

Analisis Kelaikan Fungsi Jalan Menggunakan Metode AHP dan MAUT pada Ruas Jalan A.H. Nasution (Medan) dan Jalan Ngumban Surbakti (Medan)

Ahmad Arifin Porkas Lubis, Ahmad Perwira Mulia, Gina Cynthia Raphita Hasibuan
Universitas Sumatera Utara, Indonesia
Email: arifinporkas@gmail.com, a.perwira@usu.ac.id, gina.hasibuan@usu.ac.id

Abstrak:

Infrastruktur jalan merupakan aspek penting dalam mendukung pertumbuhan ekonomi dan mobilitas manusia. Kondisi jalan yang baik dan aman akan meningkatkan efektivitas dan efisiensi transportasi. Namun, pada kenyataannya, beberapa ruas jalan masih belum memenuhi standar yang cukup ketat, baik dari segi kelaikan maupun keamanan. Ruas jalan A.H. Nasution (Medan) dan Ngumban Surbakti (Medan) belum pernah mengalami uji laik fungsi sebelumnya. Oleh karena itu, dalam penelitian ini akan dibentuk peringkat untuk menentukan tingkat laik fungsi keduanya. Penelitian ini dilakukan untuk mengevaluasi kelaikan ruas jalan A.H. Nasution (Medan) dan jalan Ngumban Surbakti (Medan) dengan menggunakan metode AHP (Analytical Hierarchy Process) dan metode MAUT (Multi-Attribute Utility Theory). Data yang telah terkumpul akan diolah dan dianalisis dengan menggunakan metode AHP dan MAUT. Metode AHP dan metode MAUT digunakan untuk menentukan bobot relatif dari masing-masing faktor yang mempengaruhi kelaikan jalan. Penilaian data responden menggunakan metode AHP diperoleh bobot terbesar pada teknis geometrik jalan sebesar 3,36 pada ruas jalan A.H. Nasution dan 3,04 pada ruas jalan Ngumban Surbakti. Sedangkan bobot terkecil pada teknis perlengkapan jalan sebesar 0,592 pada ruas jalan A.H. Nasution dan pemanfaatan bagian jalan sebesar 0,3 pada ruas jalan Ngumban Surbakti. Penilaian data responden menggunakan metode MAUT diperoleh bobot terbesar pada struktur bangunan pelengkap jalan sebesar 1,265 pada ruas jalan A.H. Nasution dan 1,140 pada ruas jalan Ngumban Surbakti. Sedangkan bobot terkecil pada pemanfaatan bagian jalan sebesar 0,04 pada ruas jalan A.H. Nasution dan 0,413 pada ruas jalan Ngumban Surbakti.

Kata Kunci: Metode AHP, Metode MAUT, Kelaikan jalan.

Abstract:

Road infrastructure is an important aspect in supporting economic growth and human mobility. Good and safe road conditions will increase the effectiveness and efficiency of transportation. However, in reality, some road sections still do not meet fairly strict standards, both in terms of feasibility and safety. The roads of A.H. Nasution (Medan) and Ngumban Surbakti (Medan) have never undergone a feasibility test before. Therefore, in this study a ranking will be formed to

determine the level of feasibility of the function of both. This study was conducted to evaluate the feasibility of A.H. Nasution (Medan) and Ngumban Surbakti (Medan) roads using the AHP (Analytical Hierarchy Process) method and the MAUT (Multi-Attribute Utility Theory) method. The data that has been collected will be processed and analyzed using the AHP and MAUT methods. The AHP method and the MAUT method are used to determine the relative weight of each of the factors affecting roadworthiness. Assessment of respondent data using the AHP method obtained the largest weight on road technical by 3.36 on the A.H. Nasution road section and 3.04 on the Ngumban Surbakti road section. While the smallest weight on technical road equipment is 0.592 on the A.H. Nasution road section and the utilization of the road section is 0.3 on the Ngumban Surbakti road section. The assessment of respondents' data using the MAUT method obtained the largest weight on road complementary building structures of 1,265 on the A.H. Nasution road section and 1,140 on the Ngumban Surbakti road section. While the smallest weight on the utilization of road sections is 0.04 on the A.H. Nasution road section and 0.413 on the Ngumban Surbakti road section.

Keywords: AHP Method, Death Method, Roadworthiness.

PENDAHULUAN

Infrastruktur jalan memiliki peran penting dalam mendukung pertumbuhan ekonomi dan mobilitas manusia. Kondisi jalan yang baik dan aman sangat berpengaruh terhadap efektivitas dan efisiensi transportasi. Sayangnya, masih terdapat beberapa ruas jalan yang belum memenuhi standar yang cukup ketat, baik dari segi kelaikan maupun keamanan. Hal ini dapat mengakibatkan berbagai masalah seperti terganggunya arus transportasi dan peningkatan angka kecelakaan.

Oleh karena itu, evaluasi secara teratur terhadap kelaikan fungsi ruas jalan menjadi sangat penting untuk memastikan kinerja dan fungsi optimal dari infrastruktur tersebut. Salah satu metode analisis yang dapat digunakan adalah Analytical Hierarchy Process (AHP) dan Multi-Attribute Utility Theory (MAUT). Indonesia sebagai negara berkembang tengah fokus pada pembangunan infrastruktur, termasuk infrastruktur jalan dan transportasi. Penggunaan metode AHP dan MAUT dalam penelitian ini untuk mengevaluasi infrastruktur jalan di Indonesia didasarkan pada kebutuhan untuk mendapatkan pendekatan yang terorganisir dan menyeluruh.

Kedua metode tersebut digunakan untuk memetakan dan mempertimbangkan kriteria yang sama dalam evaluasi jalan, dengan tujuan memberikan rekomendasi yang lebih akurat dan detail kepada pembuat kebijakan dan pihak terkait dalam upaya perbaikan dan peningkatan infrastruktur jalan. Penelitian oleh Teuku Zulhadi, Sofyan M. Saleh, dan Renni Anggraini (2017) telah meneliti Analisis Laik Fungsi Jalan Nasional Batas Kota Sigli – Beureunuen Menggunakan Metode Analytic Hierarchy Process. Hasil penelitian tersebut menunjukkan faktor utama dalam penentuan laik fungsi jalan serta syarat teknis yang menjadi prioritas responden.

Penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi kelaikan ruas jalan A.H. Nasution dan jalan Ngumban Surbakti di Medan dengan menggunakan metode AHP dan MAUT. Pemilihan metode

Analisis Kelaikan Fungsi Jalan Menggunakan Metode AHP dan MAUT pada Ruas Jalan A.H. Nasution (Medan) dan Jalan Ngumban Surbakti (Medan)

ini dilakukan karena kedua ruas jalan tersebut belum pernah mengalami uji laik fungsi sebelumnya. Oleh karena itu, dalam penelitian ini akan dibentuk peringkat untuk menentukan tingkat laik fungsi keduanya. Metode AHP digunakan untuk menentukan bobot relatif dari masing-masing faktor yang mempengaruhi kelaikan jalan, sedangkan metode MAUT digunakan untuk menentukan alternatif terbaik berdasarkan faktor-faktor tersebut. Dengan demikian, penelitian ini diharapkan dapat memberikan kontribusi positif bagi pembangunan infrastruktur jalan di Indonesia dan negara-negara lain yang menghadapi tantangan serupa.

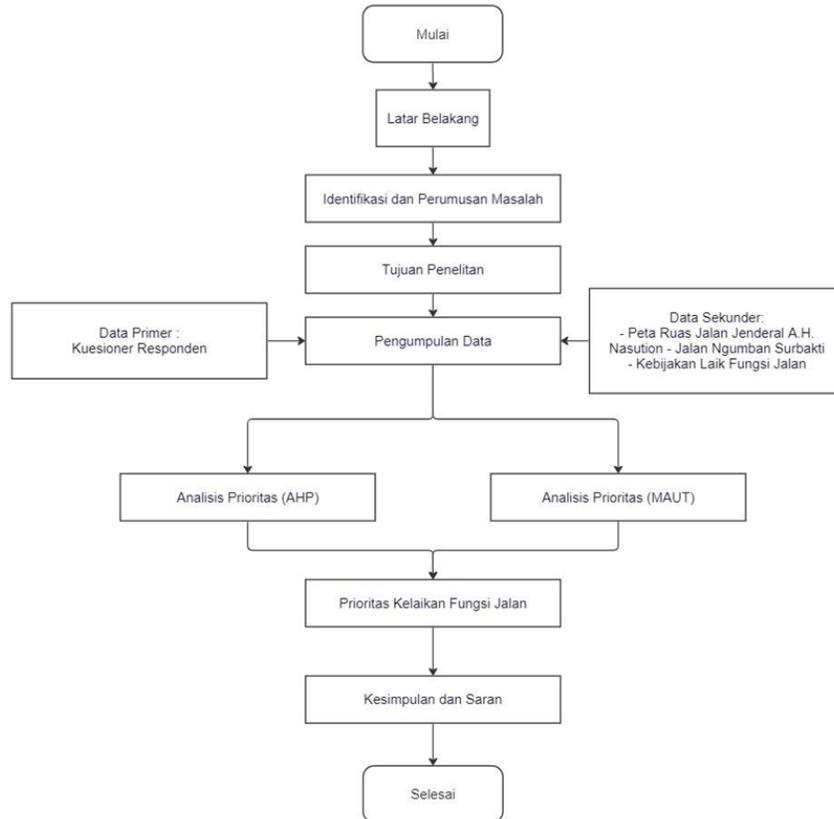
METODE PENELITIAN

Dalam penelitian ini, ruas jalan A.H. Nasution (Medan) dan jalan Ngumban Surbakti (Medan) dipilih sebagai objek penelitian untuk mengevaluasi kelaikan jalan dan faktor-faktor yang mempengaruhinya. Jalan A.H. Nasution (Medan) merupakan salah satu jalan besar yang menghubungkan daerah medan johor, medan tuntungan, dan medan polonia, Ruas jalan A.H. Nasution merupakan jalan arteri yang digunakan sebagai akses dan mobilitas utama untuk menghubungkan lokasi-lokasi vital di kota Medan. Tata guna di ruas jalan tersebut terdiri dari pusat pelayanan, pusat pemerintahan, pusat kegiatan, pusat perbelanjaan dan kawasan sekolah. Jalan A.H. Nasution (Medan) memiliki panjang 5.37 KM

Jalan Ngumban Surbakti merupakan bagian dari jalan lingkar luar (outer ring road), berada di wilayah Barat Daya Kota Medan, yang menghubungkan wilayah regional bagian Utara Kota Medan (Kabupaten Langkat) dengan bagian selatan (Kabupaten Tanah Karo, Kabupaten Serdang Bedagai, Lubuk Pakam dan lain-lain). Jalan Ngumban Surbakti (Medan) memiliki panjang 3.4 KM. Survei lapangan dilakukan untuk mengumpulkan data tentang kondisi jalan, volume lalu lintas, dan faktor-faktor lain yang mempengaruhi kelaikan jalan di wilayah tersebut.

Wawancara dilakukan dengan pihak terkait seperti kementerian pekerjaan umum dan masyarakat setempat untuk mendapatkan informasi yang lebih detail tentang kondisi jalan dan faktor-faktor yang mempengaruhinya. Pihak-pihak yang akan menjadi responden dalam pengumpulan data primer adalah: 1) Kepala Balai BBPJJ Provinsi Sumatera Utara. 2) Bidang KPIJ BBPJJ Provinsi Sumatera Utara. 3) Bidang Pembangunan BBPJJ Provinsi Sumatera Utara. 4) Dosen. 5) Masyarakat.

Data yang telah terkumpul akan diolah dan dianalisis dengan menggunakan metode AHP dan MAUT. Metode AHP digunakan untuk menentukan bobot relatif dari masing-masing faktor yang mempengaruhi kelaikan jalan, sedangkan metode MAUT digunakan untuk menentukan alternatif terbaik berdasarkan faktor-faktor tersebut.



Gambar 1. Diagram Alur Penelitian

Dengan menerapkan Metode AHP dan MAUT, kita akan menggunakan Kriteria dan Subkriteria sesuai dengan yang tercantum dalam Tabel 2 untuk menilai tingkat laik fungsi ruas jalan antara Jalan A.H. Nasution (Medan) dan Ngumban Surbakti (Medan).

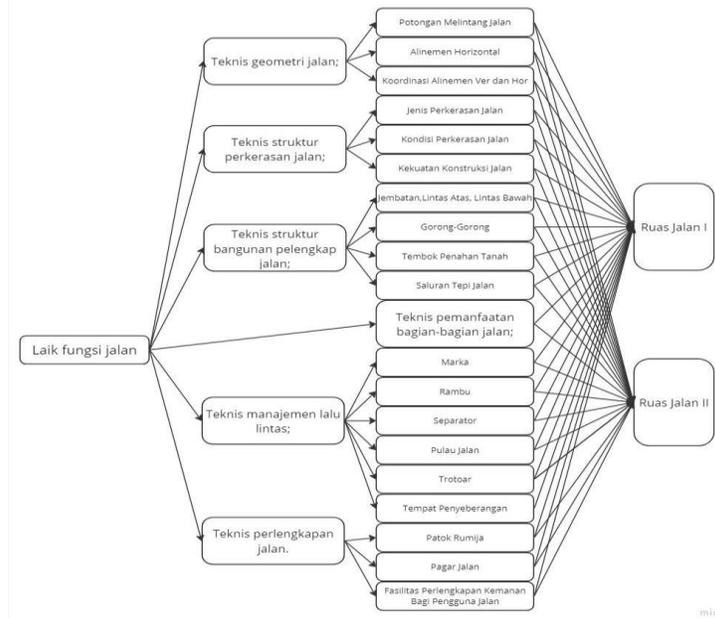
Kriteria	Subkriteria
1. Teknis Geometri Jalan	1a. Potongan Melintang Jalan
	1b. Alinemen Horizontal
	1c. Koordinasi Alinemen Vertikal dan Horizontal
2. Struktur Pekerasan Jalan	2.a Jenis Pekerasan Jalan
	2.b Kondisi Pekerasan Jalan
	2.c Kekuatan Konstruksi Jalan
3. Struktur Bangunan Pelengkap Jalan	3.a Jembatan, Lintas Atas, Lintas Bawah
	3.b Gorong - Gorong
	3.c Tembok Penahan Tanah
	3.d Sahuran Tepi Jalan
4. Pemanfaatan Bagian Jalan	-
5. Penyelenggaraan Manajemen dan Rekayasa Lahu Lintas	5.a Marka
	5.b Rambu
	5.c Pulau Jalan
	5.d Trotoar
	5.e Tempat Penyeberangan
6. Teknis Perlengkapan Jalan	6.a Patok Rumija
	6.b Pagar Jalan
	6.c Fasilitas Perlengkapan Keamanan Bagi Pengguna Jalan

Gambar Tabel 2 Kriteria dan Subkriteria Laik Fungsi Jalan untuk ruas Jalan A.H. Nasution (Medan) dan Ngumban Surbakti (Medan)

HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Struktur Hirarki

Untuk memodelkan permasalahan, diperlukan pembentukan struktur hirarki yang terdiri dari tujuan, kriteria, dan alternatif. Adapun struktur hirarki dari penelitian ini dapat dilihat seperti pada Gambar 3 Struktur Hirarki Laik Fungsi Jalan.



Gambar 3. Struktur Hirarki Laik Fungsi Jalan

Struktur hirarki pada gambar 3. terdiri atas 4 tingkat hirarki yaitu tujuan, kriteria, sub kriteria, dan alternatif. Struktur hirarki pada Gambar 4.1 terdiri dari empat tingkat, yaitu tujuan penelitian, kriteria evaluasi, sub kriteria, dan alternatif. Struktur ini digunakan dalam penelitian ini untuk mengorganisasi elemen-elemen yang terlibat dalam analisis laik fungsi jalan.

B. Metode AHP

Berdasarkan perhitungan pada Tabel 1. Urutan peringkat laik fungsi jalan A.H. Nasution (Medan) diperoleh bobot kriteria terbesar adalah Teknis Geometrik Jalan sebesar (3.04). Hal tersebut menunjukkan bahwa Geometrik Jalan pada ruas jalan A.H. Nasution sangat perlu diperhatikan dalam prioritas kelaikan fungsi jalan.

Tabel 1. Urutan peringkat laik fungsi jalan A.H. Nasution (Medan)

Kegiatan	Skoring Alternatif	Urutan
1. Teknis Geometrik Jalan	3.04	1
2. Struktur Perkerasan Jalan	233.625	3
3. Struktur Bangunan Pelengkap Jalan	17.325	4
4. Pemanfaatan Bagian Jalan	0.592	6
5. Penyelenggaraan Manajemen dan Rekayasa Lalu Lintas	29.025	2
6. Teknis Perlengkapan Jalan	10.125	5

Berdasarkan perhitungan pada Tabel 1. Urutan peringkat laik fungsi jalan Ngumban Surbakti (Medan) diperoleh bobot kriteria terbesar adalah Teknis Geometrik Jalan sebesar (3.36). Hal tersebut menunjukkan bahwa Geometrik Jalan pada ruas jalan Ngumban Surbakti (Medan) sangat perlu diperhatikan dalam prioritas kelaikan fungsi jalan.

Tabel 2. Urutan peringkat laik fungsi jalan Ngumban Surbakti (Medan)

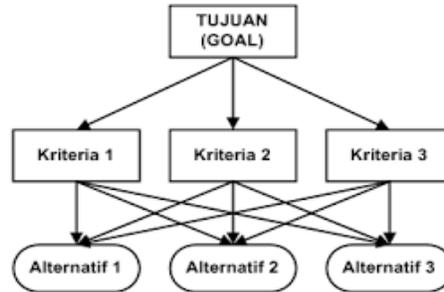
Kegiatan	Skoring Alternatif	Urutan
1. Teknis Geometrik Jalan	3,36	1
2. Struktur Perkerasan Jalan	1,85	3
3. Struktur Bangunan Pelengkap Jalan	1,46	4
4. Pemanfaatan Bagian Jalan	0,3	6
5. Penyelenggaraan Manajemen dan Rekayasa Lalu Lintas	2,85	2
6. Teknis Perlengkapan Jalan	1,15	5

AHP digunakan untuk menyelesaikan masalah pemilihan keputusan yang kompleks dengan mempertimbangkan banyak kriteria yang berbeda. AHP dapat membantu dalam menentukan prioritas dalam memilih alternatif yang terbaik, berdasarkan hierarki struktur dan bobot relatif dari kriteria yang ada (Saaty, 1980). Hirarki dalam AHP terdiri dari tiga tingkat, yaitu tujuan, kriteria, dan alternatif. Pada tingkat pertama, ditentukan tujuan dari analisis yang akan dilakukan. Pada tingkat kedua, ditentukan kriteria yang digunakan untuk mengevaluasi alternatif. Pada tingkat ketiga, ditentukan alternatif yang akan dievaluasi. Setiap kriteria dan alternatif diberi bobot relatif sesuai dengan pentingnya dalam mencapai tujuan yang ditentukan.

Dalam AHP, pengambil keputusan diminta untuk memberikan nilai relatif pada setiap kriteria dan alternatif. Proses penilaian dilakukan dengan membandingkan setiap kriteria dan alternatif secara berpasangan, dan memberikan skor relatif untuk menunjukkan preferensi pengambil keputusan. AHP merupakan metode pengambilan keputusan dengan pendekatan evaluasi opsi berpasangan dalam kriteria yang terkait (Maurya and Sharma, 2020). Setiap pasangan kriteria dan sub kriteria akan dibandingkan menurut skala rasio, Nilai konsistensi turut dipertimbangkan untuk mendapatkan nilai perbandingan antar kriteria yang objektif.

Langkah- langkah yang dilakukan dalam metode AHP sebagai berikut: 1) Mendefinisikan masalah dan menentukan solusi yang diinginkan. 2) Membuat struktur hierarki yang diawali dengan tujuan utama. Secara umum, struktur hierarki dapat dilihat pada Gambar 4. Struktur Hirarki AHP.

Analisis Kelayakan Fungsi Jalan Menggunakan Metode AHP dan Maut pada Ruas Jalan A.H. Nasution (Medan) dan Jalan Ngumban Surbakti (Medan)



Gambar 4. Struktur Hirarki AHP

3) Membuat matriks perbandingan pair-wise (ukuran $n \times n$) untuk setiap tingkat kriteria dan sub kriteria. 4) Tingkat hirarki dengan satu matriks akan dibandingkan dengan skala perbandingan pair-wise yang dapat dilihat pada Tabel 3. Skala penilaian perbandingan berpasangan.

Tabel 3 Skala penilaian perbandingan berpasangan

Intensitas Kepentingan	Keterangan
1	Kedua elemen sama penting
3	Elemen yang satu sedikit lebih penting dari elemen lainnya
5	Elemen yang satu lebih penting dari elemen lainnya
7	Elemen yang satu sangat penting dari elemen lainnya
9	Elemen yang satu mutlak sangat penting dari elemen lainnya
2,4,6,8	Nilai-nilai antaradua nilai pertimbangan yang berdekatan

5) Membuat $n(n-1)/2$ penilaian untuk mengembangkan matriks di tahap 3. 6) Melakukan sintesis hirarki untuk menimbang nilai eigen dengan bobot kriteria dan jumlah diambil alih semua entri eigen berbobot. 7) Membuat semua perbandingan pair-wise. Konsistensi ditentukan berdasarkan nilai eigen λ_{max} untuk menghitung indeks konsistensi (CI), dengan nilai CI yaitu: $CI = (\lambda_{max} - n) / (n - 1)$. Rasio konsistensi dengan nilai tidak melebihi 0,1 dapat diterima. Jika lebih, maka matriks penilaian tidak konsisten. Untuk mendapatkan matriks yang konsisten, penilaian harus ditinjau kembali. 8) Langkah 3-6 dilakukan untuk setiap tingkatan hirarki.

Tabel 4. Contoh Ukuran Matriks dan Rasio Konsistensi

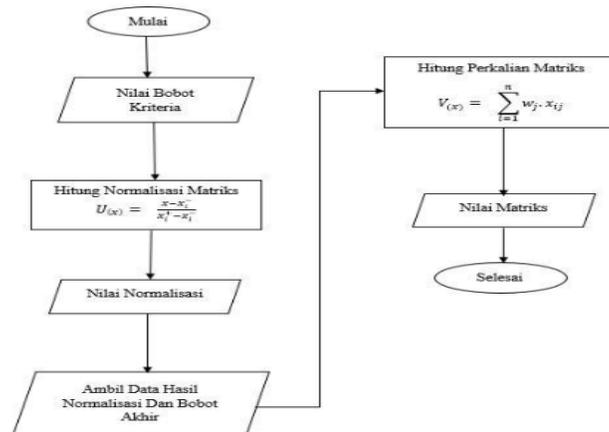
Ukuran Matriks	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Rasio Konsistensi	0	0	0,58	0,9	1,12	1,24	1,32	1,41	1,45	1,49

C. Metode Multi-Attribute Utility Theory (MAUT)

Multi-Attribute Utility Theory (MAUT) adalah suatu metode pengambilan keputusan yang memungkinkan individu untuk mengevaluasi alternatif berdasarkan beberapa kriteria yang berbeda dan mempertimbangkan preferensi subjektif mereka terhadap masing-masing kriteria. Dalam MAUT, bobot relatif dan preferensi dari masing-masing kriteria digunakan untuk menghitung skor utilitas dari setiap alternatif, dan alternatif dengan skor utilitas tertinggi

dianggap sebagai alternatif terbaik. MAUT sangat berguna dalam situasi di mana pengambilan keputusan melibatkan banyak faktor yang berbeda dan preferensi subjektif perlu diintegrasikan dalam pengambilan keputusan. (Keeney & Raiffa, 1993).

MAUT juga dapat digunakan untuk mengevaluasi dampak dari ketidakpastian atau risiko dalam pengambilan keputusan. MAUT memungkinkan pengambil keputusan untuk mempertimbangkan tingkat ketidakpastian atau risiko dalam memilih alternatif, dengan memperhitungkan tingkat kepercayaan atau nilai utilitas yang terkait dengan setiap alternatif. Metode Multi-Attribute Utility Theory (MAUT) adalah salah satu teknik analisis keputusan yang dapat digunakan untuk membantu pengambilan keputusan di dalam suatu organisasi. Alur metode MAUT dapat dilihat pada Gambar 2.2 Flowchart Normalisasi dan Matriks.



Gambar 4. Flowchart Normalisasi dan Matriks

Berikut adalah tahapan dan rumus perhitungan dalam metode MAUT: 1) Identifikasi atribut dan alternatif: a) Identifikasi atribut yang relevan dalam pengambilan keputusan. b) Identifikasi alternatif yang akan dievaluasi. 2) Penentuan kriteria dan bobot untuk setiap atribut: a) Berikan bobot untuk setiap atribut yang telah diidentifikasi. b) Bobot dapat diberikan dengan metode pairwise comparison, seperti pada metode AHP. 3) Lakukan normalisasi data untuk setiap atribut dengan menggunakan persamaan:

$$u(x) = \frac{x - x_i^-}{x_i^+ - x_i^-} \dots (1)$$

Keterangan:

- $u(x)$ = Normalisasi Bobot Alternatif
- x = Bobot Alternatif
- x_i^- = Bobot Alternatif Terburuk (minimum)
- x_i^+ = Bobot Alternatif Terbaik (maksimum)

Penentuan nilai MAUT

Lakukan perhitungan nilai MAUT untuk setiap alternatif dengan menjumlahkan hasil perkalian matriks utilitas dengan bobot untuk setiap atribut. Nilai evaluasi keseluruhan dapat didefinisikan dengan persamaan:

Analisis Kelaikan Fungsi Jalan Menggunakan Metode AHP dan Maut pada Ruas Jalan A.H. Nasution (Medan) dan Jalan Ngumban Surbakti (Medan)

$$v(x)^n = \sum_{i=1}^n W_i V_i(x) \dots(2)$$

Keterangan:

V(x) = Nilai Evaluasi dari sebuah objek ke i

W_i = bobot yang menentukan nilai dari seberapa penting elemen ke i terhadap elemen lainnya.

n = Jumlah elemen.

Tabel 5. Peringkat Kriteria Laik Fungsi Jalan A.H. Nasution (Medan)

Kriteria	Utilitas	Peringkat
1. Teknis Geometrik Jalan.	0.977	3
2. Struktur Pengerasan Jalan	0.910	4
3. Struktur Bangunan Pelengkap Jalan	1.265	1
4. Pemanfaatan Bagian Jalan	0.040	6
5. Penyelenggaraan Manajemen dan Rekayasa Lalu Lintas	1.018	2
6. Teknis Perlengkapan Jalan	0.470	5

Berdasarkan hasil perhitungan MAUT pada Tabel 5. Peringkat Kriteria Laik Fungsi Jalan A.H. Nasution (Medan) untuk ruas jalan A.H. Nasution (Medan), maka didapat Struktur Bangunan Pelengkap Jalan merupakan nilai terbesar yaitu sebesar 1.265.

Tabel 6. Peringkat Kriteria Laik Fungsi Jalan Ngumban Surbakti (Medan)

Kriteria	Utilitas	Peringkat
1. Teknis Geometrik Jalan.	1.050	2
2. Struktur Pengerasan Jalan	1.050	2
3. Struktur Bangunan Pelengkap Jalan	1.140	1
4. Pemanfaatan Bagian Jalan	0.797	5
5. Penyelenggaraan Manajemen dan Rekayasa Lalu Lintas	0.902	4
6. Teknis Perlengkapan Jalan	0.413	6

Berdasarkan hasil perhitungan MAUT pada Tabel 6. Peringkat Kriteria Laik Fungsi Jalan Ngumban Surbakti (Medan) untuk ruas jalan Ngumban Surbakti (Medan), maka didapat Struktur Bangunan Pelengkap Jalan merupakan nilai terbesar yaitu sebesar 1.140.

Perbandingan Hasil Metode AHP dan Metode MAUT

Perbedaan hasil prioritas antara AHP dan MAUT dapat disebabkan oleh pendekatan yang berbeda dalam menilai preferensi dan kriteria dalam pengambilan keputusan multi-kriteria. AHP menggunakan perbandingan relatif untuk menentukan bobot kriteria dan alternatif, sementara MAUT lebih fokus pada penilaian absolut dengan mengukur nilai utilitas atau preferensi personal.

Selain itu, skala pengukuran, perubahan bobot, keterbatasan data, dan cara perhitungan akhir hasil juga dapat mempengaruhi perbedaan hasil antara kedua metode ini.

KESIMPULAN

Dalam penelitian ini, menggunakan metode AHP dan MAUT untuk menilai infrastruktur jalan pada ruas A.H. Nasution dan Ngumban Surbakti. Hasilnya menunjukkan bobot terbesar pada Teknis Geometrik Jalan (3.36 dan 3.04) dan bobot terkecil pada Teknis Perlengkapan Jalan dan Pemanfaatan Bagian Jalan. Kriteria yang perlu ditingkatkan adalah Teknis Perlengkapan Jalan dan Pemanfaatan Bagian Jalan. Kriteria Teknis Geometrik Jalan dan Struktur Bangunan Pelengkap Jalan mendapat prioritas lebih tinggi, disarankan untuk fokus pada peningkatan aspek teknis jalan untuk kedua ruas tersebut.

BIBLIOGRAFI

-
- Saaty, T.L. 1990, "How to Make a Decision: The Analytic Hierarchy Process", [European Journal of Operational Research, 48:9-26, North Holland]
- Saaty, T.L. 2008, "Decision Making with The Analytic Hierarchy Process", [Int. J. Services Sciences, Vol.1 No.1 University of Pittsburgh]
- Anonim, 2023, "Peraturan Menteri Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat No. 4 tahun 2023, Pedoman Laik Fungsi Jalan"
- Anonim, 2014, "Surat Edaran Direktur Jenderal Bina Marga No.15/SE/Db/2014 tentang Petunjuk Pelaksanaan Kelaikan Fungsi Jalan"
- Zulhadi, T., M Saleh, S., Anggraini, R. (2022), "Analisis Laik Fungsi Jalan Nasional Batas Kota Sigli - Beureunuen Menggunakan Metode Analytic Hierarchy Process, [JURNAL BALOK - Banthayo Lo Komputer Vol 1, No 1 (2022)]
- S. Sri, 2017, "Analisa Kelaikan Fungsi Jalan Berdasarkan Pendekatan Kuantitatif AHP (Studi Kasus: Jalan Lobak Kota Pekanbaru)", [SIKLUS Jurnal Teknik Sipil 3(1):10-18]
- Putra, T.R. 2022, "Prioritas Penanganan Jalan Nasional dengan Menggunakan Metode AHP dan ANP: Ruas Jalan BTS. Tapteng/Tapsel – Batang Toru – BTS. Kota Sidempuan", [USU (2022)]
- Simanjarongjang. A, 2022, "Prioritas Penanganan Jalan Nasional Menggunakan Metode AHP dan ANP: Ruas Jalan Batas Kota Rantau Prapat - AEK NABARA - SP. KOTA PINANG - BTS. PROVINSI RIAU", [Jurnal Syntax Admiration p-ISSN: 2722-7782 e-ISSN: 2722-5356 Vol.3 No.2 2022]
- A. Uduak, M. Risaka 2022 "An Application of Multi-Attribute Utility Theory (MAUT) to the Prioritization of Rural Roads to Improve Rural Accessibility in Nigeria", [Socio-Economic Planning Sciences 82 (2022) 101256]
- Prahastyo, K.P., 2020, "Application of Analytic hierarchy Process Method in Determining The Priority Weights of Road Pavement Planning Criteria On The Project Preservation Of Reconstruction of The Road Sidoarjo-Pandaan-Purwosari-Malang-Kepanjen, [International Journal of Scientific & Technology Research Volume 9, Issue 12, December 2020]
- Jakimovska, K., et al, 2015, "An AHP/DEA Method for Measurement of the Vehicle Roadworthiness Performance Index - VRWPI" [Proceedings of the XXI Inter. Conference MHCL'15]
- Hadinata, N. 2018, "Implementasi Metode Multi Attribute Utility Theory (MAUT) Pada Sistem

Analisis Kelaikan Fungsi Jalan Menggunakan Metode AHP dan Maut pada Ruas Jalan A.H. Nasution (Medan) dan Jalan Ngumban Surbakti (Medan)

Pendukung Keputusan dalam Menentukan Penerima Kredit”.

Irawan H. et al, 2016, “Penentuan Skala Prioritas Penanganan Jalan Kabupaten di Kabupaten Kudus Dengan Metode Analytical Hierarchy Process”.

Yulianti. U., 2020 ”PENENTUAN PRIORITAS INFRASTRUKTUR JALAN DENGAN METODE ANALYTIC HIERARCHY PROCESS (AHP) EXPERT CHOICE Studi Kasus: Jalan Raya Demak-Godong”.

Naik, M.G., et al, 2014, “Performance Evaluation of Construction Project Using Multi Criteria Decision Making Methods”, [Proc. of the Intl. Conf. on Advances in Civil, Structural and Mechanical Engineering - ACSME 2014 ISBN: 978-981-07-8859-9]

Zavadkas, E.K., et al, 2018, “Multi- Attribute of DecisionMaking Methods for Assessment of Quality in Bridges and Road Construction: State of The Art Surves”, [The Baltic Journal of Road and Bridge Engineering 2008

Copyright holder:

Ahmad Arifin Porkas Lubis, Ahmad Perwira Mulia dan Gina Cynthia Raphita Hasibuan (s) (2023)

First publication right:

[Jurnal Syntax Admiration](#)

This article is licensed under:

