



## IMPLEMENTASI METODE HIBRID AHP – TOPSIS DALAM PENENTUAN PRIORITAS PENANGANAN JEMBATAN KABUPATEN DELI SERDANG

<sup>1</sup>Marlina Br Simanjuntak, <sup>2</sup>Syafiatun Siregar, <sup>2</sup>Janter P. Simanjuntak

<sup>1</sup>Program Studi Pendidikan Profesi Insinyur Universitas Negeri Medan

<sup>2</sup>Teknik Sipil

marlinasimanjuntak7@gmail.com



### ABSTRAK

Jembatan merupakan komponen fundamental dari sistem transportasi yang mengkoneksikan antar wilayah yang berbeda. Jembatan memiliki peran krusial dalam pengembangan suatu wilayah baik secara ekonomi, sosial, budaya, dan lingkungan. Namun pembangunan infrastruktur ini sering terkendala mengingat panjang jalan dan jembatan yang harus ditangani pemerintah daerah relatif cukup besar sedangkan APBD yang ada biayanya sangat terbatas. Penelitian ini bertujuan untuk menentukan skala prioritas penanganan jembatan di Kabupaten Deli Serdang menggunakan metode gabungan AHP dan TOPSIS. Terdapat 6 kriteria yang kemudian dipecah menjadi 18 subkriteria yang dipertimbangkan. Responden yang dipilih adalah para *expert* jembatan sebanyak 10 orang. Hasil analisis menggunakan metode AHP menunjukkan yang menjadi kriteria dominan adalah kriteria sosial dan pengembangan wilayah dengan bobot sebesar 31 %. Sedangkan untuk subkriteria dominan adalah banyaknya penduduk dengan bobot sebesar 15 %. Semua bobot tersebut digunakan sebagai input perhitungan preferensi menggunakan metode TOPSIS untuk perbandingan alternatif dan diperoleh Jembatan Desa Sei Semayang menempati prioritas tertinggi dengan nilai preferensi sebesar 0,64 dan Jembatan Desa Salam Tani sebagai prioritas terendah dengan nilai preferensi sebesar 0,17.

**Kata Kunci :** Prioritas, AHP, TOPSIS, penanganan, jembatan, kriteria, subkriteria

### **ABSTRACT (Bold, 10 BA)**

Bridges are a fundamental component of the transportation system that connects between different regions. Bridges have a crucial role in the development of an area both economically, socially, culturally, and environmentally. However, this infrastructure development is often hampered considering the length of roads and bridges that must be handled by local governments is relatively large while the existing APBD budget is very limited. This study aims to determine the priority scale of bridge handling in Deli Serdang Regency using a combined method of AHP and TOPSIS. There are 6 criteria that are considered and subdivided into 18 subcriteria. The selected respondents are 10 bridge experts. The results of the analysis using the AHP method showed that the dominant criteria were social and regional development criteria with a weight of 31%. As for the dominant subcriterion is the number of population with a weight of 15%. All these weights were used as input for calculating preferences using the TOPSIS method for ranking alternatives and it was obtained that the Sei Semayang Village Bridge was in the highest priority with a preference value of 0.64 and the Salam Tani Village Bridge was the lowest priority with a preference value of 0.17.

**Keywords:** Priority, AHP, Topsis, handling, bridge, criteria, subcriteria.

### **1. Pendahuluan (Bold, 10 BA)**

Jembatan adalah struktur yang dirancang untuk melewati sejumlah besar lalu lintas melewati penghalang berupa sungai, rel kereta api, dan jalan raya. Sebagai komponen fundamental dari sistem transportasi yang

mengkoneksikan antar wilayah yang berbeda, baik infrastruktur jalan dan jembatan memiliki peran krusial dalam pengembangan suatu wilayah baik secara ekonomi, sosial, budaya, dan lingkungan (Republik Indonesia, 2004).

Namun pembangunan infrastruktur ini sering terkendala mengingat panjang jalan dan jembatan yang harus ditangani pemerintah daerah relatif

cukup besar, sedangkan APBD yang ada biayanya sangat terbatas. Hal ini juga dialami oleh Pemerintah Kabupaten Deli Serdang yang memiliki panjang ruas jalan kabupaten sebesar 3.670,71 km dan jumlah jembatan sebanyak kurang lebih 3.633 unit dengan total panjang 13.370,25 m (BPS Deli Serdang, 2023). Untuk itu diperlukan pemilihan urutan prioritas program penanganan jembatan agar tepat alokasi dan tepat sasaran.

Penelitian ini bertujuan untuk menentukan optimasi skala prioritas pembangunan jembatan di Kabupaten Deli Serdang dengan menganalisis kriteria dan subkriteria dominan yang harus diperhitungkan.

## 2. Tinjauan Pustaka

### 2.1 Jembatan

Jembatan memiliki peran dalam menjaga keseimbangan dari sistem transportasi (Supriyadi & Muntohar, 2007). Bila jembatan rubuh maka sistem akan terganggu. Oleh sebab itu pemerintah harus mampu mewujudkan kondisi infrastrukutr yang baik sehingga antara daerah satu dengan yang lainnya dapat terhubung (Br Simanjuntak et al., 2023).

Dengan dibangunnya jembatan, akses ke tiap - tiap daerah menjadi menjadi lebih mudah. Ini tentunya berpengaruh terhadap biaya dan waktu perjalanan yang makin kecil.

### Analytical Hierarchy Process (AHP)

*Analytical Hierarchy Process (AHP)* dikembangkan Thomas Saaty (1980) sebagai metode penyelesaian pengambilan keputusan yang rumit dengan menyusunnya menjadi suatu hierarki kriteria. Sepanjang proses pengambilan Keputusan, AHP mengedepankan intuisi *decision maker* dan kesesuaian dari perbandingan alternatif sehingga diperoleh optimasi prioritas sekumpulan alternatif.

AHP memungkinkan kelompok pengambil keputusan di mana masing - masing anggota kelompok dapat menggunakan pengalaman, nilai, dan pengetahuan mereka untuk memecahkan masalah menjadi hierarki dan diselesaikan melalui langkah - langkah AHP (Al-Harbi, 2001).

### 2.2 Pembobotan Kriteria

Menurut T.L. Saaty, (1994) kriteria dievaluasi melalui perbandingan berpasangan yang dinilai dengan skala 1 sampai 9. Skala penilaian perbandingan dapat dilihat pada Tabel 1.

**Tabel 1. Skala Penilaian Perbandingan Berpasangan**

Skala	Keterangan
1	Kedua elemen sama penting
3	Elemen yang satu sedikit lebih penting dari

	pada elemen yang lainnya
5	Elemen yang satu lebih penting dari pada elemen yang lainnya
7	Satu elemen jelas lebih mutlak penting dari pada elemen yang lainnya
9	Satu elemen mutlak penting dari pada elemen lainnya
2,4,6,8	Nilai-nilai antara dua nilai pertimbangan-pertimbangan yang berdekatan

Dengan membandingkan kepentingan satu aspek dengan aspek lainnya, perbandingan dibuat berdasarkan kebijakan pembuat keputusan. Metode perbandingan perpasangan menggunakan elemen - elemen yang akan dibandingkan seperti  $A_1, A_2, A_3, A_4,$  dan  $A_n$  dimulai dari level hierarki tertinggi. Susunan elemen yang dibandingkan tersebut tampak seperti pada Tabel 2.

**Tabel 2. Contoh Matriks Perbandingan Berpasangan**

Kriteria	$A_1$	$A_2$	$A_3$	....	$A_n$
$A_1$	1	$a_{12}$	$a_{13}$	....	$a_{1n}$
$A_2$	$a_{21}$	1	$a_{23}$	....	$a_{2n}$
$A_3$	$a_{31}$	$a_{32}$	1	....	$a_{3n}$
....	...	...	...	1	...
$A_n$	$a_{n1}$	$a_{n2}$	$a_{n3}$	....	1

Nilai *eigen vector* dapat dihitung dengan Persamaan (1).

$$W_i = \sqrt[n]{a_{i1} \times a_{i2} \times \dots \times a_{in}} \quad (1)$$

di mana:

$W_i$  = Eigenvektor kriteria I

$a_{i1}$  = Perbandingan tingkat kepentingan kriteria i terhadap kriteria 1

$a_{i2}$  = Perbandingan tingkat kepentingan kriteria i terhadap kriteria 2

$a_{ij}$  = Perbandingan tingkat kepentingan kriteria i terhadap kriteria j

n = Jumlah kriteria

Matriks yang didapat disebut bobot kriteria. Bobot kriteria ( $X_i$ ) atau *eigen vector* tersebut dihitung dengan Persamaan (2).

$$X_i = \frac{W_i}{\sum W_i} \quad (2)$$

Nilai *maximum eigen value* dihitung dengan Persamaan (3).

$$\lambda_{maks} = \sum (a_{ij} \times x_{ij}) \quad (3)$$

di mana:

$\lambda_{maks}$  = Nilai eigen maksimum

$a_{ij}$  = Perbandingan tingkat kepentingan kriteria i terhadap kriteria j

$x_{ij}$  = Eigenvektor pada masing masing kriteria i

terhadap kriteria j  
 Indeks konsistensi dihitung dengan Persamaan (4).

$$CI = \frac{\lambda_{maks} - n}{n - 1} \quad (4)$$

di mana:

- CI = Indeks konsistensi
- $\lambda_{maks}$  = nilai eigen maksimum
- n = Ukuran matriks

Selanjutnya indeks konsistensi dibagi dengan Random Index (RI) untuk menghasilkan rasio inkonsistensi. Dari hasil pembagian tersebut diperoleh bahwa semakin besar ukuran matriks, semakin tinggi inkonsistensinya. Nilai *Random Index (RI)* dapat dilihat pada Tabel 3.

**Tabel 3. Nilai *Random Index (RI)***

Ukuran Matriks	<i>Random Index (RI)</i>
1,2	0
3	0,58
4	0,9
5	1,12
6	1,24
7	1,32
8	1,41
9	1,45
10	1,49

Nilai *Consistency Ratio (CR)* yang dihitung dengan Persamaan (5).

$$CR = \frac{CI}{RI} \leq 0,1 \quad (5)$$

di mana:

- CR = Rasio konsistensi
- CI = Indeks konsistensi
- RI = *Random Index*

***Technique for Order of Preference by Similarity to Ideal Solution (TOPSIS)***

Pertama kali diperkenalkan oleh Yoon dan Hwang pada tahun 1981. Pilihan terbaik yang diambil adalah alternatif yang selain memiliki

jarak terpendek dari solusi ideal positif dan jarak terpanjang dari solusi ideal negatif (Diana, 2018).

Dalam menilai kinerja relatif tiap - tiap alternatif, pendekatan metode ini cukup simpel dan prosedur perhitungannya tidak sulit dikomputasi (Widiasmoro et al., 2017). Tahapan metode TOPSIS antara lain sebagai berikut:

1. Menyusun matriks keputusan ternormalisasi  
 Elemen  $r_{ij}$  hasil normalisasi matriks keputusan R dengan metode *euclidean length of a vector* adalah:

$$r_{ij} = \frac{x_{ij}}{\sqrt{\sum_{i=1}^m x_{ij}^2}} \quad (6)$$

di mana:

- $r_{ij}$  = hasil normalisasi matriks keputusan R
- $x_{ij}$  = matriks keputusan
- I = 1, 2, 3, ..., m
- J = 1, 2, 3, ..., n

2. Membangun matriks keputusan ternormalisasi terbobot  
 Dengan bobot  $w = (w_1, w_2, \dots, w_n)$ , maka normalisasi bobot matriks v adalah:

$$v = \begin{bmatrix} w_1 r_{11} & w_2 r_{12} & \dots & w_n r_{1n} \\ w_1 r_{21} & w_2 r_{22} & \dots & w_n r_{2n} \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ w_1 r_{m1} & w_2 r_{m2} & \dots & w_n r_{mn} \end{bmatrix} \quad (7)$$

di mana:

- v = elemen dari matriks yang ternormalisasi terbobot v
- r = elemen dari matriks yang ternormalisasi R
- w = bobot dari kriteria

3. Menentukan solusi ideal positif  $A^+$  dan solusi ideal negatif  $A^-$ .

$$A^+ = \{(\max v_{ij} | j \in J)(\min v_{ij} | j \in J) \mid i = 1, 2, 3, \dots, m\} = \{v_i^+, v_2^+, \dots, v_m^+\} \quad (8)$$

$$A^- = \{(\max v_{ij} | j \in J)(\min v_{ij} | j \in J) \mid i = 1, 2, 3, \dots, m\} = \{v_i^-, v_2^-, \dots, v_m^-\} \quad (9)$$

di mana:

- $v_{ij}$  = elemen matriks v baris ke - i dan kolom ke - j
- $v_i^+$  (j = 1, 2, 3, ..., n) = elemen matriks solusi ideal positif
- $v_i^-$  (j = 1, 2, 3, ..., n) = elemen matriks solusi ideal negatif

4. Menghitung *separation measure*  
 Separasi adalah jarak alternatif ke solusi ideal positif dan solusi ideal negatif.

$$S_i^+ = \sqrt{\sum_{j=1}^n (v_{ij} - v_j^+)^2} \quad (10)$$

di mana:

- $S_i^+$  = jarak alternatif ke - i dari solusi ideal positif
- $v_{ij}$  = elemen dari matriks keputusan yang ternormalisasi terbobot v

$v_j^+$  = elemen matriks solusi ideal positif  
 $i = 1, 2, 3, \dots, n$

$$s_i^- = \sqrt{\sum_{j=1}^n (v_{ij} - v_j^-)^2} \quad (11)$$

di mana:

$s_i^-$  = jarak alternatif ke - i dari solusi ideal negatif

$v_{ij}$  = elemen dari matriks keputusan yang ternormalisasi terbobot v

$v_j^-$  = elemen matriks solusi ideal negatif

$i = 1, 2, 3, \dots, n$

5. Menghitung kedekatan relatif terhadap solusi ideal

$$c_i^+ = \frac{s_i^-}{(s_i^- + s_i^+)} \quad (12)$$

di mana:

$c_i^+$  = kedekatan relatif dari alternatif ke - i terhadap solusi ideal

$s_i^+$  = jarak alternatif ke - i dari solusi ideal positif

$s_i^-$  = jarak alternatif ke - i dari solusi ideal negatif

$i = 1, 2, 3, \dots, n$

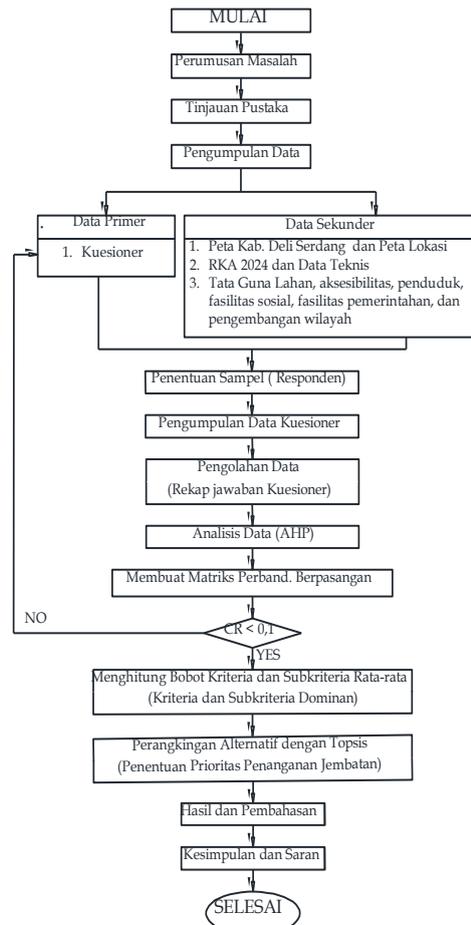
### 2.3 Penelitian Terdahulu

Penelitian terdahulu dipakai sebagai sumber referensi dan bahan pembandingan untuk mendapatkan penelitian yang relevan. Kholilah *et al.*, (2017) menganalisis prioritas pelebaran jembatan di Lawang - Malang dan hasilnya diperoleh kriteria dominan pengembangan wilayah dengan bobot 0,462. (Suthanaya & Artamana, 2017) menggunakan metode AHP pada pemeliharaan jembatan di Bali dan diperoleh kriteria utama adalah sistem jaringan jalan dengan bobot 0,358. Pada pemeliharaan jembatan di Bangka - Belitung oleh Rakhmatika *et al.*, (2017) hasil analisis dengan metode AHP diperoleh kondisi umum jembatan sebagai kriteria utama dengan bobot 0,367. Hendriyani *et al.*, (2013) menganalisis dengan metode AMK dan diperoleh kriteria dominan aksesibilitas dengan bobot 0,242. Kemudian (Siswanto *et al.*, 2020) meneliti prioritas pemeliharaan jembatan di Lumajang menggunakan metode AHP dan Decision Tree C4.5, hasilnya diperoleh kriteria utama kondisi jembatan sebesar 44 %. Selanjutnya Saputra *et al.*, (2021) pada pembangunan jembatan di Aceh Besar menggunakan metode AHP dengan kriteria ekonomis sebagai kriteria dominan.

### 3. Metodologi Penelitian

Penelitian ini menggunakan metode AHP untuk menghitung bobot kriteria dan metode TOPSIS untuk meranking prioritas - prioritas yang

ada.



Gambar 1. Bagan Alir Penelitian

### 3.1 Objek dan Lokasi Penelitian

Objek penelitian ini adalah jembatan yang diusulkan melalui APBD Kabupaten Deli Serdang Tahun 2024 sebanyak 21 unit.

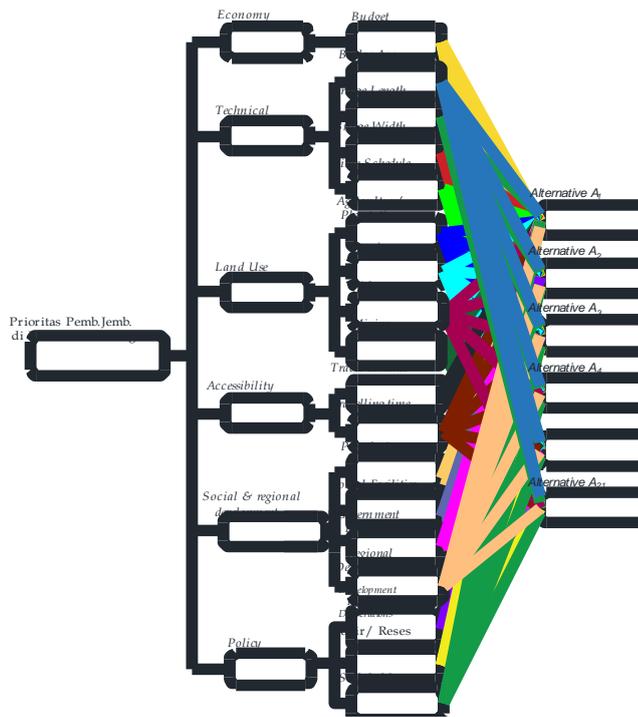
Data primer diperoleh dari hasil kuesioner responden. Sedangkan data sekunder diperoleh dari Dinas SDABMBK dan BPS Kabupaten Deli Serdang.

### 3.2 Teknik Penentuan Sampel

Teknik penentuan sampel menggunakan *purposive sampling*. Responden terdiri dari para *stakeholders* dan ahli di bidang jalan dan jembatan sebanyak 10 orang.

### 3.3 Variabel Penelitian dan Struktur Hierarki

Struktur hierarki penelitian ini menggunakan kriteria dan subkriteria yang mempengaruhi pembangunan jembatan. Penentuannya mempertimbangkan struktur hierarki penelitian sebelumnya, kajian pustaka, dan melalui data - data yang tersedia (Br Simanjuntak *et al.*, 2023).



**Gambar 2. Hierarki Penentuan Prioritas Penanganan Jembatan**

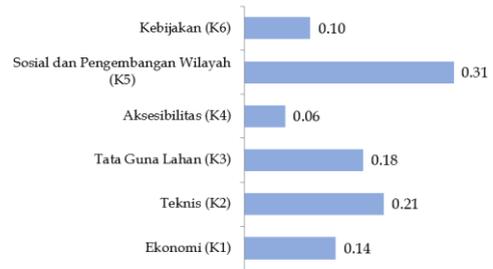
**4. Hasil dan Pembahasan**

**4.1 Analisis Data menggunakan AHP**

Setelah semua data persepsi para responden terkumpul, data tersebut kemudian dianalisis menggunakan metode AHP melalui beberapa tahapan antara lain membuat matriks perbandingan kriteria berpasangan, membuat matriks perbandingan subkriteria berpasangan, dan menentukan kriteria dan subkriteria dominan. Dari perhitungan menggunakan matriks perbandingan kriteria dan subkriteria berpasangan diperoleh nilai eigen  $\lambda_{maks}$ , indeks konsistensi CI, dan rasio konsistensi CR. Nilai CR setiap responden harus konsisten tidak lebih dari 0,10. Jika lebih besar maka kuesioner harus diambil ulang. Tahapan perhitungan dan pengujian konsistensi jawaban dilaksanakan berulang untuk seluruh responden sebanyak 10 orang.

**4.2 Kriteria Dominan**

Dari matriks perbandingan berpasangan kriteria nilai skala persepsi tiap responden dipetakan sehingga kemudian didapat nilai rata - rata gabungan eigen kriteria seperti yang ditunjukkan pada Gambar 3.



**Gambar 3. Nilai Bobot Rata - Rata Kriteria**

Gambar 3 menunjukkan kriteria sosial dan pengembangan wilayah memiliki bobot terbesar 31 %. Sedangkan kriteria aksesibilitas sebagai kriteria terendah dengan bobot 6 %.

**4.3 Subkriteria Dominan**

Nilai bobot subkriteria keseluruhan diperlihatkan pada Tabel 16.

**Tabel 16. Nilai Rata - Rata  $\bar{X}_i$  Subkriteria Global**

No.	Kriteria	Nilai $\bar{X}_i$ Kriteria	Subkriteria	Nilai $\bar{X}_i$ Subkriteria	Nilai $\bar{X}_i$ Global
1.	Ekonomi	0,14	Biaya Pembangunan	1,00	0,14
			Umur Jembatan	0,48	0,10
2.	Teknis	0,21	Panjang Jembatan	0,21	0,04
			Lebar Jembatan	0,23	0,05
			Waktu Pelaksanaan	0,08	0,02
			Pertanian/ Perkebunan	0,48	0,09
3.	Tata Guna Lahan	0,18	Pariwisata	0,27	0,05
			Perikanan	0,15	0,03
			Pertambangan	0,10	0,02
4.	Aksesibilitas	0,06	Jarak	0,55	0,03
			Waktu	0,45	0,03
			Jumlah Penduduk	0,47	0,15
5.	Sosial dan Pengembangan Wilayah	0,31	Fasilitas Sosial	0,15	0,05
			Fasilitas Pemerintahan	0,20	0,06
			Pengembangan Wilayah	0,18	0,06
			Musrebang	0,55	0,05
6.	Kebijakan	0,10	Reses/ Pokir DPRD	0,21	0,02
			Stakeholder	0,23	0,02
			<b>Jumlah</b>	<b>1,00</b>	

Tabel 16 memperlihatkan subkriteria dominan dalam pembangunan jembatan di Kabupaten Deli Serdang adalah banyaknya penduduk dengan bobot sebesar 15%.

**4.4 Penentuan Urutan Prioritas Jembatan dengan Metode TOPSIS**

Selanjutnya bobot yang diperoleh dari perhitungan menggunakan AHP digunakan sebagai model masukan data awal pada metode TOPSIS.

Tabel 17. Jarak Preferensi Alternatif Positif $S_i^+$		Tabel 18. Jarak Preferensi Alternatif Negatif $S_i^-$		Tabel 19. Jarak terdekat terhadap solusi ideal positif dan terjauh dari solusi ideal negatif $C_i$	
$S_1^+$	0.15	$S_1^-$	0.03	$C_1$	0.17
$S_2^+$	0.14	$S_2^-$	0.06	$C_2$	0.31
$S_3^+$	0.15	$S_3^-$	0.04	$C_3$	0.19
$S_4^+$	0.14	$S_4^-$	0.07	$C_4$	0.32
$S_5^+$	0.14	$S_5^-$	0.06	$C_5$	0.30
$S_6^+$	0.12	$S_6^-$	0.06	$C_6$	0.34
$S_7^+$	0.12	$S_7^-$	0.06	$C_7$	0.32
$S_8^+$	0.13	$S_8^-$	0.06	$C_8$	0.31
$S_9^+$	0.08	$S_9^-$	0.14	$C_9$	0.64
$S_{10}^+$	0.15	$S_{10}^-$	0.06	$C_{10}$	0.30
$S_{11}^+$	0.15	$S_{11}^-$	0.06	$C_{11}$	0.29
$S_{12}^+$	0.14	$S_{12}^-$	0.05	$C_{12}$	0.26
$S_{13}^+$	0.15	$S_{13}^-$	0.06	$C_{13}$	0.29
$S_{14}^+$	0.14	$S_{14}^-$	0.06	$C_{14}$	0.29
$S_{15}^+$	0.14	$S_{15}^-$	0.07	$C_{15}$	0.34
$S_{16}^+$	0.14	$S_{16}^-$	0.06	$C_{16}$	0.29
$S_{17}^+$	0.15	$S_{17}^-$	0.05	$C_{17}$	0.23
$S_{18}^+$	0.13	$S_{18}^-$	0.06	$C_{18}$	0.32
$S_{19}^+$	0.14	$S_{19}^-$	0.05	$C_{19}$	0.26
$S_{20}^+$	0.14	$S_{20}^-$	0.06	$C_{20}$	0.30
$S_{21}^+$	0.14	$S_{21}^-$	0.06	$C_{21}$	0.30

Dari Tabel 19 diperoleh urutan terbaik sebagai berikut:

$C_9 > C_{15} > C_6 > C_7 > C_{18} > C_4 > C_2 > C_8 > C_{20} > C_{10} > C_5 > C_{21} > C_{14} > C_{16} > C_{11} > C_{13} > C_{19} > C_{12} > C_{17} > C_3 > C_1$

Hasil perangkaan peringkat prioritas alternatif penanganan jembatan di Deli Serdang tahun 2024 menghasilkan tiga prioritas teratas Jembatan Pasar IV Desa Sei Semayang, Jembatan Dusun V Desa Bandar Baru, dan Jembatan Parit Kolok Desa Lama.

## 5. KESIMPULAN DAN SARAN

Dari hasil analisis dan pengolahan data menggunakan metode AHP disimpulkan kriteria kriteria sosial dan pengembangan wilayah memiliki bobot terbesar 31 %. Sedangkan subkriteria banyaknya penduduk memiliki bobot terbesar 15 %. Untuk peringkat prioritas penanganan jembatan di Deli Serdang menggunakan metode TOPSIS adalah Jembatan Pasar IV Desa Semayang nilai jarak preferensi sebesar 0,635, Jembatan Dusun V Desa Bandar Baru dengan nilai jarak preferensi sebesar 0,344, dan Jembatan Parit Kolok Desa Lama dengan nilai jarak preferensi sebesar 0,399.

Jembatan Pasar IV Desa Semayang memiliki jumlah penduduk terbanyak 28.244 jiwa. Jembatan ini terletak di ruas jalan strategis penghubung ke Kota Binjai.

Selanjutnya disarankan kepada peneliti selanjutnya agar dapat melakukan penggalan kriteria dan subkriteria tambahan agar mempertajam hasil penelitian melalui wawancara dan forum diskusi bersama.

Dengan begitu isu - isu strategis pembangunan daerah dapat terselesaikan dengan maksimal.

## 6. DAFTAR PUSTAKA

- Al-Harbi, K. M. A. S. (2001). Application of the AHP in project management. *International Journal of Project Management*, 19(1), 19–27. [https://doi.org/10.1016/S0263-7863\(99\)00038-1](https://doi.org/10.1016/S0263-7863(99)00038-1)
- BPS Deli Serdang. (2023). *Kabupaten Deli Serdang Dalam Angka 2023*. Percetakan Joy.
- Br Simanjuntak, M., Mulia, A. P., & Hasibuan, G. C. R. (2023). Penerapan Metode AHP dalam Penentuan Prioritas Pembangunan Jembatan Rangka di Kabupaten Deli Serdang. *Jurnal Syntax Admiration*, 4(2), 209–224. <https://doi.org/10.46799/jsa.v4i2.546>
- Diana. (2018). *Metode dan Aplikasi Sistem Pendukung Keputusan (Pertama)*. Deepublish.
- Hendriyani, I., Wardhana, H., & Hapsari, R. (2013). Kajian Alternatif Pembangunan Jembatan Penajam-Balikpapan. *Jurnal Teknologi Berkelanjutan (Sustainable Technology Journal)*, 2(1), 6–20.
- Kholilah, Azis, S., & Iskandar, T. (2017). Analytical Hierarchy Process (AHP) to Determine Location Priority Scale for Bridge Widening at Lawang-Malang Road , Indonesia. *International Journal of Scientific & Technology Research*, 6(11), 190–195.
- Rakhmatika, R., Setiadji, B. H., & Riyanto, B. (2017). Penentuan Urutan Prioritas Penanganan Pemeliharaan Jembatan Ruas Jalan Nasional di Pulau Bangka Provinsi Kepulauan Bangka Belitung. *Media Komunikasi Teknik Sipil*, 23(1), 38. <https://doi.org/10.14710/mkts.v23i1.12870>
- Republik Indonesia. (2004). *Undang - Undang Republik Indonesia Nomor 38 Tahun 2004 Tentang Jalan*.
- Saaty, T. L. (1994). *The Analytical Hierarchy Process : Decision Making in Economic, Political, Social, and Technological Environments*. University of Pittburgh.
- Saputra, E., Anggraini, R., & Muttaqin. (2021). Prioritas Pembangunan Jembatan di Kabupaten Aceh Besar. *Teras Jurnal*, 11(1), 181–190.
- Siswanto, A., Hidayah, E., & Hasanuddin, A. (2020). Analysis on the Implementation of Analytic Hierarchy Process and Decision Tree C4.5 to Support Priority Determination in the Maintenance of Bridge in Lumajang. *International Journal of Sciences: Basic and Applied Research (IJSBAR)*, 54(2), 84–96.
- Supriyadi, B., & Muntohar, A. S. (2007). *Jembatan (Pertama)*. Beta Offset.
- Suthanaya, P. A., & Artamana, I. B. (2017). Multi-criteria Approach for Prioritizing Bridge Maintenance in Developing Country (Case

Study of Bali Province, Indonesia). *Asian Journal of Applied Sciences*, 5(2), 410–418.  
<https://doi.org/10.24203/ajas.v5i2.4688>  
Widiasmoro, C., Magister, P., Keahlian, B., Aset, M., Sipil, D. T., Sipil, F. T., & Kebumian, D. A. N. (2017). *Analisis Penentuan Prioritas Jalan Kabupaten Poros Antar Kecamatan Guna Mendukung Pengembangan Wilayah di Kabupaten Trenggalek*. Institut Teknologi SepuluhNopember.

