

PENERAPAN METODE ANALYTICAL HIERARCHY PROCESS (AHP) DALAM MENENTUKAN TINGKAT KEMACETAN LALULINTAS DI KECAMATAN MEDAN KOTA

Tasliyah Haramaini¹⁾, Khairuddin Nasution²⁾, Oris Krianto Sulaiman³⁾

^{1), 2), 3)} Teknik Informatika FT-UISU

Jalan SM. Raja Kampus UISU Medan Sumut 20217

Email : ¹⁾tasliyah@ft.uisu.ac.id, ²⁾khairuddin_nst@uisu.ac.id, ³⁾oris.ks@ft.uisu.ac.id

Received: November 25th, 2017. Accepted: August 30th, 2018

Abstrak

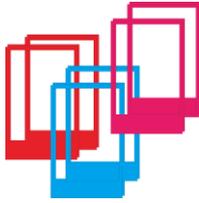
Kepadatan lalu lintas di kota Medan khususnya di Kecamatan Medan Kota, telah menimbulkan masalah yang cukup serius diantaranya kenyamanan perjalanan terganggu, kebosanan perjalanan, kelelahan perjalanan, pemborosan waktu dan materi. Untuk mengatasi permasalahan tersebut dibutuhkan sistem pendukung keputusan yang dapat membantu seseorang dalam mengetahui tingkat kemacetan jalan yang ada di kecamatan Medan Kota sehingga dapat memilih jalan yang akan dilewati. Dalam proses pengambilan keputusan yang melibatkan banyak kriteria dan banyak alternatif, digunakan metode Analytical Hierarchy Procces (AHP) dengan kriteria lebar jalan, jarak kemacetan, lama kemacetan, jumlah kendaraan dan panjang jalan. Data jalan yang digunakan adalah di Kecamatan Medan Kota di Jalan SM Raja (Amplas), Jalan SM Raja (Tirtanadi), Jalan Turi dan Jalan Pelangi. Hasil dari penelitian ini adalah terbangunnya sebuah aplikasi untuk mengetahui tingkat kemacetan jalan lalulintas di Kecamatan Medan Kota dengan menggunakan AHP. Dan penerapan metode AHP dalam menentukan tingkat kemacetan lalulintas di Kecamatan Medan Kota menghasilkan nama jalan yang mengalami tingkat kemacetan tertinggi yaitu pada Jalan SM Raja (Tirtanadi) dengan nilai 0.324605 dan tingkat kemacetan terendah yaitu pada Jalan Turi dengan nilai 0.180769.

Kata-kata Kunci: Kemacetan, lalulintas, Kecamatan Medan Kota, AHP

Abstract

Traffic density in Kota Medan, especially in Kecamatan Medan Kota, has caused serious problems such as uninterrupted travel comfort, travel boredom, travel fatigue, waste of time and material. To overcome these problems required a decision support system that can help a person in knowing the level of road congestion in the Kecamatan Medan Kota so as to choose the path to be passed. In the decision-making process involving many criteria and many alternatives, the Analytical Hierarchy Procces (AHP) method is used with criteria of road width, congestion distance, congestion length, number of vehicles and road length. The road data used is in Kecamatan Medan Kota on Jalan SM Raja (Amplas), Jalan SM Raja (Tirtanadi), Jalan Turi and Jalan Pelangi. The result of this research is the development of an application to know the traffic congestion level in Kecamatan Medan Kota by using AHP. And the implementation of AHP method in determining traffic congestion level in Kecamatan Medan Kota resulted in street name experiencing highest level of congestion that is at Jalan SM Raja (Tirtanadi) with value 0,324605 and lowest level of traffic that is at Jalan Turi with value 0,180769

Keywords: congestion, traffic, Kecamatan Medan Kota, AHP



PENDAHULUAN

Kemacetan menjadi masalah yang cukup serius yang dialami oleh kota-kota besar seperti halnya yang terjadi di Kotamadya Medan. Sarana transportasi di Kota Medan seperti jalan raya dan kelengkapannya belum memadai dalam memberikan kenyamanan dan kelebihannya [1]. Banyaknya jalan berlobang dan rusaknya sebagian traffic light disetiap persimpangan, tidak terpantaunya kemacetan lalu lintas sejak dini oleh pengguna jalan, dan sering terjadinya iring-iringan kendaraan yang melewati persimpangan melanggar aturan delay traffic light merupakan faktor terjadinya kemacetan.

Dampak kemacetan dapat mengakibatkan pengguna jalan merasakan waktu yang terbuang, stress, boros bensin, mengurangi pendapatan dan juga dapat mempengaruhi kesehatan. [2].

Analytical Hierarchy Proses (AHP) merupakan suatu model pendukung keputusan yang akan menguraikan masalah multi faktor atau multi kriteria yang kompleks menjadi suatu hierarki dengan hierarki, suatu masalah yang kompleks dapat diuraikan ke dalam kelompok-kelompoknya yang kemudian diatur menjadi suatu bentuk hierarki sehingga permasalahan akan tampak lebih terstruktur dan sistematis. [3].

METODE PENELITIAN

AHP adalah suatu metode terstruktur untuk memecahkan masalah yang melibatkan variabel-variabel atau atribut-atribut keputusan, yang mana beberapa diantaranya bersifat kualitatif dan

tidak dapat diukur secara langsung. AHP memiliki landasan aksiomatik [4] [5]

Pada dasarnya, proses pengambilan keputusan adalah memilih suatu alternatif. Peralatan utama AHP adalah sebuah hierarki fungsional dengan input utamanya persepsi manusia. [6][7]

AHP memiliki banyak keunggulan dalam menjelaskan proses pengambilan keputusan. Salah satunya adalah dapat digambarkan secara grafis sehingga mudah dipahami oleh semua pihak yang terlibat dalam pengambilan keputusan. Dalam menyelesaikan suatu permasalahan dengan AHP ada beberapa prinsip yang harus dipahami, yaitu

a. Membuat Hierarki

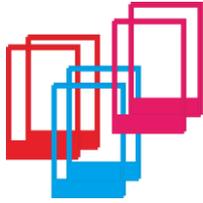
Sistem yang kompleks bisa dipahami dengan memecahnya menjadi elemen-elemen pendukung, menyusun elemen secara hierarki dan menggabungkannya.

b. Penilaian Kriteria Dan Alternatif

Kriteria dan alternatif dilakukan dengan perbandingan berpasangan. Untuk berbagai persoalan, skala 1 sampai 9 adalah skala terbaik untuk mengekspresikan pendapat. Nilai dan definisi pendapat kualitatif dari skala perbandingan Saaty dapat diukur menggunakan tabel 1 berikut:

Tabel 1. Skala Penilaian Perbandingan Pasangan

Intensitas Kepentingan	Keterangan
1	Kedua elemensama pentingnya
3	Elemen yang satu sedikit lebih penting daripada elemen yang lainnya
5	Elemen yang satu lebih penting daripada elemen lainnya



7	Satu elemen jelas lebih penting daripada elemen lainnya
9	Satu elemen mutlak penting daripada elemen lainnya
2,4,6,8	Nilai-nilai antara dua nilai pertimbangan yang berdekatan
Kebalikan	Jika aktivitas i mendapat satu angka dibandingkan dengan aktivitas j, maka i memiliki nilai kebalikannya dibandingkan dengan j

Sumber : Kusriani 2007 [8]

c. Menentukan Prioritas

Untuk setiap kriteria dan alternatif, perlu dilakukan perbandingan berpasangan. Nilai-nilai perbandingan relatif dari seluruh alternatif kriteria bisa disesuaikan dengan judgement yang telah ditentukan untuk menghasilkan bobot dan prioritas.

d. Konsistensi Logis

Konsistensi memiliki dua makna. Pertama, objek-objek yang serupa bisa dikelompokkan sesuai dengan keseragaman dan relevansi. Kedua, menyangkut tingkat hubungan antar objek yang didasarkan pada kriteria tertentu.

1. Prosedur AHP

Menurut Kusriani (2007) [8], prosedur atau langkah-langkah dalam metode AHP meliputi:

- a. Mendefinisikan masalah dan menentukan solusi yang diinginkan, lalu menyusun hierarki dari permasalahan yang dihadapi.
- b. Menentukan Prioritas Elemen.
 - Langkah pertama dalam menentukan prioritas elemen adalah membuat perbandingan pasangan.
 - Matriks perbandingan berpasangan diisi menggunakan bilangan untuk
- b. Jumlahkan setiap baris
- c. Hasil dari penjumlahan baris dibagi dengan elemen prioritas relatif yang bersangkutan.
- d. Jumlahkan hasil bagi diatas dengan banyaknya elemen yang ada, hasilnya disebut λ maks.

mempresentasikan kepentingan relatif dari suatu elemen terhadap elemen yang lainnya.

2. Sintesis

Pertimbangan-pertimbangan terhadap perbandingan berpasangan disintesis untuk memperoleh keseluruhan prioritas. Hal-hal yang dilakukan dalam langkah ini adalah:

- a. Menjumlahkan nilai-nilai dari setiap kolom pada matriks.
- b. Membagi setiap nilai dari kolom dengan total kolom yang bersangkutan untuk memperoleh normalisasi matriks.
- c. Menjumlahkan nilai-nilai dari setiap baris dan membaginya dengan jumlah elemen untuk mendapatkan nilai rata-rata.

3. Mengukur Konsistensi

Dalam pembuatan keputusan, penting untuk mengetahui seberapa baik konsistensi yang ada. Karena kita tidak menginginkan keputusan berdasarkan pertimbangan dengan konsistensi yang rendah. Hal-hal yang dilakukan dalam langkah ini adalah:

- a. Kalikan setiap nilai pada kolom pertama dengan prioritas relatif elemen pertama, nilai pada kolom kedua dengan prioritas relatif elemen kedua, dan seterusnya.

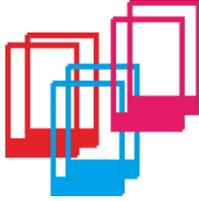
4. Hitung Consistency Index (CI) dengan rumus:

$$CI = (\lambda \text{ maks} - n) / n \dots\dots\dots (1)$$

Dimana n = banyaknya elemen

5. Hitung rasio konsistensi/ Consistency Ratio (CR) dengan rumus:

$$CR = CI / RC \dots\dots\dots (2)$$



Dimana:

CR = Consistency Ratio

CI = Consistency Index

IR = Indeks Random Consistency

6. Memeriksa Konsistensi Hierarki

Jika nilainya lebih dari 10%, maka penilaian data judgment harus diperbaiki. Namun jika rasio konsistensi (CI/IR) kurang atau sama dengan 0,1, maka hasil perhitungan bisa dinyatakan benar. Daftar Indeks Random Consistency (IR) bisa dilihat dalam tabel 2:

Tabel 2. Daftar Indeks Random Konsistensi

Ukuran Matriks	Nilai IR
1,2	0,00
3	0,58
4	0,90
5	1,12
6	1,24
7	1,32
8	1,41
9	1,45
10	1,49
11	1,51
12	1,48
13	1,56
14	1,57
15	1,59

Sumber : Kusriani 2007 [8]

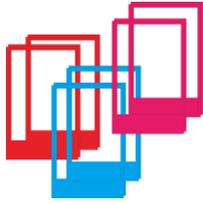
Tahapan Penelitian

Data-data yang telah di kumpulkan berdasarkan hasil survey penulis di 4 (empat) lokasi tingkat

kemacetan lalu lintas yang tinggi di Kecamatan Medan Kota seperti di Simpang UISU yaitu Jalan SM Raja (Amplas), Jalan SM Raja (Tirtanadi), Jalan Turi dan Jalan Pelangi

TABEL 3. DATA JALAN DI KECAMATAN MEDAN KOTA

No	Nama Jalan	A	B	C	D	E
1	Jl. SM Raja (Amplas)	6	150	2	60	1000
2	Jl. SM Raja (Tirtanadi)	6	200	2	70	600
3	Jl. Turi	4	70	1,5	40	300
4	Jl. Pelangi	4	60	1,5	45	500
5	Jl. Halat	6	80	2,5	90	700
6	Jl. Juanda	6	100	2,5	120	900



<p>Keterangan:</p> <p>A : Lebar Jalan (meter)</p> <p>B : Jarak Kemacetan (meter)</p> <p>C : Lama Kemacetan (menit)</p> <p>D : Jumlah Kendaraan (buah)</p>	<p>E : Panjang Jalan (meter)</p> <p>Dari skala penilaian perbandingan pasangan, maka dapat dibuat tingkat kepentingan dari setiap kriteria yang diterapkan berdasarkan intensitas kepentingan sebagai berikut:</p>
---	--

Tabel 4. Intensitas Kepentingan Pada Kriteria

No.	Kriteria	Intensitas Kepentingan	Keterangan
1	Lebar Jalan	1	Kedua elemen sama pentingnya
2	Jarak Kemacetan	3	Elemen yang satu sedikit lebih penting daripada elemen yang lainnya
3	Lama Kemacetan	3	Elemen yang satu sedikit lebih penting daripada elemen yang lainnya
4	Jumlah Kendaraan	2	Nilai-nilai antara dua nilai pertimbangan yang berdekatan
5	Panjang Jalan	4	Nilai-nilai antar dua nilai pertimbangan yang berdekatan

Untuk selanjutnya ditentukan kriteria yang digunakan sebagai tingkat kemacetan di Kec. Medan Kota

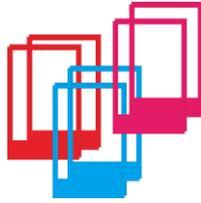
Tabel 5. Kriteria yang ditentukan

No.	Kriteria	Kode
1	Lebar Jalan	A1
2	Jarak Kemacetan	A2
3	Lama Kemacetan	A3
4	Jumlah Kendaraan	A4
5	Panjang Jalan	A5

Selanjutnya matriks perbandingan berpasangan antara suatu kriteria dengan kriteria yang lain. Hasil penilaian bisa dilihat dalam tabel 6.

TABEL 6. MATRIKS PERBANDINGAN BERPASANGAN

	A1	A2	A3	A4	A5
A1	1	3/1	3/1	2/1	2/1
A2	1/3	1	3/1	3/1	2/1
A3	1/3	1/3	1	3/1	3/1
A4	1/2	1/3	1/3	1	3/1
A5	1/2	1/2	1/3	1/3	1



Selanjutnya penjumlahan nilai elemen setiap kolom matriks

TABEL 7. PENJUMLAHAN NILAI ELEMEN SETIAP KOLOM MATRIKS

	A1	A2	A3	A4	A5
A1	1	3	3	2	2
A2	0.333333	1	3	3	2
A3	0.333333	0.333333	1	3	3
A4	0.5	0.333333	0.333333	1	3
A5	0.5	0.5	0.333333	0.333333	1
Jumlah	2.666667	5.166667	7.666667	9.333333	11

Membagi nilai-nilai setiap elemen matriks perbandingan dengan kolom jumlah yang saling bersesuaian, pembagian nilai.

TABEL 8. MATRIKS BOBOT PRIORITAS KRITERIA

	A1	A2	A3	A4	A5
A1	0,375	0,580645	0,391304	0,214286	0,181818
A2	0,125	0,193548	0,391304	0,321429	0,181818
A3	0,125	0,064516	0,130435	0,321429	0,272727
A4	0,1875	0,064516	0,043478	0,107143	0,272727
A5	0,1875	0,096774	0,043478	0,035714	0,090909

Matriks nilai kriteria, matriks ini diperoleh dengan rumus berikut : Nilai baris kolom baru = Nilai baris kolom lama/jumlah masing-masing kolom lama. Langkah selanjutnya, jumlah dari

matriks prioritas kriteria bagi dengan banyak nya kriteria yang telah di tetapkan (dalam kasus ini terdapat 5 kriteria)

Tabel 9. Hasil Perkalian Setiap Baris Matriks Konsistensi Kriteria

	A1	A2	A3	A4	A5	TOTAL
A1	0,348611	0,72786	0,548464	0,270146	0,18175	2,076831
A2	0,116204	0,24262	0,548464	0,405219	0,18175	1,494257
A3	0,116204	0,080873	0,182821	0,405219	0,272625	1,057742
A4	0,174305	0,080873	0,06094	0,135073	0,272625	0,723817
A5	0,174305	0,12131	0,06094	0,045024	0,090875	0,492455



Perhitungan Rasio konsistensi yang digunakan untuk memastikan bahwa nilai rasio konsistensi (CR) $\leq 0,1$. Jika ternyata CR lebih besar dari 0,1.

Maka matriks perbandingan berpasangan harus diperbaiki

Tabel 10. Perhitungan Rasio Konsistensi

Kriteria	Jumlah	Prioritas	Hasil
A1	2,07683	0,348611	2,425441
A2	1,49426	0,24262	1,736876
A3	1,05774	0,182821	1,240564
A4	0,72382	0,135073	0,85889
A5	0,49246	0,090875	0,58333

Dari perhitungan diatas maka diperoleh nilai sebagai berikut:

Jumlah hasil : $2,425441 + 1,736876 + 1,240564 + 0,85889 + 0,58333 = 6,845102$

$N = 5$

$\lambda \text{ maks (jumlah /n) : } 6,845102 / 5 = 1,3690204$

$CI (\lambda \text{ maks (jumlah/n)/n) : (1,3690204 - 5)/5 =$

$- 0,72619592$

CR (CI/IR) : $- 0,72619592/1,12 = - 0,648389214$

Karena $CR < 0,1$. Maka rasio konsistensi.

Langkah selanjutnya menentukan prioritas setiap kriteria kemacetan lalulintas berdasarkan perbandingan berpasangan setiap nama jalan yang telah ditentukan adalah sebagai berikut:

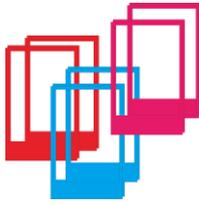
1. Menentukan prioritas dari kriteria Lebar Jalan

	Jumlah	Prioritas
Jl. SM Raja (Amplas)	1,2	0,3
Jl. SM Raja(Tirtanadi)	1,2	0,3
Jl. Turi	0,8	0,2
Jl. Pelangi	0,8	0,2
Total		1

2. Menentukan prioritas dari kriteria Jarak Kemacetan

	Jumlah	Prioritas
Jl. SM Raja (Amplas)	1,25	0,3125
Jl. SM Raja(Tirtanadi)	1,666668	0,416667
Jl. Turi	0,583332	0,145833
Jl. Pelangi	0,5	0,125
Total		1

3. Menentukan prioritas dari kriteria Lama Kemacetan



	Jumlah	Prioritas
Jl. SM Raja (Amplas)	1,142856	0,285714
Jl. SM Raja(Tirtanadi)	1,142856	0,285714
Jl. Turi	0,857144	0,214286
Jl. Pelangi	0,857144	0,214286
Total		1

4. Menentukan prioritas dari kriteria Jumlah Kendaraan

	Jumlah	Prioritas
Jl. SM Raja (Amplas)	1,153344	0,288336
Jl. SM Raja(Tirtanadi)	1,212753	0,303188
Jl. Turi	0,768897	0,192224
Jl. Pelangi	0,865007	0,216252
Total		1

5. Menentukan prioritas kriteria Panjang Jalan

Setelah nilai prioritas nama jalan di setiap kriteria sudah didapatkan maka tahap selanjutnya yaitu menentukan

total nilai dari setiap nilai prioritas kriteria nama jalan dikalikan dengan nilai prioritas kriteria sebagai berikut :

Tabel 11. Hasil Akhir Kemacetan Lalulintas Di Setiap Jalan

Nama Jalan	Total Nilai
Jl. SM Raja (Amplas)	0,308196010
Jl.SM Raja (Tirtanadi)	0,324605516
Jl. Turi	0,180769446
Jl. Pelangi	0,186429026

Pada tabel 11 dapat dilihat tingkat kemacetan lalulintas dengan total nilai yang tertinggi memiliki tingkat kemacetan yang tinggi dan total nilai yang rendah memiliki tingkat kemacetan yang paling rendah.

Dalam implementasi dan pengujian Aplikasi dalam menentukan tingkat kemacetan lalulintas di Kecamatan Medan Kota dengan menggunakan metode AHP, ini membutuhkan 2 buah perangkat yaitu: Perangkat Lunak (*Software*) dan Perangkat Keras (*Hardware*). Adapun Perangkat Lunak dan Perangkat Keras yang dibutuhkan adalah sebagai berikut:

1. Perangkat Lunak (*Software*)

- Sistem Operasi Windows 7
- Apache Server.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Implementasi



- dBMS MySQL.
 - PHP
 - RAM minimal 1 Gb
 - Keyboard d. Mouse
2. Perangkat Lunak (*Software*)
- Processor Minimal Intel Core 2 Duo
 - Harddisk minimal 250 Gb
- a. Tampilan Menu Utama



Gambar 1. Tampilan utama

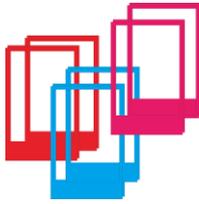
b. Tampilan bobot kriteria

Bobot Kriteria

Silahkan atur bobot dari tiap kriteria pada kolom berikut :

Lebar Jalan	: 0.348610681
Jarak Kemacetan	: 0.242619898
Lama Kemacetan	: 0.182821351
Jumlah Kendaraan	: 0.135072904
Panjang Jalan	: 0.090875166

Gambar 2. Tampilan bobot kriteria



c. Tampilan data jalan

Data Jalan

Berikut Data - Data Jalan Yang Telah Dimasukkan :

[Tambah Data Baru](#)

Kd. Jalan	Nama	Lebar	Jarak Macet	Lama Macet	Jml Kendaraan	Panjang Jalan	Pilihan
J01	Jl. SM Raja (Amplas)	6	150	2	60	1000	Edit Delete
J02	Jl. SM Raja (Tirtanadi)	6	200	2	70	600	Edit Delete
J03	Jl. Turi	4	70	1.5	40	300	Edit Delete
J04	Jl. Pelangi	4	60	1.5	45	500	Edit Delete

Gambar 3. Tampilan data jalan

d. Tampilan perankingan

Perankingan SPK Tingkat Kemacetan Lalulintas

Berikut Hasil Perankingan Data Tingkat Kemacetan Lalulintas :

Kd. Jalan	Nama	Lebar	Jarak Macet	Lama Macet	Jml Kendaraan	Panjang Jalan	Hasil	Aktif
J01	Jl. SM Raja (Amplas)	6	150	2	60	1000	0.30519601054635	Aktif
↳ Jl. SM Raja (Amplas) → Jl. Pelangi : Gg. Alayid : 1 menit 5 detik (330 m)								
J02	Jl. SM Raja (Tirtanadi)	6	200	2	70	600	0.33450551623909	Aktif
↳ Jl. SM Raja (Tirtanadi) → Jl. Pelangi : Jl. Darmawan + Jl. Toladen : 1 menit 25 detik (350 m)								
↳ Jl. SM Raja (Tirtanadi) → Jl. Pelangi : Jl. Darmawan + Jl. Toladen + Jl. Gombing + Jl. Tajan Nauli : 2 menit 10 detik (1 km)								
↳ Jl. SM Raja (Tirtanadi) → Jl. Turi : Jl. Jabi 1 + Jl. Stadion Toladen + Jl. Gm Panggabean + Jl. Seru : 3 menit (1,5 km)								
↳ Jl. SM Raja (Tirtanadi) → Jl. Turi : Jl. Gm Panggabean + Jl. Seru : 1 menit 15 detik (330 m)								
J03	Jl. Turi	4	70	1.5	40	300	0.1507694467957	Aktif
J04	Jl. Pelangi	4	60	1.5	45	500	0.15642902541595	Aktif

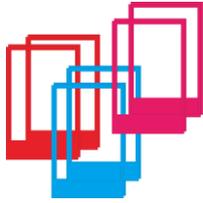
Gambar 4. Tampilan perankingan

Pengujian

Uji coba sistem bertujuan untuk membuktikan bahwa input, proses, output yang dihasilkan oleh sistem telah benar dan sesuai dengan yang diinginkan.

Pengujian sistem dengan cara memasukkan data ke dalam sistem dan memperhatikan output yang dihasilkan. Jika input, proses dan output telah

sesuai, maka sistem telah benar. Hasil Pengujian yang dilakukan pada sistem dapat dilihat pada gambar 5



Kode Jalan	Nama	Lebar	Jarak Macet	Lama Macet	Jml. Kendaraan	Panjang Jalan	Hasil
J01	Jl.SM Raja (Amplas)	6	150	2	60	1000	0.30819601054626
J02	Jl.SM Raja (Tirtanadi)	6	200	2	70	600	0.32460551623909
J03	Jl.Turi	4	70	1.5	40	200	0.1807694467987
J04	Jl.Pelangi	4	60	1.5	45	500	0.18642902641595

Gambar 5. Pengujian dengan Sistem Aplikasi AHP

(Pangaribuan, 2015)

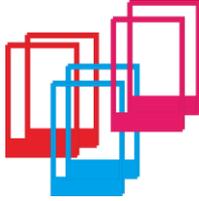
SIMPULAN

Kesimpulan yang diperoleh dari penelitian ini adalah:

1. Penerapan AHP pada aplikasi penentuan tingkat kemacetan pada kecamatan medan kota ini menggunakan kriteria yaitu lebar jalan, jarak kemacetan, lama kemacetan, jumlah kendaraan, dan panjang jalan
2. Pengujian dilakukan dengan data jalan di Jalan SM Raja (Amplas), Jalan SM Raja (Tirtanadi), Jalan Pelangi, dan Jalan Turi. Tingkat kemacetan lalu lintas yang tertinggi pada Jalan SM Raja (Tirtanadi) dengan nilai 0,308196010, dan tingkat kemacetan paling rendah adalah Jalan Turi dengan nilai 0,180769446

DAFTAR RUJUKAN

- [1] Hairulsyah, Kajian Tentang Transportasi di Kota Medan dan Permasalahannya (Menuju Sistem Transportasi yang berkelanjutan), Jurnal WAHANA HIJAU, Vol.1, No.3, April 2006
- [2] Pangaribuan, SM, Analisis Dampak Kemacetan Terhadap Sosial Ekonomi Pengguna Jalan Di Kota Medan (Studi Kasus: Area Simpang Pos), (Pangaribuan, 2015)
- [3] Eko Darmanto, Noor Latifah, Nanik Susanti, "PENERAPAN METODE AHP (ANALYTIC HIERARCHY PROCESS) UNTUK MENENTUKAN KUALITAS GULA TUMBU," Jurnal SIMETRIS ISSN: 2252-4983, vol. 5, no. 1, pp. 75-82, 2014.
- [4] Yosua Petra, Seng Hansun, "Rancang Bangun Sistem Rekomendasi Peminatan Fakultas Teknologi Informasi dan Komunikasi dengan Metode Analytical Hierarchy Process," Jurnal Buana Informatika, vol. 7, no. 2, pp. 151-158, 2016.
- [5] T. Saaty, Pengambilan Keputusan Bagi Para Pemimpin, Proses Hirarki Analitik untuk Pengambilan Keputusan dalam Situasi yang Kompleks, Jakarta: PT. Pustaka Binaman Pressindo. , 1993.
- [6] S. Latifah, "Prinsip-Prinsip Dasar Analytical Hierarchy Process," e-USU Repository, Medan, 2005.
- [7] Sutikno, "Sistem Pendukung Keputusan Metode AHP untuk Pemilihan Siswa dalam Mengikuti Olimpiade Sains di Sekolah Menengah Atas," in



*Prosiding Seminar Nasional Ilmu Komputer
Universitas Diponegoro pp.183-192. ,
Semarang, 2010.*

- [8] Kusriani, Konsep dan Aplikasi Sistem Pengambilan Keputusan, Yogyakarta: Andi, 2007. (Hairulsyah, 2006)