

## SISTEM PENDUKUNG KEPUTUSAN PENILAIAN BUS TERBAIK DENGAN MENGGUNAKAN METODE *AHP* DAN METODE *TOPSIS*

Darisma Daulay<sup>1</sup>, Ilka Zufria<sup>2</sup>, Suhardi<sup>3</sup>

<sup>1,2,3</sup> Universitas Islam Negeri Sumatera Utara

Jl.Lap.Golf No.120,Kp.Tengah, Kec. Pancur Bat, Kab.Deli Serdang,Sumatera Utara 20350, (+6262)  
6615683,

E-mail: [darismadly@gmail.com](mailto:darismadly@gmail.com); [ilkazufria@uinsu.ac.id](mailto:ilkazufria@uinsu.ac.id); [suhardi@uinsu.ac.id](mailto:suhardi@uinsu.ac.id)

### ARTICLE INFO

Article history:

Received : 3 – Juni - 2024

Received in revised form : 25 – Juni - 2024

Accepted : 3 – Juli - 2024

Available online : 1 – September - 2024

### ABSTRACT

Assessment is a process carried out to obtain the information needed to make certain decisions. However people often experience difficulties in choosing a bus. The aim of this research is to overcome this problem by using a decision support system that combines the AHP and TOPSIS methods. This approach has been shown to increase people's choice of bus. This web-based decision support system aims to help people choose modes of transportation according to their needs. The research results show that bus assessment is the main problem, with the highest incidence rate reaching 0.7494. This research has 4 criteria, namely travel time, safety, cost/price and convenience. This research has 12 alternatives, namely CV buses. Pinang Baru City, PT. Barumon, CV. Batang Pane Baru, PO. Medan Jaya, PT. Sentosa Intra, PT. Chandra, Bilah Pane Putra, Putra Melayu, PT. Neat, PT. NPM Medan, Eldivo and PT. ALS (Intercross Sumatra). It is hoped that this research can make a significant contribution to the community in choosing the right mode of transportation and provide valuable information for the Medan Amplas Terminal institution.

**Keywords:** Bus Evaluation, Decision Support System, *AHP*, *TOPSIS*.

### 1. PENDAHULUAN

Bus adalah salah satu bentuk transportasi darat umum yang populer di Indonesia untuk perjalanan dalam provinsi maupun antar provinsi. Bergantung pada rute perjalanan, bus dapat dibedakan menjadi dua kategori, yaitu Angkutan Antar Kota Dalam Provinsi (AKDP) dan Angkutan Antar Kota Antar Provinsi (AKAP). Bus yang umumnya digunakan untuk perjalanan antar kota baik dalam provinsi maupun antar provinsi adalah bus berukuran besar atau biasa disebut sebagai "bus besar".[1]

Dalam penelitian ini, bus-bus yang diamati dalam perjalanan dari Medan yang melintas ke Tebing Tinggi ada dua belas bus yaitu bus CV. Kota Pinang Baru, PT. Barumon, CV. Batang Pane Baru, PO. Medan Jaya, PT. Sentosa Intra, PT. Chandra, Bilah Pane Putra, Putra Melayu, PT. Rapi, PT. NPM Medan, Eldivo dan PT. ALS (Antar Lintas Sumatera).

Beberapa masalah yang timbul dari keluhan masyarakat terkait penilaian bus, yang mencakup berbagai aspek seperti kurangnya kenyamanan, kualitas pelayanan, kebersihan, kurangnya fasilitas pendukung, ketepatan waktu bus, harga tiket, keselamatan, pemeriksaan bus sebelum perjalanan dimulai, kesiapan alat

perbaikan bus saat diperlukan agar perjalanan aman, perbaikan AC dan penuh perhatian dan tidak ugal-ugalan.

Untuk mengatasi permasalahan yang telah disebutkan sebelumnya, diperlukan pembangunan suatu sistem pendukung keputusan yang menggunakan metode perankingan untuk memudahkan penilaian terhadap bus terbaik. Salah satu pendekatan yang dapat digunakan adalah metode *Analytical Hierarchy Process (AHP)* dan *Technique For Order Reference by Similarity to Ideal Solution (TOPSIS)*. Dalam sistem yang dirancang, digunakan model gabungan dari *AHP* dan *TOPSIS*. Tahap awal menggunakan model *AHP* untuk menentukan nilai bobot setiap kriteria dan sub-kriteria. Kemudian, dilanjutkan dengan metode *TOPSIS* untuk merankingkan setiap alternatif.

## 2. TINJAUAN PUSTAKA

Setelah memahami penelitian, lebih baik apabila kita mengetahui definisi dari konsep dasar dari web yang berkaitan dengan penelitian ini.

### *Pengertian Sistem Pendukung Keputusan:*

Sistem pendukung keputusan adalah suatu sistem yang mampu memberikan kemampuan untuk memecahkan suatu masalah dan memberikan solusi terhadap suatu masalah [2].

### *Pengertian AHP:*

Analytic Hierarchy Process (AHP) adalah alat pendukung keputusan yang dapat digunakan untuk memecahkan masalah dan mendapatkan keputusan yang kompleks [3]. AHP berfungsi untuk menangkap keragaman faktor-faktor yang terlibat dalam pengambilan keputusan, sehingga memungkinkan untuk mendapatkan solusi yang lebih terstruktur dan efektif [4]. AHP memiliki Index Random Consistency (IR) terlihat pada Tabel 1 sebagai berikut:

*Tabel 1 Daftar Index Random Consistency (IR)*

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

Untuk memeriksa konsistensi hirarki: Jika nilainya  $> 10\%$ , maka penilaian data harus diperbaiki. Jika rasio konsistensi kurang atau sama dengan  $0,1$  maka hasil perhitungan bisa dinyatakan benar. *Index Random Consistency (IR)* dapat dilihat pada Tabel 2 sebagai berikut:

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

Tabel nilai perbandingan dalam AHP nilai perbandingan diberikan antara 1 sampai 9 sesuai dengan teori Saaty. Berikut penamaan nilai Saaty dapat dilihat pada pada Tabel 3 sebagai berikut:

Tabel 3 Perbandingan Teori Saaty

Nilai	Defenisi	Keterangan
1	Sama pentingnya	Kedua elemen mempunyai pengaruh yang sama.
3	Sedikit lebih penting	Pengalaman dan penilaian sangat memihak satu elemen dibandingkan dengan pasangannya.
5	Lebih penting	Satu elemen sangat disukai dan secara praktis dominasinya sangat nyata, dibandingkan dengan elemen pasangannya.
7	Sangat penting	Satu elemen terbukti sangat disukai dan secara praktis dominasinya sangat, dibandingkan dengan elemen pasangannya.
9	Mutlak lebih penting	Satu elemen mutlak lebih disukai dibandingkan dengan pasangannya, pada tingkat keyakinan tertinggi.
2,4,6,8	Nilai-nilai tengah diantara dua pendapat yang berdampingan	Nilai-nilai ini diperlukan suatu kompromi.
Kebalikan	Jika elemen i memiliki salah satu angka diatas ketika dibandingkan elemen j, maka j memiliki kebalikannya ketika dibanding elemen i.	

**Pengertian TOPSIS:**

Metode *TOPSIS* adalah salah satu metode pengambilan keputusan multikriteria yang pertama kali diperkenalkan oleh Yoon dan Hwang pada tahun 1981. Metode ini merupakan salah satu metode yang banyak digunakan untuk menyelesaikan pengambilan keputusan secara praktis. *TOPSIS* memiliki konsep dimana alternatif yang terpilih merupakan alternatif terbaik yang memiliki jarak terpendek dari solusi ideal positif dan jarak terjauh dari solusi ideal negatif (Hasugian, 2018).

**3. METODE PENELITIAN**

## 1. Metode Penelitian

Metode yang digunakan dalam proses pengumpulan data dalam penelitian ini adalah sebagai berikut : *Research and development* (R&D) adalah Penelitian dan pengembangan adalah suatu proses yang digunakan untuk menghasilkan produk tertentu dan menguji keefektifan produk tersebut (Hasibuan et al., 2023). Tujuan dari penelitian pengembangan antara lain: Menghasilkan produk dan menguji keefektifan suatu produk. Kedua tujuan tersebut bisa bersifat kesatuan atau parsial. Bersifat kesatuan artinya peneliti bisa menghasilkan produk sekaligus menguji keefektifan dari produk yang dihasilkan tujuan tersebut, yaitu menghasilkan produk tanpa harus melakukan uji keefektifan atau menguji keefektifan suatu produk yang telah dihasilkan peneliti lain.

## 2. Kerangka Penelitian

## A. Perencanaan

Langkah-langkah desain sistem merupakan fondasi untuk mencapai sistem yang dapat diandalkan dan kuat, dan memerlukan serangkaian proses. Tahap-tahap penerapan metode *AHP* (*Analytical Hierarchy Process*) dan *TOPSIS* (*Technique for Order of Preference by Similarity to Ideal Solution*) dalam pengambilan keputusan untuk menentukan penilaian bus terbaik.

## B. Teknik Pengumpulan Data

Pada penelitian ini untuk mendapatkan data maka dibutuhkan beberapa teknik untuk melakukan penelitian ini antara lain:

- a. Sumber data lapangan
- b. Wawancara
- c. Observasi
- d. Dokumentasi
- e. Kuisioner
- f. Sumber data kepustakaan seperti pengkajian buku-buku, artikel dan jurnal-jurnal yang relevan dengan permasalahan atas.

**4. HASIL DAN PEMBAHASAN**

Hasil dan pembahasan ini memiliki kriteria dan alternatif yang dihasilkan dari hasil riset di Terminak Amplas. Pada perhitungan ini menggunakan kombinasi metode *AHP* dan *TOPSIS*. Langkah yang pertama menggunakan metode *AHP* yaitu:

Menentukan nilai bobot, bobot dalam kriteria ini hasil dari riset yang menggunakan penilaian dari Tabel 3 dan hasil dari pembobotan di Tabel 4 sebagai berikut:

Tabel 4 Kriteria dan pembobotan Bus

Kode	Kriteria	Bobot
C1	Waktu Perjalanan	4
C2	Keamanan	5
C3	Biaya	4
C4	Kemudahan	3

- a. Perbandingan kriteria menggunakan rumus:  $x = Cn - Cm$ . Hasil dari nilai perbandingan antar kriteria dapat dilihat pada Tabel5 sebagai berikut:

Tabel 5 Perbandingan Antar Kriteria

Kriteria	C1	C2	C3	C4
C1	1	0.5	1	2
C2	2	1	2	3
C3	1	0,5	1	2
C4	0.5	0.3	0.5	1
Total	4.5	2.33	4.5	8

- b. Normalisasi matriks kriteria dan mendapatkan nilai bobot prioritas.Rumus Normalisasi:  $Cy = Cx / TKx$ .Dapat dilihat pada Tabel 6 sebagai berikut:

Tabel 6 Normalisasi Matriks Kriteria

Kriteria	C1	C2	C3	C4	Bobot Prioritas
C1	0.222222222222222	0.21428571428571	0.222222222222222	0.25	<b>0.22718253968254</b>
C2	0.444444444444444	0.42857142857143	0.444444444444444	0.375	<b>0.42311507936508</b>
C3	0.222222222222222	0.21428571428571	0.222222222222222	0.25	<b>0.22718253968254</b>
C4	0.111111111111111	0.14285714285714	0.111111111111111	0.125	<b>0.12251984126984</b>

- c. CM (*Consistency Measure*) didapat dari mengalikan matriks pada Tabel 7 dengan bobot prioritas masing-masing baris. Rumus *Consistency Measure* :  $Cm = \text{Total Seluruh (Perbandingan Kriteria * Bobot Prioritas)} / Bp$

Tabel 7 CM (Consistency Measure)

Kode	CM
C1	<b>4.0098253275109</b>
C2	<b>4.0164126611958</b>
C3	<b>4.0098253275109</b>
C4	<b>4.0053981106613</b>

- d. Berikutnya mencari CI (*Consistency Index*) dapat dilihat pada Tabel 8 yaitu:

$$CI = \frac{\lambda_{\max} - n}{n - 1}$$

Tabel 8 CI (*Consistency Index*)

Average	CI
4.0103653567197	0.0034551189065735

- e. Berikutnya mencari RI (*Ratio Index*). Terlihat pada Tabel 9 yaitu:

Tabel 9 RI (*Ratio Index*)

Jumlah Kriteria	Ratio Index
1	0
2	0
3	0.58
4	0.9
5	1.12
6	1.24
7	1.32
8	1.41
9	1.46
10	1.49
11	1.51
12	1.48
13	1.56
14	1.57
15	1.59

- f. Berikutnya mencari CI (*Consistency Ratio*) yang didapat dari ordo matriks terdiri dari 4 kriteria maka RI = 0,9. Terdiri dari CI dan RI, menghitung *Consistency Ratio* terlihat pada Tabel 10 yaitu:  
 $CR = CI / RI = 0,0034 / 0,9 = 0,0038$ .

Tabel 10 CI (*Consistency Ratio*)

Consistency Ratio
0.0038390210073039

- g. Kemudian menentukan subkriteria menggunakan bobot *AHP* untuk input alternatif dan perankingan *TOPSIS* pada Tabel 11 sebagai berikut:

Tabel 11 Penentuan Bobot Sub-Kriteria Berdasarkan Tabel *AHP*

Kode	C1	C2	C3	C4
A1	3	1	4	3
A2	4	3	1	3
A3	1	3	4	2
A4	4	2	2	2
A5	1	2	3	1
A6	2	2	2	3
A7	3	4	3	3
A8	2	4	4	3
A9	4	2	3	1
A10	2	3	1	4
A11	2	1	3	1
A12	1	1	1	3

- h. Selanjutnya melakukan perankingan menggunakan metode *TOPSIS*. Proses perhitungan pembagi di *TOPSIS* untuk perankingan selanjutnya pada Tabel 12 sebagai berikut:

Tabel 12 Pembagi *TOPSIS*

Keterangan	C1	C2	C3	C4
	9.2195444572929	8.8317608663278	9.746794344809	9

- i. Proses perhitungan *TOPSIS* dilakukan untuk mendapatkan nilai normalisasi dapat dilihat pada Tabel 13 sebagai berikut: Rumus normalisasi:  $R_{ij} = X_{ij} / X_n$

Tabel 13 Normalisasi

Kode	C1	C2	C3	C4
A1	0.32539568672798	0.11322770341446	0.41039134083406	0.333333333333333
A2	0.43386091563731	0.33968311024338	0.10259783520852	0.333333333333333
A3	0.10846522890933	0.33968311024338	0.41039134083406	0.222222222222222
A4	0.43386091563731	0.22645540682892	0.20519567041703	0.222222222222222
A5	0.10846522890933	0.22645540682892	0.30779350562555	0.111111111111111
A6	0.21693045781866	0.22645540682892	0.20519567041703	0.333333333333333
A7	0.32539568672798	0.45291081365784	0.30779350562555	0.333333333333333
A8	0.21693045781866	0.45291081365784	0.41039134083406	0.333333333333333
A9	0.43386091563731	0.22645540682892	0.30779350562555	0.111111111111111
A10	0.21693045781866	0.33968311024338	0.10259783520852	0.444444444444444
A11	0.21693045781866	0.11322770341446	0.30779350562555	0.111111111111111
A12	0.10846522890933	0.11322770341446	0.10259783520852	0.333333333333333

- j. Normalisasi terbobot dengan rumus: Rumus normalisasi terbobot:  $Y_{ij} = R_{ij} / W_i$  dapat dilihat pada Tabel 14 dibawah ini:

Tabel 14 Normalisasi Terbobot

Kode	C1	C2	C3	C4
A1	1.3015827469119	0.5661385170723	1.6415653633362	1
A2	1.7354436625492	1.6984155512169	0.41039134083406	1
A3	0.43386091563731	1.6984155512169	1.6415653633362	0.666666666666667
A4	1.7354436625492	1.1322770341446	0.82078268166812	0.666666666666667
A5	0.43386091563731	1.1322770341446	1.2311740225022	0.333333333333333
A6	0.86772183127462	1.1322770341446	0.82078268166812	1
A7	1.3015827469119	2.2645540682892	1.2311740225022	1
A8	0.86772183127462	2.2645540682892	1.6415653633362	1
A9	1.7354436625492	1.1322770341446	1.2311740225022	0.333333333333333
A10	0.86772183127462	1.6984155512169	0.41039134083406	1.333333333333333
A11	0.86772183127462	0.5661385170723	1.2311740225022	0.333333333333333
A12	0.43386091563731	0.5661385170723	0.41039134083406	1

- k. Perhitungan nilai solusi ideal positif (A+) dan ideal negative A(-) dapat dilihat pada Tabel 15 dibawah ini:

Tabel 15 Nilai Solusi Ideal

	C1	C2	C3	C4
A+	0.43386091563731	2.2645540682892	0.41039134083406	1.333333333333333
A-	1.7354436625492	0.5661385170723	1.6415653633362	0.333333333333333

- l. Proses perhitungan *TOPSIS* untuk mendapatkan nilai jarak solusi ideal positif (D+) dan jarak solusi ideal negatif (D-) dapat dilihat pada Tabel 16 dibawah ini:

Tabel 16 Nilai Jarak Solusi Ideal Positif (D+) Dan Jarak Solusi Ideal Negatif (D-)

	D+	D-	V
A1	2.2944404864544	0.79541167866841	0.25742709882587
A2	1.4579923109135	1.8006346659386	0.5525746514497
A3	1.5102141366844	1.7570657472676	0.53777631842862
A4	1.8944747098302	1.051336360139	0.35689198498055
A5	1.7192252594054	1.4775153197863	0.46219431423487
A6	1.3228071438844	1.4803994906626	0.52810929897854
A7	1.2400550383382	1.9198219125245	0.60756223814358
A8	1.3472697869814	2.0203962496328	0.59993961030176
A9	2.1563518125845	0.69923806614371	0.24486641844211
A10	0.71326580923977	2.1332561806323	0.74942550530874
A11	2.1786543758153	0.95987615300213	0.3058361689296
A12	1.7308167134987	1.9116358348774	0.5248210675331

- m. Hasil nilai akhir pada kombinasi metode *AHP* dan *TOPSIS* dapat dilihat pada Tabel 17 di bawah ini:

Tabel 17 Perangkingan

Kode	Nama Bus	Nilai V	Ranking
A9	PT. NPM. Medan	0.74942550530874	1
A6	Bilah Pane Putra	0.60756223814358	2
A7	Putra Melayu	0.59993961030176	3
A1	PT. Barumun	0.5525746514497	4
A2	CV. Batang Pane Baru	0.53777631842862	5
A5	PT.Chandra	0.52810929897854	6
A11	PT. ALS (Antar Lintas Sumatra)	0.5248210675331	7
A4	PT. Sentosa Intra	0.46219431423487	8
A3	Po. Medan Jaya	0.35689198498055	9
A10	Eldivo	0.3058361689296	10
A0	Cv.Kota Pinang Baru	0.25742709882587	11
A8	PT. Rapi	0.24486641844211	12

## 2. Kesimpulan dan Saran

### A. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan maka kesimpulan yang dapat di ambil dari penelitian ini adalah:

1. Penerapan metode *AHP* dan metode *TOPSIS* pada sistem pendukung keputusan untuk mengantisipasi permasalahan pada penilaian bus terbaik yaitu metode *AHP* menentukan bobot dan subkriteria sedangkan metode *TOPSIS* untuk asumsi nilai akhir atau kesimpulan. Proses perhitungan kemungkinan penilaian bus berdasarkan bobot yang telah ditentukan dari oleh pihak Terminal Amplas Medan.
2. Hasil penelitian dengan kombinasi metode *AHP* dan *TOPSIS* telah mendapatkan nilai akhir, rangking 1 didapatkan oleh Bus PT.NPM Medan dengan nilai akhir (V) yaitu 0,7494 perhitungan perankingan dilakukan pada bulan Juli 2023.

### B. Saran

1. Diharapkan untuk menambah kriteria dan alternatif penilaian bus lebih banyak sesuai dengan yang sudah ditemukan.
2. Menerapkan metode atau algoritma lain dalam mengetahui keputusan penilaian bus terbaik agar dapat mengetahui metode atau algoritma mana yang lebih efektif dan efisien seperti metode *AHP* dan *MOORA*.

## 5. DAFTAR PUSTAKA

- [1] Sulistyani Eka Lestari, S. (2022). Pelayanan Bus Patas dan Ekonomi Pada Trayek Antar Kota. *Jurnal Penelitian Transportasi Darat*, 24(1), 51–61.
- [2] Furqan, M., & Ramadhan, Y. (2021). Decision Support System To Determine Sporting Interests And Talents Using The Bayes Met. *Jurnal Infokum*, 10(1), 288–296.
- [3] Zufria, I. (2018). Penentuan Potensi Lokasi Promosi Calon Mahasiswa Baru Perguruan Tinggi Swasta Berbasis Ahp (Analytical Hierarchy Process). *JISTech*, 3(1).
- [4] Suhardi, S., Hasibuan, M. S., Nasution, E., & ... (2021). Perbandingan Metode Simple Additive Weighting (Saw) Dan Analytical Hierarchy Process (Ahp) Dalam Menentukan Rekomendasi.