

IMPLEMENTASI METODE *FUZZY ANALYTICAL HIERARCHY PROCESS* DALAM SISTEM KEPUTUSAN PEMILIHAN PRIORITAS PEMELIHARAAN JALAN

GHAFILKI RAYHAN BULDANI¹, DWI PRASETYANTO²

1. Mahasiswa, Institut Teknologi Nasional, Bandung
 2. Dosen, Institut Teknologi Nasional, Bandung
- Email : ghafilki@gmail.com

ABSTRAK

Jalan merupakan sebuah prasarana dalam transportasi yang memiliki peran penting dalam menyokong berjalannya aktifitas masyarakat, jalan juga berfungsi sebagai prasarana dalam mendistribusikan baik barang maupun jasa. Kerusakan jalan merupakan alasan utama harus dilakukannya pemeliharaan jalan secara rutin. Terdapat banyak jalan yang perlu dilakukan perbaikan. Metode pemilihan prioritas perbaikan jalan yang akan digunakan adalah Fuzzy Analytical Hierarchy Process (FAHP) dengan kriteria Kondisi, LHR, Biaya, Tata Guna Lahan, dan Nilai Strategis. Tujuan penelitian ini adalah mendapatkan nilai prioritas dalam pemeliharaan perbaikan jalan. Berdasarkan metode FAHP dihasilkan nilai bobot untuk prioritas pemeliharaan jalan pada peringkat pertama berupa jalan Pelajar Pejuang dengan 30% yang kemudian ditempati oleh jalan Supratman dengan 25% diikuti jalan Diponegoro dan Laswi dengan bobot nilai 24% dan 21%.

Kata kunci: Perbaikan Jalan, Fuzzy AHP, Sistem Pendukung Keputusan, Prioritas Pemeliharaan Jalan

ABSTRACT

Roads are an essential transportation infrastructure that plays a crucial role in supporting community activities and also serves as a means to distribute goods and services. Routine road maintenance is necessary to address road damage, and there are many roads that require repairs. The method used for selecting priority road improvements is the Fuzzy Analytical Hierarchy Process (FAHP) with the criteria of Condition, LHR, Cost, Land Use, and Strategic Value. The purpose of this study is to determine priority values for road maintenance. Based on the FAHP method, weight values are generated, and the roads ranked highest for maintenance are Pelajar Pejuang Street with 30%, Next is Supratman street with 25%, followed by Diponegoro Street and Laswi Street with weighted values of 24% and 21% respectively.

Key Words: Road Maintenance, Fuzzy AHP, Decision Support Systems, Priority of Road Maintenance

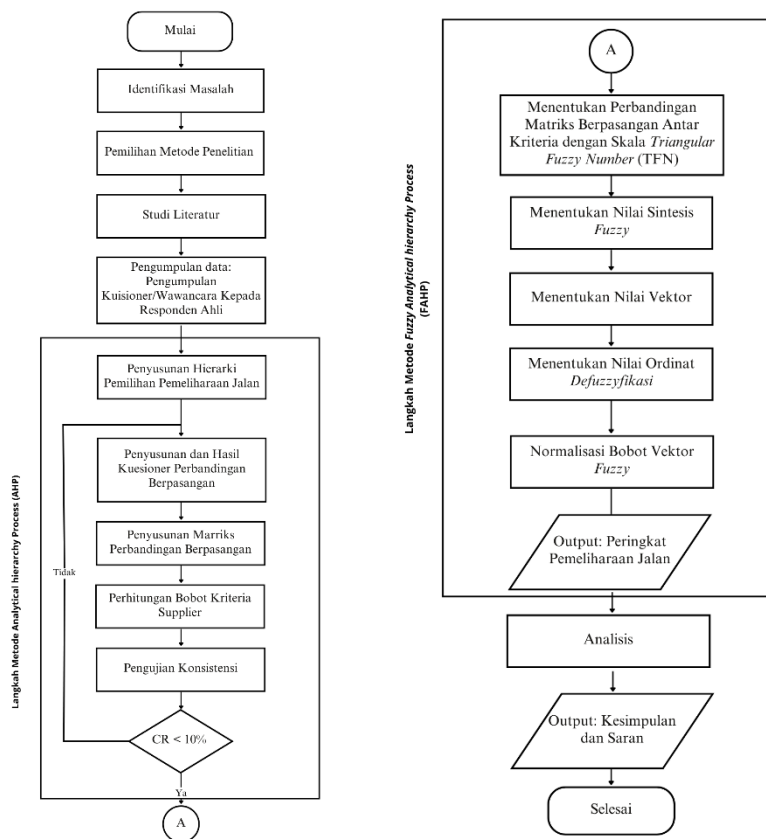
1. PENDAHULUAN

Jalan merupakan sebuah prasarana dalam transportasi yang memiliki peran penting dalam menyokong berjalannya aktifitas masyarakat, jalan juga berfungsi sebagai prasarana dalam mendistribusikan baik barang maupun jasa. Kerusakan jalan merupakan alasan utama harus

dilakukannya pemeliharaan jalan secara rutin, terdapat berbagai macam alasan jalan yang digunakan saat ini bisa mengalami kerusakan baik jalan yang rusak karena umur rencana maupun jalan yang rusak karena hal lainnya seperti drainase yang buruk yang menyebabkan air menggenang dan merusak jalan, beban kendaraan yang melebihi kemampuan dari jalan itu sendiri, perencanaan awal yang kurang tepat, bahkan bencana alam itu sendiri.

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui jalan mana yang lebih baik di prioritaskan dalam pemeliharaan jalan berdasarkan metode *Fuzzy Analytical Hierarchy Process* yang nantinya diharapkan dana anggaran dapat di alirkan tepat sasaran kepada jalan yang lebih membutuhkan pemeliharaan secepatnya, jalan yang diteliti akan memiliki status yang sama baik itu jalan nasional, jalan provinsi, maupun jalan kabupaten/kota, hal ini dilakukan karena kewenangan dalam melakukan pemeliharaan maupun pengeluaran dana dipegang oleh pihak yang berbeda.

2. METODOLOGI PENELITIAN



Gambar 1 Tahap Perencanaan Penelitian

3. ISI

3.1 Data Matriks Perbandingan Skala AHP

Data yang didapatkan berdasarkan hasil kuisioner para responden kemudian dibuat menjadi matriks perbandingan skala AHP. Dapat dilihat pada Tabel 1

Tabel 1. Penyajian Data Matriks Perbandingan Skala AHP

	Kondisi	LHR	Biaya	Tata Guna Lahan	Nilai Strategis
Kondisi	1.00	3.87	1.93	2.82	0.42
LHR	0.26	1.00	1.14	2.21	0.30
Biaya	0.52	0.88	1.00	2.91	0.43
Tata Guna Lahan	0.35	0.45	0.34	1.00	0.32
Nilai Strategis	2.39	3.36	2.30	3.15	1.00

3.2 Perhitungan Normalisasi Kolom dan Baris

Matriks perbandingan skala AHP dilakukan normalisasi berdasarkan kolom kemudian dilanjutkan dengan normalisasi baris. Dapat dilihat pada Tabel 2 dan Tabel 3

Tabel 2. Normalisasi Kolom matriks

	Kondisi	LHR	Biaya	TG Lahan	N Strategis
Kondisi	1.00	3.87	1.93	2.82	0.42
LHR	0.26	1.00	1.14	2.21	0.30
Biaya	0.52	0.88	1.00	2.91	0.43
TG Lahan	0.35	0.45	0.34	1.00	0.32
N Strategis	2.39	3.36	2.30	3.15	1.00
Total	4.52	9.57	6.71	12.09	2.47

Tabel 3. Normalisasi Baris Matriks

	Kondisi	LHR	Biaya	TG Lahan	N Strategis	Jumlah	Normalize
Kondisi	0.22	0.40	0.29	0.23	0.17	1.32	0.263
LHR	0.06	0.10	0.17	0.18	0.12	0.63	0.127
Biaya	0.11	0.09	0.15	0.24	0.18	0.77	0.154
TG Lahan	0.08	0.05	0.05	0.08	0.13	0.39	0.078
N Strategis	0.53	0.35	0.34	0.26	0.41	1.89	0.378
Total	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	5.00	1.00

3.3 Pengujian Konsistensi

Dilakukan pengujian konsistensi untuk memastikan data yang di miliki dapat digunakan untuk proses selanjutnya. Dapat dilihat pada Tabel 4

Tabel 4. Hasil Pengujian Konsistensi

	Kondisi	LHR	Biaya	TG Lahan	N Strategis	Jumlah	Normalize
Kondisi	0.22	0.40	0.29	0.23	0.17	1.32	0.263
LHR	0.06	0.10	0.17	0.18	0.12	0.63	0.127
Biaya	0.11	0.09	0.15	0.24	0.18	0.77	0.154
TG Lahan	0.08	0.05	0.05	0.08	0.13	0.39	0.078
N Strategis	0.53	0.35	0.34	0.26	0.41	1.89	0.378
Total	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	5.00	1.00
Eigen Max	5.255						
CI	0.064						
RI	1.12						
CR	0.057						

$$\lambda_{\text{Maks}} = [\sum \text{Nilai Tiap Kolom}] \times [\text{Bobot Vektor}]$$

$$= [1.430 \ 0.654 \ \dots \ 2.033] \times \begin{bmatrix} 0.22 \\ 0.10 \\ \dots \\ 0.41 \end{bmatrix}$$

$$\begin{aligned}
 &= 5.255 \\
 \text{CI} &= \frac{\lambda_{maks} - n}{n - 1} \\
 &= \frac{5.255 - 5}{5 - 1} \\
 &= 0.064 \\
 \text{CR} &= \frac{CI}{RI} \\
 &= \frac{0.064}{1.12} \\
 &= 0.057 = 5.7\%
 \end{aligned}$$

3.4 Transformasi Skala AHP menjadi Skala TFN

Dilakukan perubahan skala pada data yang awalnya berdasarkan AHP menjadi skala TFN. Dapat dilihat pada Tabel 5

Tabel 5. Penyajian Data Skala TFN

	Kondisi			LHR			Biaya			TG Lahan			N Strategis		
	l	m	u	l	m	u	l	m	u	l	m	u	l	m	u
Kondisi	1.000	1.000	1.000	3.364	3.873	5.045	1.565	1.934	3.130	2.632	2.817	2.913	0.485	0.418	0.380
LHR	0.198	0.258	0.297	1.000	1.000	1.000	1.189	1.136	1.107	1.968	2.213	2.432	0.378	0.297	0.301
Biaya	0.319	0.517	0.639	0.639	0.880	1.189	1.000	1.000	1.000	2.340	2.913	4.091	0.393	0.435	0.537
TG Lahan	0.261	0.355	0.500	0.346	0.452	0.604	0.244	0.343	0.427	1.000	1.000	1.000	0.408	0.318	0.319
N Strategis	1.732	2.391	3.130	2.225	3.364	3.948	1.627	2.300	2.913	2.060	3.146	3.722	1.000	1.000	1.000

3.5 Menentukan Bobot Fuzzy Tiap Kriteria

Dilakukan penentuan bobot fuzzy tiap kriteria, yang sebelumnya dicari terlebih dahulu rata-rata geometrik dari masing-masing nilai *lower(l)*, *middle(m)*, dan *upper(u)*. Dapat dilihat pada Tabel 6 dan Tabel 7

Tabel 6. Rata-Rata Geometrik Nilai l m u

	Geometrik Mean		
	l	m	u
Kondisi	1.464	1.546	1.772
LHR	0.706	0.720	0.752
Biaya	0.716	0.896	1.108
TG Lahan	0.390	0.445	0.529
N Strategis	1.668	2.254	2.663
Total	4.943	5.861	6.824
Inverse	0.202	0.171	0.147
Increase Order	0.147	0.171	0.202

$$\begin{aligned}
 \text{Inverse} &= \frac{1}{\text{total } l \ m \ u} \\
 &= \frac{1}{4.943} \\
 &= 0.202
 \end{aligned}$$

Tabel 7. Bobot Fuzzy Tiap Kriteria

	Bobot Fuzzy			Mi	Ni
	l	m	u		
Kondisi	0.215	0.227	0.260	0.234	0.271
LHR	0.103	0.105	0.110	0.106	0.124
Biaya	0.105	0.131	0.162	0.133	0.154
TG Lahan	0.057	0.065	0.077	0.067	0.077
N Strategis	0.244	0.330	0.390	0.322	0.374
Total				0.861	1

$$\begin{aligned}\text{Bobot Fuzzy} &= \text{Kolom } l \times \text{inverse } u \\ &= 1.464 \times 0.147 \\ &= 0.215\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}M_i &= \frac{\text{Bobot Fuzzy } l+m+u}{3} \\ &= \frac{0.215+0.227+0.260}{3} \\ &= 0.234\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}N_i &= \frac{M_i}{\sum M_i} \\ &= \frac{0.234}{0.861} \\ &= 0.271\end{aligned}$$

3.6 Perhitungan Bobot Total

Dilakukan perhitungan bobot total dalam prioritas pemeliharaan jalan. Dapat dilihat pada Tabel 8 dan Tabel 9

Tabel 8. Bobot Fuzzy Tiap Kriteria dan Alternatif

Kriteria	Weight	Sub Kriteria	P Pejuang	Laswi	Supratman	Diponegoro
Kondisi	0.271		0.257	0.139	0.248	0.355
LHR	0.124		0.320	0.166	0.255	0.258
Biaya	0.154		0.332	0.169	0.259	0.240
TG Lahan	0.077	Sos Bud	0.316	0.339	0.206	0.139
		Pariwisata	0.326	0.338	0.198	0.138
		Industri	0.320	0.209	0.256	0.215
		Pertanian	0.266	0.202	0.258	0.274
		Pendidikan	0.417	0.161	0.206	0.215
N Strategis	0.374	PKN	0.290	0.226	0.251	0.232
		PKW	0.287	0.226	0.249	0.238
		PKL	0.284	0.213	0.275	0.227

Tabel 9. Bobot Total Prioritas Pemeliharaan Jalan

Kriteria	Sub Kriteria	P Pejuang	Laswi	Supratman	Diponegoro
Kondisi		0.070	0.038	0.067	0.096
LHR		0.040	0.021	0.031	0.032
Biaya		0.051	0.026	0.040	0.037
TG Lahan	Sos Bud	0.024	0.026	0.016	0.011
	Pariwisata	0.025	0.026	0.015	0.011
	Industri	0.025	0.016	0.020	0.017
	Pertanian	0.021	0.016	0.020	0.021
	Pendidikan	0.032	0.012	0.016	0.017
N Strategis	PKN	0.108	0.084	0.094	0.087
	PKW	0.107	0.085	0.093	0.089
	PKL	0.106	0.080	0.103	0.085
Total		0.610	0.430	0.515	0.502
Normalize		0.297	0.209	0.251	0.244
Max		0.297			
Min		0.209			

$$\begin{aligned}K \text{ P Pejuang/Kondisi (K11)} &= \text{Bobot Kondisi} \times \text{Bobot P Pejuang (kondisi)} \\ &= 0.271 \times 0.257 \\ &= 0.070\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\sum P \text{ Pejuang} &= K11 + K12 + \dots + K1n \\ &= 0.070 + 0.040 + \dots + 0.106 \\ &= 0.297\end{aligned}$$

3.7 Analisis Perhitungan

Prioritas utama dalam kriteria yang dilakukan pada penelitian ini berupa nilai strategis dengan nilai yang di hasilkan dalam perhitungan FAHP sebesar 0.374. nilai strategis menjadi faktor terpenting karena merupakan pusat dari destinasi wisata dan juga area berputarnya ekonomi suatu daerah. Dilanjutkan dengan posisi kedua yaitu kondisi jalan dengan nilai FAHP sebesar 0.271 dikarenakan seberapa baik kondisi jalan maka akan mempengaruhi seberapa penting untuk segera dilakukannya perbaikan. Lalu diposisi terakhir di isi oleh kriteria tata guna lahan dengan nilai FAHP sebesar 0.077 dikarenakan tata guna lahan dianggap tidak terlalu berpengaruh dalam prioritas pemeliharaan jalan. Dapat dilihat kurang dari 10% tingkat prioritas dari kriteria tata guna lahan.

Hasil yang didapatkan untuk urutan prioritas alternatif jalan menghasilkan bobot 0.297 berupa jalan Pelajar Pejuang kemudian disusul oleh jalan Supratman dan Diponegoro dengan masing-masing memiliki bobot 0.251 dan 0.244 dan di posisi terakhir jalan Laswi dengan bobot 0.209.

4. KESIMPULAN

Berdasarkan metode FAHP yang dihasilkan nilai bobot untuk kriteria pada peringkat pertama berupa nilai strategis dengan 37% yang kemudian di susul oleh kondisi dengan 27% diikuti biaya dan LHR dengan bobot nilai 16% dan 13% dan di posisi terkhir tata guna lahan dengan 7%.

Berdasarkan metode FAHP yang dihasilkan nilai bobot untuk prioritas pemeliharaan jalan pada peringkat pertama berupa jalan Pelajar Pejuang dengan 30% yang kemudian ditempati oleh jalan Supratman dengan 25% diikuti jalan Diponegoro dan Laswi dengan bobot nilai 24% dan 21%.

5. DAFTAR PUSTAKA

- Chang, D. Y., (1996), Applications of The Extent Analysis Method on Fuzzy AHP. European Jurnal of Operational Research, 95, 649-655.
- Departemen Pekerjaan Umum, (1983), Manual Pemeliharaan Jalan No. 03/MN/B/1983, Direktorat Jenderal Bina Marga.
- Direktorat Perservasi Jalan, (2016), Pelaksanaan Preservasi Jalan Secara Long Segment.
- Mustafa, B. A., (2013), A Fuzzy Approach For Suplier Selection Problem: A Case Study In A Gearmotor Company.
- Peraturan Menteri Pekerjaan Umum, (2011), Nomor 13/PRT/M/2011 tentang Tata Cara Pemeliharaan dan Penilikan Jalan.