

PRIORITAS PENANGANAN JALAN NASIONAL DENGAN MENGGUNAKAN METODE AHP DAN ANP

T. Rahmatsyah Putra, Ahmad Perwira Mulia Tarigan, Gina Cynthia Raphita Hasibuan

Universitas Sumatera Utara, Indonesia

Email: t.rahmatsyahputra@students.usu.ac.id, a.perwira@usu.ac.id,
gina.hasibuan@usu.ac.id

Abstrak

Keterbatasan anggaran pemerintah dalam mengelola kondisi perkerasan jalan menyebabkan pemerintah harus menyusun peringkat prioritas ruas jalan yang akan ditangani. Setiap pengambil keputusan memiliki penilaian yang berbeda untuk setiap faktor atau kriteria yang menjadi pertimbangan penentuan prioritas jalan. Permasalahan tersebut memerlukan adanya persepsi yang sama dari pengambil keputusan dalam penentuan prioritas penanganan jalan. Penentuan prioritas dengan lebih dari satu kriteria dapat dilakukan dengan menggunakan analisis Multi Criteria Decision Making (MCDM) seperti Analytic Hierarchy Process (AHP) dan Analytic Network Process (ANP). Penelitian ini berupaya mendapatkan prioritas penanganan ruas Jalan Bts. Tapteng/Tapsel – Batang Toru – Bts. Kota Sidempuan dengan menggunakan metode AHP dan ANP. Kriteria yang digunakan adalah volume lalu lintas, tingkat kerusakan jalan, kebijakan pemerintah, biaya penanganan, dan pengembangan kawasan. Segmentasi ruas jalan diterapkan pada penelitian ini menjadi 9 subruas untuk mendapatkan panjang alternatif jalan yang seragam. Hasil menunjukkan kriteria yang paling berpengaruh dalam penanganan jalan dengan metode AHP adalah volume lalu lintas (0.428), diikuti kebijakan (0.192), biaya (0.187), kondisi jalan (0.141), dan pengembangan kawasan (0.052). Sedangkan pada metode ANP didapatkan kriteria dengan bobot terbesar adalah volume lalu lintas (0.301), diikuti kebijakan (0.196), biaya (0.194), kondisi jalan (0.174), dan pengembangan kawasan (0.134). Hasil kedua metode juga menunjukkan prioritas ruas penanganan jalan yang cenderung berbeda. Hasil dari metode ANP diharapkan merupakan prioritasasi yang lebih objektif karena adanya pertimbangan feedback terhadap elemen dan klasternya sendiri.

Kata kunci: Penanganan Jalan; Proses Hirarki Analitik; Proses Jaringan Analitik.

Abstract

The government's limited budget in managing the condition of the road pavement causes the government to compile a priority ranking of the roads to be handled. Each decision maker has a different assessment for each factor or criterion that is considered in determining the path. This problem requires the same perception from decision makers in choosing road handling priorities. Priority by determining more than one Criteria can be done using Multi Criteria Decision Making (MCDM) analysis such as Analytic Hierarchy Process (AHP) and Analytic Network

Process (ANP). This study seeks to obtain priority handling of the Jalan Bts. Tapteng/Tapsel – Batang Toru – Bts. Sidempuan City using AHP and ANP methods. The criteria used are traffic volume, level of road damage, government policies, handling costs, and area development. The segmentation of the road segment is applied in this study into 9 sub-sections to obtain a uniform alternative length of the road. The results show that the most influential criteria in road handling using the AHP method are traffic volume (0.428), followed by policy (0.192), cost (0.187), road conditions (0.141), and area development (0.052). While in the ANP method, the criteria with the largest weight are traffic volume (0.301), followed by policies (0.196), costs (0.194), road conditions (0.174), and area development (0.134). The results of the two methods also determine the priority of different road handling roads. The results of the ANP method are expected to be a more objective priority due to the consideration of feedback on the elements and clusters themselves.

Keywords: Road Handling; Analytic Hierarchy Process; Analytic Network Process

Pendahuluan

Infrastruktur jalan merupakan salah satu infrastruktur publik yang berperan penting dalam pembangunan suatu daerah. Kondisi jalan yang baik dapat memberikan aksesibilitas dan mobilitas yang baik bagi keberlangsungan kegiatan sosial ekonomi masyarakat. Namun masih banyak dijumpai kerusakan struktural maupun penurunan kinerja fungsional perkerasan jalan di berbagai ruas jalan. Salah satu penyebab masih banyak ruas jalan yang rusak adalah keterbatasan anggaran pemerintah dalam perbaikan dan melakukan tindakan preventif pada perkerasan jalan (Munggarani & Wibowo, 2017).

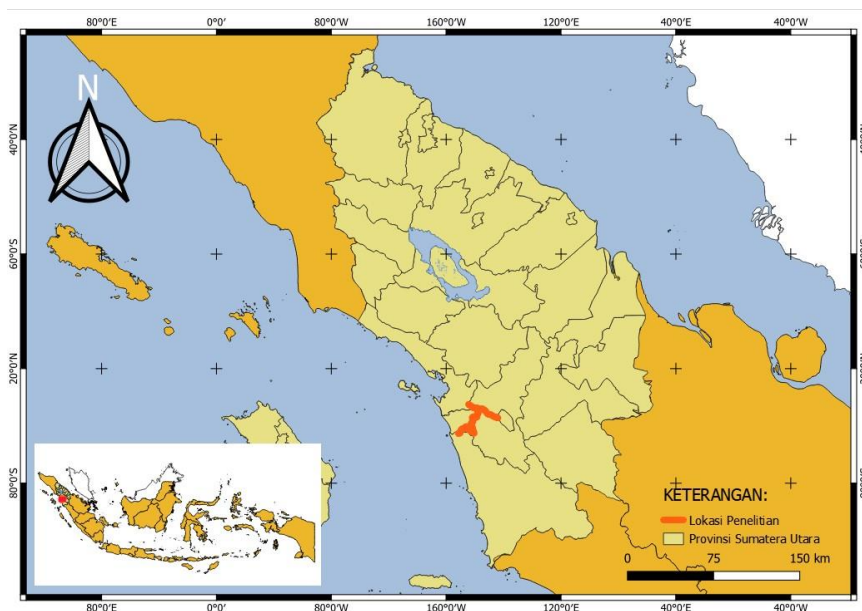
Keterbatasan anggaran (budget constraint) pemerintah dalam mengelola kondisi perkerasan jalan menyebabkan pemerintah harus menyusun peringkat prioritas ruas jalan yang akan ditangani. Setiap pengambil keputusan memiliki penilaian yang berbeda untuk setiap faktor atau kriteria yang menjadi pertimbangan penentuan prioritas jalan seperti kondisi kerusakan jalan, volume lalu lintas harian rata-rata (LHRT), dan panjang jalan. Permasalahan tersebut memerlukan adanya persepsi yang sama dari pengambil keputusan dalam penentuan prioritas penanganan jalan, sehingga proses pembahasan anggaran dapat berjalan dengan cepat, terarah dan transparan. Penentuan prioritas dengan lebih dari satu kriteria dapat dilakukan dengan menggunakan analisis Multi Criteria Decision Making (MCDM). Selanjutnya metode alternatif dari analisis MCDM yang umum digunakan adalah Analytic Hierarchy Process (Saaty, 1988) dan Analytic Network Process (Saaty & Vargas, 2006).

Beberapa penelitian terdahulu telah mencoba melakukan analisis MCDM untuk penentuan prioritas penanganan jalan. Beberapa diantara penelitian tersebut menggunakan metode AHP (Danial, Ratnasamy, Hussain, & Zainuddin, 2011); (Ruhawati, Rahardja, & Kusnadi, 2020) dan metode ANP (Wey & Wu, 2007); (Syafei, Kusnadi, & Surarso, 2016). Untuk menyelesaikan beberapa permasalahan tersebut, maka dibutuhkan metodologi penentuan prioritas multi kriteria penanganan ruas jalan.

Penelitian dilakukan pada jalan nasional ruas Bts. Tapteng/Tapsel – Batang Toru – Bts. Kota Sidempuan dengan menggunakan AHP dan ANP. Ruas – ruas jalan tersebut merupakan salah satu ruas jalan nasional yang menjadi akses lalu lintas dari/ke Provinsi Sumatera Utara khususnya pada jalur lintas barat utama Pulau Sumatera dan menjadi jalan penghubung antara Provinsi Sumatera Utara dengan Provinsi Sumatera Barat.

Metode Penelitian

Lokasi penelitian berada di wilayah Satker Pelaksanaan Jalan Nasional Wilayah III (PJNW III) Provinsi Sumatera Utara. Ruas Jalan Bts. Tapteng/Tapsel – Batang Toru – Bts. Kota Sidempuan merupakan ruas jalan nasional lintas barat utama yang menghubungkan beberapa kota utama di Provinsi Sumatera Utara seperti Kota Sibolga dan Kota Padang Sidempuan serta menjadi akses utama antara Provinsi Sumatera Utara dengan Provinsi Sumatera Barat. Lokasi penelitian dapat dilihat pada gambar 4.



Gambar 1
Lokasi Penelitian
(Sumber: Olahan Penulis, 2022)

Adapun ruas jalan nasional yang terdapat pada penelitian ini adalah sebagai berikut:

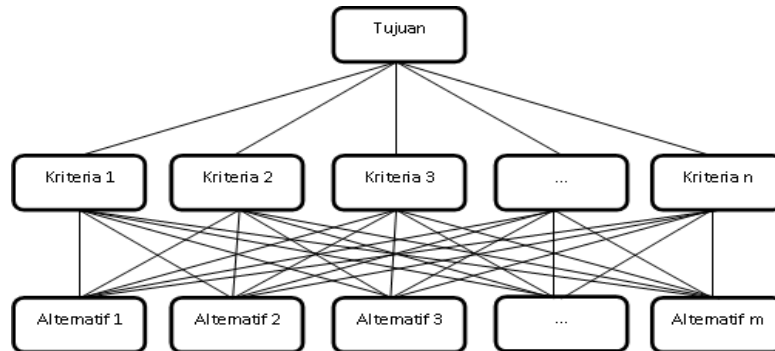
- Ruas Jalan Batangtoru – Rianiate – Sp. Aek Rambe (64,74 Km)
- Ruas Jalan Batangtoru – Bts. Kota Padang Sidempuan (24,24 Km)
- Ruas Jalan Bts. Kab. TapTeng/TapSel – Batangtoru (11,51 Km)

1. Analytic Hierarchy Process

Metode AHP memiliki beberapa prinsip dasar yang digunakan dalam menyelesaikan masalah penentuan prioritas yaitu menyusun hirarki, memberi penilaian kriteria dan alternatif, menentukan prioritas yang ada dan konsistensi

logis (Logical Consistency). Adapun tahapan dalam metode AHP, adalah sebagai berikut:

- 1) Mengidentifikasi permasalahan yang akan diteliti



Gambar 2
Struktur Hirarki AHP

(Sumber: Saaty)

1. Membuat skema struktur hirarki seperti pada Gambar 3.17 yang diawali dengan tujuan utama, kemudian memberikan kriteria penilaian, selanjutnya memberikan beberapa pilihan alternatif.
2. Membuat matriks perbandingan berpasangan sehingga didapatkan keputusan tingkat kepentingan antara satu dengan yang lainnya. Matriks perbandingan digambarkan dalam bentuk kuantitatif yang berisi angka-angka yang menunjukkan skala penilaian.

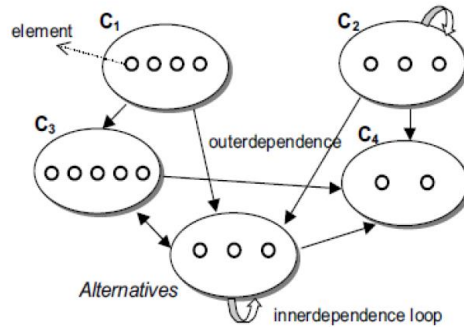
2. Analytic Network Process

Metode ANP adalah versi perbaikan dari metode AHP dan lebih akurat dengan banyak model rumit di mana banyak kriteria umpan balik dan hubungan antar kriteria yang digunakan yang di kembangkan oleh (Saaty, 1988).

Metode ANP mengevaluasi semua hubungan secara sistematis dengan menambahkan semua interaksi, saling ketergantungan, dan umpan balik dalam sistem pengambilan keputusan. Sisi kuat dari metode ANP adalah untuk mewakili masalah pengambilan keputusan yang melibatkan banyak hubungan yang rumit dengan mudah. Teknik ini tidak hanya memungkinkan perbandingan berpasangan dari sub-kriteria di bawah kriteria utama, tetapi juga memungkinkan kita untuk membandingkan secara independen semua sub-kriteria yang berinteraksi (Zaim et al., n.d.).

Masalah pengambilan keputusan yang terjadi di permasalahan sehari-hari tidak dapat dijelaskan hanya dengan struktur hierarkis. Kriteria dan alternatif dalam suatu masalah dapat saling berinteraksi. Pada keadaan ini, analisis yang rumit mungkin diperlukan untuk mengetahui bobot semua komponen. Teknik ANP digunakan untuk mengatasi permasalahan ini dan didasarkan pada

perbandingan berpasangan seperti pada AHP. Gambaran struktur dari ANP dapat dilihat pada gambar 7.



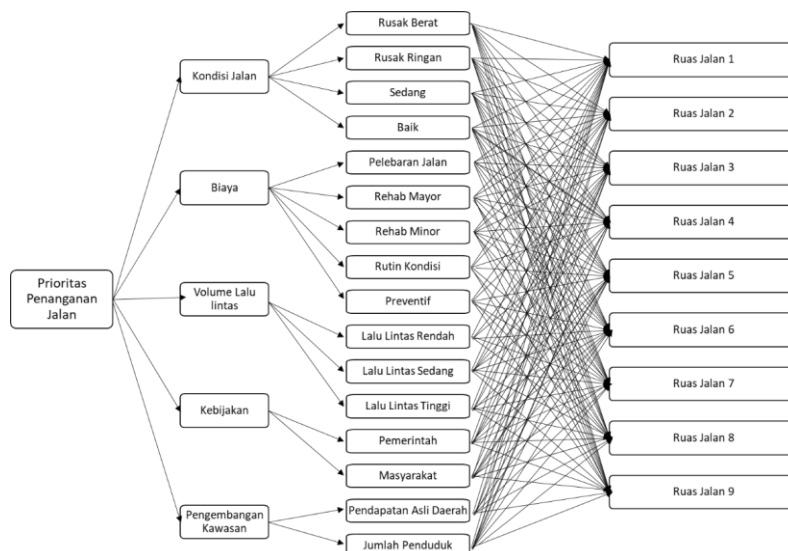
Gambar 3
Struktur dari *Analytic Network Process*
(Sumber: (Agustiansyah & Ambarsari, 2013))

Metode Analytic Network Process akan diimplementasikan dengan menggunakan program Super Decisions. Super Decisions dapat digunakan untuk pengambilan keputusan yang mempertimbangkan hubungan ketergantungan dan umpan balik (feedback).

Hasil dan Pembahasan

A. Struktur Hirarki AHP dan Struktur Jaringan ANP

Dalam pengaplikasian metode AHP dan ANP, hal penting yang dibutuhkan adalah pembentukan struktur hirarki untuk memodelkan permasalahan yang ada. Adapun struktur hirarki dari penelitian ini seperti pada gambar 8.



Gambar 4
Struktur Hirarki Prioritas Penanganan Jalan

Struktur hirarki terdiri atas empat tingkat hirarki yaitu tujuan, kriteria, sub kriteria, dan alternatif. Tujuan berada pada tingkat pertama, kriteria berada pada

tingkat kedua, sub kriteria berada pada tingkat ketiga, dan alternatif berada pada tingkat keempat. Di sisi lain, metode ANP dimulai dengan menentukan kriteria yang akan digunakan. Pada penelitian ini digunakan 5 kriteria yaitu kondisi jalan, biaya penanganan, volume lalu lintas, kebijakan, dan pengembangan kawasan.

Tabel 4
Bobot Kriteria Penanganan Jalan

| Tingkat Prioritas | Metode AHP | Metode ANP |
|-------------------|------------------------------|------------------------------|
| 1 | Volume Lalu Lintas (0.428) | Volume Lalu Lintas (0.301) |
| 2 | Kebijakan (0.192) | Kebijakan (0.196) |
| 3 | Biaya (0.187) | Biaya (0.194) |
| 4 | Kondisi Jalan (0.141) | Kondisi Jalan (0.174) |
| 5 | Pengembangan Kawasan (0.052) | Pengembangan Kawasan (0.134) |

Tabel 5
Prioritas alternatif penanganan jalan

| Metode AHP | | Metode ANP | | Prioritas |
|-------------------------------------|-------|----------------------------------|-------|-----------|
| Nama Ruas | Bobot | Nama Ruas | Bobot | |
| Batangtoru - Padang Sidempuan 2 | 0.200 | Batang Toru-Padang Sidempuan 2 | 0.168 | 1 |
| Batangtoru - Padang Sidempuan 1 | 0.193 | Batang Toru-Padang Sidempuan 1 | 0.151 | 2 |
| Bts. Tapteng/Tapsel - Batangtoru | 0.160 | Batang Toru-Rianiate-Aek Rambe 2 | 0.138 | 3 |
| Batangtoru - Rianiate - Aek Rambe 2 | 0.105 | Bts. TapTeng/Tapsel-Batang Toru | 0.126 | 4 |
| Batangtoru - Rianiate - Aek Rambe 1 | 0.086 | Batang Toru-Rianiate-Aek Rambe 1 | 0.106 | 5 |
| Batangtoru - Rianiate - Aek Rambe 4 | 0.078 | Batang Toru-Rianiate-Aek Rambe 4 | 0.083 | 6 |
| Batangtoru - Rianiate - Aek Rambe 3 | 0.067 | Batang Toru-Rianiate-Aek Rambe 5 | 0.079 | 7 |
| Batangtoru - Rianiate - Aek Rambe 6 | 0.058 | Batang Toru-Rianiate-Aek Rambe 6 | 0.076 | 8 |
| Batangtoru - Rianiate - Aek Rambe 5 | 0.052 | Batang Toru-Rianiate-Aek Rambe 3 | 0.073 | 9 |

Berdasarkan hasil analisis dalam penentuan urutan prioritas dan dengan membandingkan hasil urutan prioritas baik yang diperoleh dengan metode AHP maupun dengan metode ANP secara keseluruhan diperoleh urutan prioritas yang berbeda. Kesamaan urutan prioritas terdapat pada prioritas pertama (Ruas Batang Toru-Padang Sidempuan 2), prioritas kedua (Ruas Batang Toru-Padang Sidempuan 1), prioritas kelima (Ruas Batang Toru-Rianiate-Aek Rambe 1), prioritas keenam (Ruas Batangtoru - Rianiate - Aek Rambe 4), dan kedelapan (Ruas Batangtoru - Rianiate - Aek Rambe 6).

Hasil analisis dengan metode AHP dan ANP menunjukkan kriteria yang memiliki bobot tertinggi terhadap penanganan jalan adalah faktor volume lalu lintas, diikuti oleh faktor kebijakan, faktor biaya, kondisi jalan, dan pengembangan kawasan. Pemingkatan prioritas tersebut bertolak belakang dengan beberapa penelitian terdahulu yang memperlihatkan faktor kondisi jalan cenderung lebih penting dibandingkan dengan faktor lalu lintas (Elyasi et al., 2017);(Ruhiawati et al., 2020);(Simanjorang, Mulia, & Anas, 2022). Perbedaan prioritas tersebut dapat disebabkan oleh adanya perbedaan karakteristik lalu lintas dan kapasitas jalan pada lokasi penelitian. Volume lalu lintas pada lokasi penelitian ini (lintas barat) cenderung lebih besar daripada volume lalu lintas penelitian sebelumnya (Simanjorang et al., 2022)

yaitu di lintas timur jalan nasional Provinsi Sumatera Utara. Beban lalu lintas yang besar tentunya akan menjadi salah satu faktor utama dalam pertimbangan penanganan jalan.

Kemudian hasil perbandingan berpasangan pada kriteria kebijakan memperlihatkan bahwa kebijakan masyarakat lebih penting daripada kebijakan pemerintah. Hasil tersebut bertolak belakang dengan penelitian yang dilakukan oleh (Simanjong et al., 2022). Hal ini dapat disebabkan adanya perbedaan pendekatan peran aspirasi masyarakat terhadap kondisi jalan. Selanjutnya dalam hal biaya menunjukkan semakin kecil biaya penanganan maka semakin tinggi tingkat prioritas penanganan jalan tersebut. Hal ini sesuai dengan penelitian sebelumnya (Simanjong et al., 2022). Selanjutnya hasil analisis perbandingan berpasangan juga menunjukkan semakin besar tingkat kerusakan jalan maka semakin tinggi prioritas penanganan jalan tersebut yang sesuai dengan penelitian oleh (Danial et al., 2011)

Lebih jauh, berdasarkan hasil analisis sub kriteria pengembangan kawasan (Simanjong et al., 2022) jumlah penduduk suatu kawasan cenderung lebih berpengaruh terhadap pendapatan asli daerah dalam prioritas penanganan jalan. Hasil ini menunjukkan pendapatan asli daerah lebih penting dibandingkan jumlah penduduk. Hal tersebut dapat disebabkan perbedaan latar lokasi penelitian dimana penelitian berlokasi di pulau Jawa yang cenderung memiliki pendapatan asli daerah yang lebih tinggi.

Kesimpulan

Dari analisis metode AHP, menurut responden kriteria yang sangat berpengaruh dalam menentukan prioritas penanganan jalan adalah faktor volume lalu lintas (0.428), diikuti faktor kebijakan (0.192), faktor biaya (0.187), faktor kondisi jalan (0.141), dan faktor pengembangan kawasan (0.052). Sedangkan dari analisis metode ANP yaitu: faktor volume lalu lintas (0.301), faktor kebijakan (0.196), faktor biaya (0.194), faktor kondisi jalan (0.174), dan faktor pengembangan kawasan (0.134); Hasil perhitungan berdasarkan metode AHP menunjukkan urutan prioritas penanganan Jalan Nasional yaitu: (1) Ruas Batang Toru-Padang Sidempuan 2 (0.200), (2) Ruas Batang Toru-Padang Sidempuan 1 (0.193), (3) Ruas Bts. Tapteng/Tapsel – Batangtoru (0.160); (4) Ruas Batangtoru - Rianiate - Aek Rambe 2 (0.105), (5) Ruas Batangtoru - Rianiate - Aek Rambe 1 (0.086), (6) Ruas Batangtoru - Rianiate - Aek Rambe 4 (0.078), (7) Ruas Batangtoru - Rianiate - Aek Rambe 3 (0.067), (8) Ruas Batangtoru - Rianiate - Aek Rambe 6 (0.058), dan (9) Ruas Batangtoru - Rianiate - Aek Rambe 5 (0.052). Hasil perhitungan berdasarkan metode ANP menunjukkan urutan prioritas penanganan Jalan Nasional yaitu: (1) Ruas Batang Toru-Padang Sidempuan 2 (0.168), (2) Ruas Batang Toru-Padang Sidempuan 1 (0.151), (3) Ruas Batang Toru-Rianiate-Aek Rambe 2 (0.138), (4) Ruas Bts. TapTeng/Tapsel-Batang Toru (0.126), (5) Ruas Batang Toru-Rianiate-Aek Rambe 1 (0.106), (6) Ruas Batang Toru-Rianiate-Aek Rambe 4 (0.083), (7) Ruas Batang Toru-Rianiate-Aek Rambe 5 (0.079), (8) Ruas Batang Toru-Rianiate-Aek Rambe 6 (0.076), dan (9) Ruas Batang Toru-Rianiate-Aek Rambe 3 (0.073).

BIBLIOGRAFI

- Agustiansyah, Riza, & Ambarsari, Nia. (2013). Implementation of analytic network process (ANP) and analytic hierarchy process (AHP) method to determine priorities of roads to be repaired at Bogor City Department of Public Works. *2013 International Conference of Information and Communication Technology (ICoICT)*, 61–66. IEEE. [Google Scholar](#)
- Danial, Moazami, Ratnasamy, Muni, Hussain, Hamid, & Zainuddin, Md Yusoff. (2011). The use of analytical hierarchy process in priority rating of pavement maintenance. *Scientific Research and Essays*, 6(12), 2447–2456. [Google Scholar](#)
- Elyasi, Mohammad Reza, Saffarzadeh, Mahmoud, Boroujerdian, Amin Mirza, Semnarshad, Mohammadsina, & Mazaheri, Mehdi. (2017). Prioritization of suburban accident factors based on analytical network process. *International Journal of Transportation Engineering*, 5(2), 197–209. [Google Scholar](#)
- Haas, Ralph, & Hudson, W. Ronald. (2015). *Pavement asset management*. John Wiley & Sons. [Google Scholar](#)
- Izhar, Ryansyah, Susana, Isye, & Maryati, Sri. (2018). The Priority of Infrastructure Development in Kabupaten Lampung Barat. *Journal of Science and Applicative Technology*, 1(1), 1–4. [Google Scholar](#)
- Minesa, Punt, Siregar, Hermanto, & Manuwoto, Manuwoto. (2014). Aplikasi Analytical Hierarchy Process (Ahp) Dalam Penentuan Skala Prioritas Penyelenggaraan Jalan Di Kecamatan Cibinong Kabupaten Bogor. *Jurnal Manajemen Pembangunan Daerah*, 6(2). [Google Scholar](#)
- Munggarani, Nurrela Arifah, & Wibowo, Andreas. (2017). Kajian faktor-faktor penyebab kerusakan dini perkerasan jalan lentur dan pengaruhnya terhadap biaya penanganan. *Jurnal Infrastruktur*, 3(01), 9–18. [Google Scholar](#)
- Presiden Republik Indonesia. (2009). Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 22 Tahun 2009 tentang Lalu Lintas dan Angkutan Jalan. *Lembaran Negara Republik Indonesia Tahun 2009 Nomor 96*. [Google Scholar](#)
- Ruhiawati, Irma Yunita, Rahardja, Untung, & Kusnadi, Endang. (2020). Decision support system to determine priorities for handling road repair in Banten Province using analytical hierarchy process method. *1st International Multidisciplinary Conference on Education, Technology, and Engineering (IMCETE 2019)*, 95–99. Atlantis Press. [Google Scholar](#)
- Saaty, Thomas L. (1988). What is the analytic hierarchy process? In *Mathematical models for decision support* (pp. 109–121). Springer. [Google Scholar](#)
- Saaty, Thomas L., & Vargas, Luis G. (2006). *Decision making with the analytic*

network process (Vol. 282). Springer. [Google Scholar](#)

Simanjourang, Alboin, Mulia, Ahmad Perwira, & Anas, Ridwan. (2022). Prioritas Penanganan Jalan Nasional Menggunakan Metode AHP dan ANP: Ruas Jalan Batas Kota Rantau Prapat-Aek Nabara. *Jurnal Syntax Admiration*, 3(2), 297–313. [Google Scholar](#)

Sinaga, Harlan P. (2011). *Manajemen Preservasi Jalan untuk Pengelolaan Jaringan Jalan Wilayah* (First Edit). Bandung: Pusat Penelitian dan Pengembangan Jalan dan Jembatan Kementerian PUPR. [Google Scholar](#)

Subandiyah, Azis, & Agus, Sulistiono. (2018). Priority scale analysis to determine periodic maintenance of roads using Analytical hierarchy process in Tulungagung District. *Russian Journal of Agricultural and Socio-Economic Sciences*, 81(9), 447–454. [Google Scholar](#)

Syafei, Wahyul Amien, Kusnadi, Kusnadi, & Surarso, Bayu. (2016). Penentuan Prioritas Perbaikan Jalan Berbasis Metode Analytic Network Process Sebagai Komponen Menuju Kota Cerdas. *JSINBIS (Jurnal Sistem Informasi Bisnis)*, 6(2), 105–113. [Google Scholar](#)

Wey, Wann Ming, & Wu, Kuei Yang. (2007). Using ANP priorities with goal programming in resource allocation in transportation. *Mathematical and Computer Modelling*, 46(7–8), 985–1000. [Google Scholar](#)

Zaim, Selim, Turkyilmaz, Ali, Acar, Mehmet F., Al-Turki, Umar, & Demirel, Omer F. (2012). *Emerald Article: Maintenance strategy selection using AHP and ANP algorithms: a case study*. [Google Scholar](#)

Copyright holder:

T. Rahmatsyah Putra, Ahmad Perwira Mulia Tarigan, Gina Cynthia Raphita Hasibuan
(2022)

First publication right:

[Syntax Idea](#)

This article is licensed under:

