan tampil adalah jalan-jalan yang sibuk pada jam 07:00.



Gambar 2.8 Tampilan Daerah Rawan Kecelakaan

2.5.3 Tampilan Input/Output AHP

Tampilan input AHP pada perangkat lunak ini berisi pemilihan Daerah Asal, pilihan untuk melihat proses perhitungan AHP atau tidak, serta inputan perangkaan kriteria yang akan diproses dengan metode AHP. Cara pengisian halaman ini adalah dengan memasukkan nilai dari 1 hingga 4 pada kolom AHP yang terletak di bawah kolom Legend, isikan nilai inputnya dengan memperhatikan kriteria yang ada, di mana kriteria tersebut akan menjadi prioritas dalam pemrosesan AHP. User juga harus memilih daerah Asal untuk menuju daerah Tujuan (Jl. Raya ITS). Untuk melihat proses AHP centang pada "Lihat Perhitungan AHP". Seperti pada gambar 2.9

Gambar 2.9 Tampilan Input Rangka AHP

Setelah selesai memasukkan nilai tersebut, tekan Submit maka pada kolom Proses Perhitungan akan terlihat nilai akhir yang merupakan nilai rekomendasi AHP dalam mencari jalur alternatif. Hasil perhitungan AHP dapat dilihat pada gambar 2.10.

Informasi Jalur Alternatif

Alternatif ke	Panjang Jalan	Kepadatan	Panjang Jalan (Otomatis)	Angka Kecelakaan
1	6450	0.5423205841	13099	0
2	6465	0.5502472502	12790	0
3	6713	0.4491619126	14728	0
4	6428	0.4241773443	14578	0
5	6475	0.3029926408	13090	0
6	6502	0.4664912444	12662	0
7	60237	0.2791812199	18077	0
8	61206	0.2731807761	18708	0
9	64441	0.1821215418	14524	0
10	65511	0.4960212175	14444	0
11	65566	0.4740984056	14679	0

Informasi Prioritas Lokal

Alternatif ke	Panjang Jalan	Kepadatan	Panjang Jalan (Otomatis)	Angka Kecelakaan
1	0.09189667911	0.09299926949	0.09276857919	0.08462453612
2	0.0914736462054	0.09134447538	0.074515141905	0.08462453612
3	0.090573761065	0.08121070186	0.08064264079	0.08462453612
4	0.0913413029583	0.0924341011283	0.08725717474	0.10204884327
5	0.09111712058	0.09139897228	0.07792521492	0.10204884327
6	0.08954492446	0.0897909076	0.0959446437	0.10204884327
7	0.08919550141	0.08972262548	0.10076358849	0.10204884327
8	0.08811244608	0.0897000326	0.11837471175	0.10204884327
9	0.091122244112	0.09141493107	0.08634487125	0.08462453612
10	0.09184466201	0.09111024447	0.08630264020	0.08462453612
11	0.091489406647	0.090194720741	0.08764544167	0.08462453612

Informasi Prioritas Global

Alternatif ke	Nilai AHP
1	0.09549071328
2	0.09351502024
3	0.09377602824
4	0.091817294095
5	0.09021441189
6	0.08950492098
7	0.08990024440
8	0.08960050926
9	0.09371005312
10	0.08949037191
11	0.08732244189

+++++ RESULT +++++

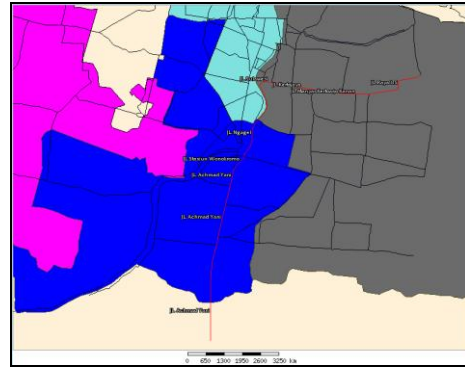
1. Jalur Alternatif - B
[Pilih Jalur]

Setelah klik "Pilih Jalur Ini" di atas, klik "Redraw Map" pada halaman selanjutnya

Rute:
Jl. Achmad Yani (CITO) - Jl. Jemursari (Pendek) - Jl. Jemur Andayani - Jl. Kulsari - Jl. Raya Kandangsan Industri - Jl. Raya Rungtut Industri - Jl. Raya Rungtut - Jl. Panjang Jowo (Pabrik Viva) - Jl. Raya Nginden - Jl. Nginden Semoto - Jl. Semolowari - Jl. Klereng Semoto - Jl. Mayaj kertadani - Jl. Raya Kertayasa Indah - Jl. Raya ITS

Gambar 2.10 Hasil Perhitungan AHP

Setelah mengetahui hasil dari proses AHP, maka visualisasi jalur alternatif pada peta dari hasil AHP akan muncul seperti gambar 2.11. Dengan menekan tombol Redraw Map terlebih dahulu.



Gambar 2.11 Tampilan visualisasi peta hasil rekomendasi AHP

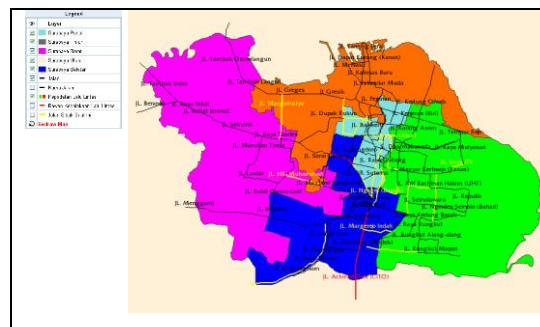
3. UJI COBA DAN ANALISA

3.1 Uji coba

Uji coba *software* dilakukan untuk mengetahui apakah aplikasi yang telah dibangun telah berjalan dengan baik dan memenuhi spesifikasi yang telah ditentukan. Proses uji coba terbagi dalam 3 bagian utama, yaitu: kepadatan lalu lintas, daerah rawan kecelakaan, serta penentuan rute alternatif ke kampus ITS dari beberapa daerah asal.

3.1.1 Kepadatan Lalu Lintas

Untuk melihat kepadatan maka, cukup mencentang Layer Kepadatan Lalu Lintas. Maka tampilan peta akan seperti pada Gambar 3.1



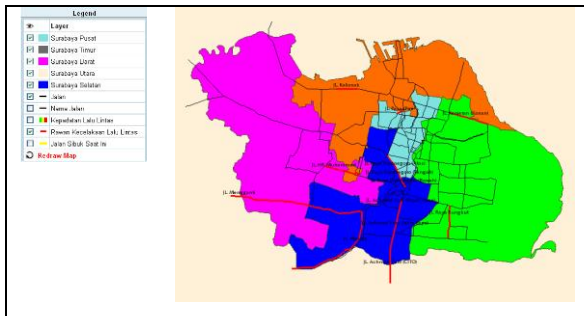
Gambar 3.1 Tampilan Kepadatan Lalu Lintas

Bagian jalan yang berwarna merah merupakan jalan yang memiliki angka kepadatan tertinggi (paling padat), dengan nilai $V/C > 1$. Bagian jalan yang berwarna kuning merupakan jalan yang memiliki angka

kepadatan sedang (agak padat), dengan nilai $V/C > 0.5$ dan $V/C < 1$. Sedangkan bagian jalan yang berwarna hitam merupakan jalan yang memiliki angka kepadatan rendah (tidak padat), dengan nilai $V/C < 0.5$.

3.1.2 Rawan Kecelakaan Lalu Lintas

Untuk melihat daerah rawan kecelakaan, maka user harus mengaktifkan layer Rawan Kecelakaan Lalu Lintas terlebih dahulu pada kolom Legend. Setelah itu akan tampil jalan-jalan yang rawan kecelakaan dengan garis jalan berwarna merah terlihat pada Gambar 3.3



Gambar 3.3 Tampilan Jalan Rawan Kecelakaan

3.1.3 Pencarian Rute Alternatif ke Kampus ITS

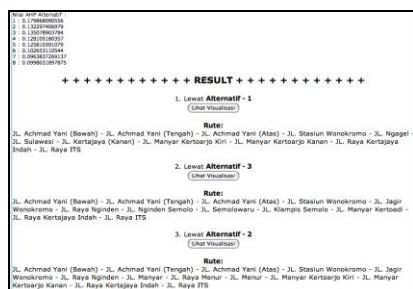
Pencarian rute alternatif ke kampus ITS, terdiri dari beberapa daerah asal yaitu: Jl. A. Yani, Jl. Pasar Turi, Jl. Kedung Cowek, dan Jl. HR. Muhammad.

4.1.3.1 Daerah Asal Jl. A. Yani

1. Uji coba pertama, dengan masukan berupa:

- Panjang jalan , prioritas ke : 1
- Kepadatan , prioritas ke : 2
- Kondisi Jalan , prioritas ke : 3
- Rawan Kecelakaan , prioritas ke : 4

Untuk masukan dan hasil keluaran dari AHP dapat dilihat pada Gambar 3.4 dan untuk tampilan visualisasi integrasi antara peta dengan AHP dapat dilihat seperti pada Gambar 3.5



Gambar 3.4 Tampilan masukan dan keluaran untuk AHP

Dari uji coba pertama yang dilakukan , didapatkan rekomendasi output hasil AHP, yaitu:

a. Alternatif 1

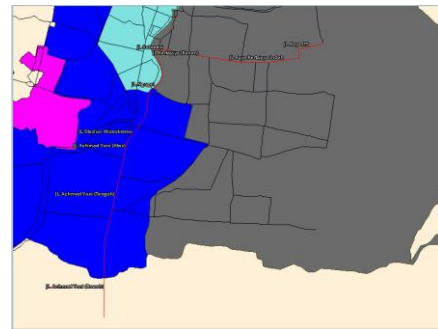
Dengan nilai AHP : 0.179868090556

Rute: Jl. Achmad Yani (Bawah) - Jl. Achmad Yani (Tengah) - Jl. Achmad Yani (Atas) - Jl. Stasiun Wonokromo - Jl. Ngagel - Jl. Sulawesi - Jl. Kertajaya (Kanan) - Jl. Manyar Kertoarjo Kiri - Jl. Manyar Kertoarjo Kanan - Jl. Raya Kertajaya Indah - Jl. Raya ITS

b. Alternatif 3

Dengan nilai AHP : 0.135078903784

Rute : Jl. Achmad Yani (Bawah) - Jl. Achmad Yani (Tengah) - Jl. Achmad Yani (Atas) - Jl. Stasiun Wonokromo - Jl. Jagir Wonokromo - Jl. Raya Nginden - Jl. Nginden Semolo - Jl. Semolowaru - Jl. Klampis Semolo - Jl. Manyar Kertoardi - Jl. Raya Kertajaya Indah - Jl. Raya ITS



Gambar 3.5 Visualisasi peta sesuai dengan rekomendasi nilai keluaran dari AHP

4.2 Analisa

Dilihat dari hasil yang didapatkan pada prioritas lokal nilai riil, maka input yang diberikan oleh user akan sangat berpengaruh terhadap pemilihan jalur alternatif. Semakin besar perbedaan nilai input antara sebuah kriteria dengan kriteria yang lain akan sangat mempengaruhi tingkat dominasi dari kriteria tersebut terhadap kriteria Sebagai contoh , apabila nilai masukan yang diberikan pada Gambar 4.20:

Gambar 4.20 Inputan AHP

Maka terlebih dahulu dilakukan proses mengkonversi nilai masukan dari *user* dengan parameter :

Masukan user	Nilai prioritas
2	6
1	9
4	1
3	4

Kriteria	Prioritas	Konversi	Prioritas Lokal
Panjang jalan	2	6	$6/20 = 0.3$
Kepadatan	1	9	$9/20 = 0.45$
Kondisi Jalan	4	1	$1/20 = 0.05$
Rawan Kecelakaan	3	4	$4/20 = 0.2$
		20	

Untuk alternatif 1 , prioritas panjang jalan :
0.0923866675921

Untuk alternatif 1 , prioritas kepadatan :
0.0922903504695

Untuk alternatif 1 , prioritas kondisi jalan:
0.0782788575938

Untuk alternatif 1 , prioritas rawan kecelakaan
: 0.0895104895105

Maka prioritas global untuk alternatif 1 :

$$0.0923866675921 * 0.3 + 0.0922903504695 * 0.45 + 0.0782788575938 * 0.05 + 0.0895104895105 * 0.2 = \mathbf{0.0910626987707}$$

4. KESIMPULAN DAN SARAN

- **Kesimpulan**
 - ❖ Aplikasi perangkat lunak pengambilan keputusan ini dapat membantu dalam memutuskan permasalahan penentuan

jalur alternatif, dengan memasukkan *inputan* berupa ranking prioritas dapat menghasilkan rekomendasi untuk jalur alternatif.

- ❖ *Input* yang diberikan oleh *user* akan sangat berpengaruh terhadap pemilihan jalur alternatif. Semakin besar perbedaan nilai *input* antara sebuah kriteria dengan kriteria yang lain akan sangat mempengaruhi tingkat dominasi dari kriteria tersebut terhadap kriteria yang lain.
- ❖ Kriteria dan hierarki akan sangat bergantung kepada permasalahan, dan *user* yang akan menggunakan perangkat lunak tersebut.
- **Saran**
 - ❖ Perangkat lunak ini belum dapat dikatakan sempurna secara penuh dikarenakan hierarki yang telah dibuat masih dibutuhkan kriteria-kriteria lain yang dapat membuat hierarki ini bisa menjadi lebih baik dan lebih lengkap, sehingga hasil yang didapatkan nantinya diharapkan memang bisa menjadi suatu keputusan yang terbaik.
 - ❖ Penggambaran rute alternatif / visualisasi harus lebih dioptimalkan lagi, sehingga lebih interaktif dengan user.