



## **Analisa Pemilihan Moda Transportasi Umum Rute Medan-Rantau Prapat dengan Metode *Analytic Hierarchy Process***

### ***Analysis of Public Transport Modes Route Medan-Rantau Prapat with Analytic Hierarchy Process Method***

**Zelvia Zahara\* & Marwan Lubis**

Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Islam Sumatera Utara, Indonesia

\*Corresponding Email: E-mail : [zelviazahara@gmail.com](mailto:zelviazahara@gmail.com)

#### **Abstrak**

Dalam penelitian ini diteliti faktor atau karakteristik apa saja yang paling berpengaruh dalam pemilihan moda transportasi umum rute Medan-Rantau Prapat, dalam hal ini diperbandingkan antara kereta api dan Bus Chandra. Survey berupa kuesioner yang akan disebar di stasiun kereta api dan Bus Chandra. Hasil survey kemudian diolah dengan menggunakan metode *Analytic Hierarchy Process* (AHP). Dari analisa data diperoleh faktor yang paling berpengaruh ialah faktor keamanan dengan bobot prioritas sebesar 27%, diikuti oleh kenyamanan 19%, kemudahan 16%, *headway* 13%, biaya 13%, dan terakhir waktu perjalanan dengan bobot 12%. Hasil bobot prioritas antar kriteria untuk kereta api ialah: Urutan Pertama Faktor Kenyamanan dengan bobot 23%, diikuti oleh waktu perjalanan 21%, keamanan 20%, *headway* 14%, kemudahan 14%, terakhir biaya dengan bobot 8%. Hasil bobot prioritas antar kriteria untuk Bus Chandra ialah: Urutan Pertama Faktor Biaya dengan bobot 27%, diikuti oleh, kemudahan dan *headway* 20%, keamanan 12%, waktu perjalanan 12%, terakhir faktor kenyamanan dengan bobot 9%. Dan moda terbaik pilihan pelaku perjalanan berdasarkan kriteria yang ada adalah kereta api dengan bobot 62%, sedangkan Bus Chandra kurang diminati dengan bobot 38%.

**Kata Kunci :** *Analytic Hierarchy Process*, Kereta Api, Bus

#### **Abstract**

*In this case is compared between train and Chandra Bus. The survey is a questionnaire to be spread at Chandra Bus and railway stations. Survey results are then processed using the Analytic Hierarchy Process (AHP) method. From the data analysis, the most favorable factor is financial factor with the priority weight of 27%, followed by the comfort of 19%, comfort 16%, headway 13%, 13% cost, and the last time travel with weight 12%. The weight results between the criteria for trains: First Order Leisure Factor with a weight of 23%, followed by travel time of 21%, 20%, 14% headway, 14% convenience, the last cost with a weight of 8%. Priority bus intermediate for Chandra is: First Order Cost Factor with weight of 27%, followed by ease and headway 20%, 12%, travel time 12%, amount of comfort factor weighing 9%. And the best mode of choice of travelers based on the existing criteria is a train with a weight of 62%, while Chandra Bus less desirable with a weight of 38%.*

**Keywords :** *Analytic Hierarchy Process*, Train, Bus

**How to Cite :** Zahara, Z, & Lubis, M. (2017), Analisa Pemilihan Moda Transportasi Umum Rute Medan-Rantau Prapat dengan Metode *Analytic Hierarchy Process*, *JCEBT: Journal of Civil Engineering, Building, and Transportation*, 1 (1): 80-86.

## PENDAHULUAN

Transportasi antara Medan–Rantau Prapat merupakan salah satu sektor perjalanan tersibuk setiap harinya terutama di akhir pekan atau hari libur. Ada dua moda transportasi umum yang biasa digunakan yaitu Kereta Api dan Bus. Masing-masing moda memiliki karakteristik yang berbeda, salah satunya dari segi biaya. Saat ini bagi pelaku perjalanan yang akan menuju Rantau Prapat dengan menggunakan moda Bus, PT. Chandra menyediakan bus dari Stasiun Amplas dengan biaya yang relatif lebih murah dibandingkan dengan Kereta Api Sri Bilah yang berangkat dari Stasiun KA Medan. Banyak faktor yang mempengaruhi seseorang memilih moda transportasi diantaranya tingkat kenyamanan, waktu perjalanan, keamanan, kemudahan dalam mendapatkan angkutan dan sebagainya. Dalam penelitian ini, akan diteliti faktor apa saja yang mempengaruhi seseorang memilih moda transportasi umum. Dalam hal ini diperbandingkan antara kereta api dan bus, dan seberapa penting faktor tersebut dibandingkan dengan faktor lainnya.

Maksud dan tujuan dari penelitian ini ialah untuk menganalisa moda terbaik yang menjadi pilihan pelaku perjalanan rute Medan-Rantau Prapat berdasarkan kriteria yang ditentukan dalam melakukan

perjalanan Medan-Rantau Prapat dan kriteria manakah yang paling berpengaruh dalam pemilihan moda tersebut. Sedangkan tujuannya ialah, untuk mengetahui manakah moda terbaik yang menjadi pilihan pelaku perjalanan rute Medan-Rantau Prapat berdasarkan kriteria yang ditentukan dalam melakukan perjalanan Medan-Rantau Prapat dan untuk mengetahui kriteria manakah yang paling berpengaruh dalam pemilihan moda tersebut.

Penelitian ini menggunakan metode *Analytical Hierarchy Process (AHP)*. Data yang digunakan adalah data primer dan sekunder. Survei dilakukan dengan cara kuisioner. Responden yang dipilih adalah calon penumpang yang berada pada stasiun Kereta Api dan Bus Chandra dengan rute Medan-Rantau Prapat. Faktor-faktor atau parameter kriteria yang ditinjau dalam pemilihan moda angkutan umum ini yaitu: waktu tempuh, biaya, kenyamanan, keamanan, kemudahan, dan *headway*.

## METODE PENELITIAN

Metodologi Penelitian dilakukan dengan alur berikut :

1. Tahap pertama adalah merumuskan permasalahan.
2. Tahap kedua adalah studi literatur.

3. Tahap ketiga adalah pengumpulan data primer dan data sekunder.

Data Primer penelitian diperoleh dari jawaban responden secara langsung melalui kuesioner, untuk mendapatkan karakteristik pelaku perjalanan, karakteristik perjalanan dan karakteristik sistem transportasi.

Data Sekunder diperoleh dari dinas terkait maupun dari penelitian lainnya dalam bentuk studi pustaka.

4. Tahap keempat adalah pembahasan/pengolahan data. Data yang diperoleh dari survei dikumpulkan dan diolah menjadi bentuk yang lebih sederhana untuk memudahkan dalam pengerjaan selanjutnya.
5. Tahap kelima adalah analisa data. Dalam hal ini hasil pengolahan data dianalisa model regresinya dilakukan dengan program SPSS. Setelah itu, dihitung nilai probabilitasnya.
6. Tahap keenam adalah kesimpulan dan saran. Pada tahap ini telah diperoleh suatu kesimpulan faktor yang mempengaruhi pemilihan moda transportasi dan nilai probabilitasnya.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Populasi

Populasi ialah jumlah rata-rata penumpang perhari bus dan kereta api rute Medan-Rantau Prapat dalam satu hari.

- a) Bus

Jumlah Penumpang Bus Chandra/Hari ialah = 27 orang

- b) Kereta Api

Jumlah Penumpang Kereta Api/Hari adalah = 310 orang

Jumlah Sampel

Rumus Slovin :

$$n = \frac{N}{1 + N \cdot e^2}$$

### Keterangan

N : Jumlah sampel

N : jumlah populasi

E : Persen tingkat kesalahan (dipakai 10%)

Perhitungan Jumlah Sampel untuk Bus Chandra

$$n = \frac{N}{1 + N \cdot e^2}$$

$$n = \frac{27}{1 + 27 \cdot (10\%)^2} = 22 \text{ orang}$$

Perhitungan Jumlah Sampel untuk Kereta Api

$$n = \frac{N}{1 + N \cdot e^2}$$

$$n = \frac{310}{1 + 310 \cdot (10\%)^2} = 76 \text{ orang}$$

**Pengolahan Data**

Pengolahan data dilakukan dengan menggunakan metoda AHP, berikut contoh perhitungan bobot prioritas kriteria terhadap responden 1.

Menghitung Perkalian baris (z) dengan rumus :

$$Z_i = \sqrt[n]{\prod a_{ij}}$$

$$Z_i = \sqrt[n]{a_{ij} \times a_{2j} \times a_{3j} \times \dots \times a_{nj}}$$

$$Z_i = \sqrt{(6 \times 1 \times 0,333 \times 0,143 \times \dots)}$$

$$0,111 \times 01,43 \times 0,200) \text{ (Baris 1)}$$

$$= 0,2308$$

Menghitung Eigen Vektor (Bobot Prioritas)

$$eVP_1 = \frac{\sqrt[n]{\prod_{j=1}^n a_{ij}}}{\sum_{i=1}^n \sqrt[n]{\prod_{j=1}^n a_{ij}}}$$

$$eVP_1 = \frac{0,2308}{8,0945} = 0,029 \text{ (baris 1)}$$

Tabel 1. Bobot Prioritas Kriteria Responden 1

Kriteria	Biaya	W. Perjalanan	Kemudahan	Keamanan	Kenyamanan	Headway	Perkalian Baris (z)	Vektor prioritas (eVP)
Biaya	1	1/3	1/7	1/9	1/7	1/5	0,2308	0,0285
W. Perjalanan	3	1	1/5	1/9	1/7	1/5	0,3521	0,0435

Tabel 1. Bobot Prioritas Kriteria Responden 1 (Sambungan)

Kriteria	Biaya	W. Perjalanan	Kemudahan	Keamanan	Kenyamanan	Headway	Perkalian Baris (z)	Vektor prioritas (eVP)
Kemudahan	7	5	1	1	1	1	1,8086	0,2234
Keamanan	9	9	1	1	1	1	2,0801	0,2570
Kenyamanan	7	7	1	1	1	1	1,9129	0,2363
Headway	5	5	1	1	1	1	1,7100	0,2113
							Σ	
							8,0945	1,0000

Menghitung nilai eigen maksimum ( $\lambda_{Maks}$ )

Untuk menguji penilaian kosnistensi perlu untuk mencari nilai eigen maksimum dari perbandingan berpasangan dikalikan dengan nilai eigen vektor (bobot prioritas) yang telah dihitung pada point b.

$$VA = a_{ij} \times VP$$

$$\text{dengan } VA = (V_{ai})$$

$$VB = \frac{VA}{VP}$$

dengan  $VB = (V_{bi})$

$$\lambda_{Maks} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n a_{ij}$$

Tabel 2. Eigen Value

<i>eVP</i>	<i>VA</i>	<i>VB</i> <i>VA/eVP</i>
0,029	0,179	6,295
0,043	0,278	6,398
0,223	1,345	6,020
0,257	1,576	6,133
0,236	1,432	6,060
0,211	1,288	6,097
	Jumlah	37,003

$$\lambda_{Maks} = \frac{1}{6} \times 37,003 = 6,167$$

Indeks Konsistensi (CI)

$$CI = \frac{\lambda_{Maks} - n}{n}$$

$$CI = \frac{6,167 - 6}{6} = 0,033$$

Rasio Konsistensi (CR)

$$CR = \frac{CI}{RI}$$

$$CR = \frac{0,033}{1,24} = 0,0269$$

$$CR = 0,0269 \leq 0,1$$

Nilai  $CR \leq 0,01$  maka derajat konsistensi baik, nilai konsistensi baik maka hasil dapat dipergunakan untuk perhitungan bobot prioritas alternatif

Keterangan

CR= Consistency Ratio

CI= Konsistensi Index

RI= Random Indeks (untuk  $n = 6$ ,  $RI = 1,24$ )

Dengan Cara yang sama di analisa pula perhitungan bobot prioritas antar alternatif moda.

Tabel 3. Bobot Prioritas Alternatif (responden 1)

	Matriks Kriteria	KA	Bus Chandra	Perkalian Baris (z)	Bobot Prioritas (evP)
Biaya	KA	1	1/7	0,378	0,125
	Bus Chandra	7	1	2,6458	0,875
Waktu Perjalanan	Matriks Kriteria	KA	Bus Chandra	Perkalian Baris (z)	Bobot prioritas (eVP)
	KA	1	1	1	0,5
	Bus Chandra	1	1	1	0,5
Kemudahan	Matriks Kriteria	KA	Bus Chandra	Perkalian Baris (z)	Bobot prioritas (eVP)
	KA	1	1/9	0,3333	0,1
	Bus Chandra	9	1	3	0,9

Tabel 2. Bobot Prioritas Alternatif (responden 1) (Sambungan)

Keamanan	Matriks Kriteria	KA	Bus Chandra	Perkalian Baris (z)	Bobot prioritas (eVP)
	KA	1	1	1	0,5
Kenyamanan	Bus Chandra	1	1	1	0,5
	Matriks Kriteria	KA	Bus Chandra	Perkalian Baris (z)	Bobot prioritas (eVP)
Headway	KA	1	9	3	0,9
	Bus Chandra	1/9	1	0,3333	0,1
Keamanan	Matriks Kriteria	KA	Bus Chandra	Perkalian Baris (z)	Bobot prioritas (eVP)
	KA	1	1/7	0,378	0,125
Kenyamanan	Bus Chandra	7	1	2,6458	0,875

Dari hasil perhitungan di atas dapat dirangkum dalam tabel berikut :

Tabel 3. Bobot Prioritas Kriteria Terhadap Alternatif Moda (Bobot Prioritas Lokal)

Moda	Bobot Prioritas Kriteria Terhadap Moda (bobot Prioritas Lokal)					
	Biaya	W. Perjalanan	Kemudahan	Keamanan	Kenyamanan	Headway
KA	0,125	0,500	0,100	0,500	0,900	0,125
Bus Chandra	0,875	0,500	0,900	0,500	0,100	0,875

**Menghitung Bobot Prioritas Global (Global Priorities)**

Bobot prioritas global adalah besarnya ketertarikan responden terhadap moda secara keseluruhan dari seluruh kriteria. Bobot prioritas global didapat dengan mengkalikan matriks bobot prioritas lokal (Tabel 3) dengan eVP atau bobot prioritas antar kriteria (Tabel 4.4)

$$\begin{pmatrix} 0,125 & 0,500 & 0,100 & 0,500 & 0,900 & 0,125 \\ 0,875 & 0,500 & 0,900 & 0,500 & 0,100 & 0,875 \end{pmatrix} \times \begin{pmatrix} 0,028 \\ 0,043 \\ 0,223 \\ 0,257 \\ 0,236 \\ 0,211 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 0,415 \\ 0,585 \end{pmatrix} \begin{matrix} \text{Untuk KA} \\ \text{Untuk BUS} \end{matrix}$$

Jadi bobot prioritas global responden 1 terhadap moda KA dan bus ialah : KA 42% dan bus 58%

**Rekapitulasi data**

Seluruh hasil perhitungan data terhadap responden dengan nilai CR ≤ 0,1

di rata-ratakan sehingga diperoleh Rangkings bobot prioritas antar kriteria, bobot prioritas antar moda, dan bobot prioritas moda secara global diperoleh.

Tabel 4. Ranking Bobot Prioritas Antar Kriteria

Kriteria	eVP	eVP (%)
Biaya	0,129	13%
W. Perjalanan	0,124	12%
Kemudahan	0,157	16%
Keamanan	0,273	27%
Kenyamanan	0,187	19%
Headway	0,129	13%

Tabel 5. Bobot Prioritas Global

Moda	Bobot (100%)
Kereta Api	62%
Bus	38%

Tabel 6. Bobot Prioritas Lokal

Kriteria	Alternatif Moda	
	KA	Bus Chandra
Biaya	8%	27%
W. Perjalanan	21%	12%
Kemudahan	14%	20%
Keamanan	20%	12%
Kenyamanan	23%	9%
Headway	14%	20%

## SIMPULAN

Moda terbaik yang menjadi pilihan para responden dengan mempertimbangkan kriteria/faktor biaya, keamanan, kenyamanan, kemudahan, headway dan waktu perjalanan adalah moda Kereta Api dengan bobot 62%. Bus Chandra kurang diminati dibandingkan

kereta api dengan bobot prioritas sebesar 38%. Faktor yang paling berpengaruh dalam pemilihan moda ialah faktor keamanan dengan bobot prioritas sebesar 27%.

## DAFTAR PUSTAKA

- Marimin. (2004), Teknik dan Aplikasi Pengambilan Keputusan Kriteria Majemuk. Retrived juli 5,2015, from <http://books.google.co.id/books.Htm>
- Miro, F. (2011), Pengantar Sistem Transportasi, Penerbit Erlangga, Padang.
- Miro, F. (2002), Perencanaan Transportasi untuk Mahasiswa, perencana, dan praktisi, Penerbit Erlangga, Padang.
- Morlok, E.K., (1988), Pengantar Teknik dan Perencanaan Transportasi, Penerbit Erlangga, Jakarta, Teknik Mesin, Institut Teknologi Bandung, 2008
- Noor, J. (2011). Metode Penelitian Skripsi, Tesis, Disertasi dan Karya Ilmiah, Jakarta: Penerbit Kencana,
- Sugiyono, (2009), Metode Penelitian Bisnis, Alfabeta, Jakarta
- Rizyak W & Medis S, Analisa Pemilihan Moda Transportasi Medan-Rantau Prapat dengan Menggunakan Metode Stated Preference, USU.
- Tamin, O.Z. (2000), Perencanaan Pemodelan & Rekayasa Transportasi, ITB, Bandung.
- Tamin, O.Z. (2003), Perencanaan dan Pemodelan Transportasi: contoh soal dan aplikasi, Penerbit ITB, Bandung
- Warpani, S. (1990), Merencanakan Sistem Pengangkutan, ITB, Bandung.
- [http://www.colorado.edu/geography/leyk/geog\\_5113/readings/saaty\\_2008.pdf](http://www.colorado.edu/geography/leyk/geog_5113/readings/saaty_2008.pdf)
- <https://www.ida.liu.se/~TDDD06/literature/saaty.pdf>
- <http://www.labuhanbatukab.go.id/>