



INNOVATIVE: Journal Of Social Science Research

Volume 4 Nomor 3 Tahun 2024 Page 4406-4416

E-ISSN 2807-4238 and P-ISSN 2807-4246

Website: <https://j-innovative.org/index.php/Innovative>

## Penentuan Skala Prioritas Pemeliharaan Jalan Nasional Di Kota Manado Menggunakan Metode Analytical Hierarchy Process (AHP)

Tiny Mananoma<sup>1</sup>, Fajar Riyo Satomo<sup>2</sup>, Meliska Eviany Raranta<sup>3</sup>, Dwight Timothie<sup>4✉</sup>

Universitas Sam Ratulangi

Email: [dwrightlumintang22@gmail.com](mailto:dwrightlumintang22@gmail.com)<sup>4✉</sup>

### Abstrak

Kondisi jalan akan mengalami penurunan seiring dengan umur pelayanan diakibatkan oleh beban lalu lintas dan beberapa faktor lainnya sehingga untuk mengembalikan kondisinya maka diperlukan adanya upaya pemeliharaan jalan. Persoalan ini mempengaruhi keamanan transportasi jalan yaitu salah satu dampaknya kondisi jalan yang rusak meningkatkan risiko kecelakaan, maka perlu adanya penentuan skala prioritas pemeliharaan jalan, termasuk pada jalan Nasional di Kota Manado. Dalam Penelitian ini menggunakan Metode Analytical Hierarchy Process (AHP) sebagai penentu urutan prioritas pemeliharaan jalan dengan kriteria yang digunakan adalah Kondisi Jalan, Lalu Lintas Harian (LHR), dan Panjang Jalan. Data dikumpulkan melalui survei dan wawancara dengan stakeholder. Dari hasil analisa didapati bobot kriteria LHR 0,633, bobot kriteria panjang 0,260 dan bobot kriteria kondisi fisik 0,106. Adapun diketahui bahwa jalan R Martadinata menjadi skala prioritas pertama dengan bobot 0,458, jalan Yos Sudarso pada skala prioritas kedua dengan bobot 0,345, jalan Jenderal Sudirman pada skala prioritas terakhir dengan bobot 0,197.

Kata Kunci: *AHP, Kota Manado, Pemeliharaan Jalan Nasional*

## Abstract

Road conditions will reduce along with service life due to traffic loads and several other factors so that to restore their condition, road maintenance efforts are needed. This problem affects the safety of road transportation, namely one of the impacts is that damaged road conditions increase the risk of accidents, so it is necessary to determine the priority scale for road maintenance, including on the National Road in Manado City. In this research, the Analytical Hierarchy Process (AHP) method is used to determine the priority order for road maintenance with the criteria used being Road Condition, Daily Traffic (LHR), and Road Length. Data was collected through surveys and interviews with stakeholders. From the results of the analysis, it was found that the weight of the LHR criteria was 0.633, the weight of the length criteria was 0.260 and the weight of the physical condition criteria was 0.106. It is known that the R Martadinata road is the first priority scale with a weight of 0.458, the Yos Sudarso road is the second priority scale with a weight of 0.345, the Jenderal Sudirman road is the last priority scale with a weight of 0.197.

*Keywords: AHP, Manado City, National Road Maintenance*

## PENDAHULUAN

Jalan merupakan prasarana transportasi darat yang memiliki peran sangat penting dalam mendukung ekonomi, sosial, dan budaya suatu wilayah (Hafsa et al., 2017; Hardina, 2022; Muluk et al., 2018; Susilowati et al., 2022). Kegiatan pemeliharaan jalan dilakukan untuk mempertahankan kondisi jalan agar berfungsi secara optimal untuk menjaga kondisi jalan agar dapat melayani transportasi secara optimal maka perlu dilakukan usaha-usaha pemeliharaan secara berkesinambungan (Barri et al., 2022; Prasetio et al., 2019; Priyanto, 2023; Rahmawati et al., 2023; Zaldi et al., 2023). Pada dasarnya jalan akan mengalami penurunan fungsi strukturnya sesuai dengan bertambahnya umur dan akan menyebabkan kerusakan pada jalan (Ginting S & Pontan, 2021; Natalia et al., 2019; Ramadhan et al., 2022; Sompie et al., 2022).

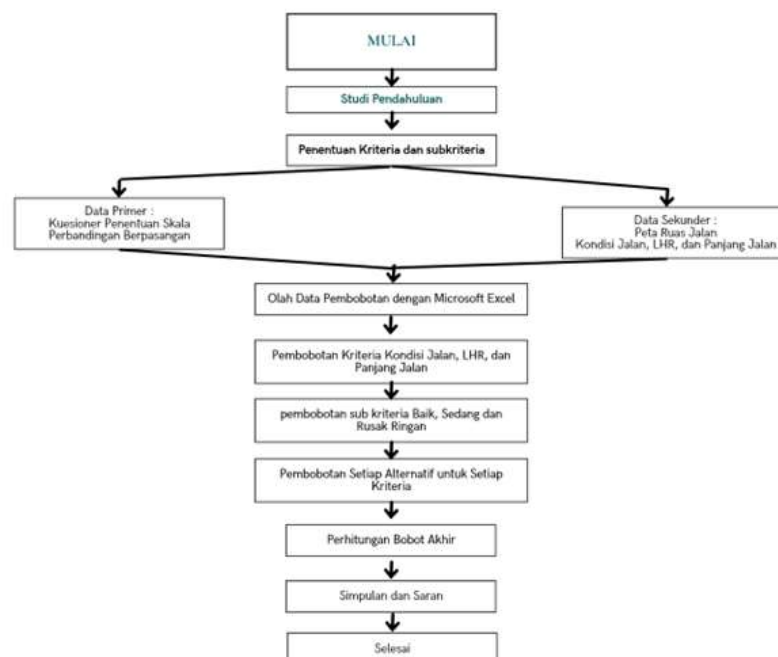
Saat ini tidak semua kondisi jalan nasional di kota Manado dalam kondisi baik dan memadai, ada banyak jalan yang mengalami kerusakan dengan tingkat kondisi jalan baik, sedang, dan rusak ringan (Bororing et al., 2019; Mochtar, 2019; Mulyana et al., 2017). Kerusakan jalan tersebut disebabkan karena beberapa faktor dan tidak disebabkan oleh satu faktor saja, ada banyak faktor selain yang merupakan kombinasi penyebab kerusakan, misalnya retak pinggir memungkinkan air merusak lapisan dengan rembesan yang melemahkan daya dukung lapisan dibawahnya ada juga faktor lain termasuk lalu lintas yang sering padat dilewati bus, truk, dan kendaraan berat lainnya berdasarkan data LHR (lalu lintas harian rata-rata) hal ini membuat jalan secara terus menerus mengalami tekanan yang besar, yang dapat mengurangi daya dukung jalan dan menyebabkan kerusakan jalan

(Pandjaitan & Zuhdy, 2023). Selain beban berat yang sering terjadi, kerusakan jalan juga disebabkan oleh cuaca, suhu, kondisi tanah dasar yang buruk, kondisi mutu awal yang buruk, dan lain sebagainya (Natalia et al., 2019; Sompie et al., 2022).

Oleh karena itu maka perlu adanya rencana pemeliharaan jalan nasional di kota Manado, ini membutuhkan kriteria dan metode yang tepat untuk memperhitungkan kebijakan yang diterapkan dan tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui kriteria yang paling berpengaruh dalam menentukan skala prioritas pemeliharaan jalan nasional di kota Manado metode yang digunakan untuk penentuan skala prioritas ini adalah metode AHP (Analytical Hierarchy Process) (Kumar & Pant, 2023; Supriadi et al., 2018; Tavana et al., 2023). AHP adalah prosedur pengambilan keputusan terstruktur multi kriteria (Mananoma et al., 2023; Shadmaan & Islam, 2021; Supriadi et al., 2018).

## METODE PENELITIAN

Penelitian ini menerapkan sistem pengambilan keputusan pada pemilihan prioritas pemeliharaan jalan untuk jalan nasional di kota Manado. Dalam hal ini untuk memperoleh penyelesaian pemilihan prioritas maka metode Analytical Hierarchy Proses (AHP) menjadi bentuk penanganan masalah yang dimaksud untuk mengambil keputusan terhadap kriteria tertentu. Penentuan hasil akhir berupa kesimpulan atau pilihan yang telah dianalisa dari berbagai multi kriteria dengan proses pemilihan maupun perhitungan terhadap beberapa alternatif untuk memperoleh keputusan yang terbaik.



Gambar 1. Bagan Alur Penelitian

Penentuan kriteria dan subkriteria yang digunakan dalam penelitian ini diperoleh dari tinjauan literatur untuk memahami konsep, teori, dan penelitian terdahulu yang terkait dengan topik penelitian. Hal ini akan membantu untuk mengidentifikasi variabel-variabel utama yang relevan. Dalam penelitian ini, data primer diperoleh melalui dua pendekatan utama yaitu penyebaran kuesioner dengan stakeholder terkait, dan survei yang dilakukan di setiap segmen jalan yang relevan. Kuesioner yang disebar berisi pertanyaan tentang perbandingan satu kriteria dengan kriteria lainnya pada level yang sama dan kuesioner ini bertujuan untuk mendapatkan nilai bobot untuk setiap kriteria dan subkriteria. Dalam penelitian ini, data sekunder diperoleh dari Balai Pelaksanaan Jalan Nasional Sulawesi Utara. Data yang dikumpulkan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

- Peta Ruas Jalan Nasional Provinsi Sulawesi Utara 2022
- Kondisi Jalan / Tingkat Kerusakan Jalan Nasional Provinsi Sulawesi Utara 2022
- Lalu Lintas Harian Rata-Rata (LHR) Jalan Nasional Provinsi Sulawesi Utara 2022

Setelah data sekunder dan primer diperoleh, langkah selanjutnya adalah mengolah data tersebut. Pengolahan data dilakukan dengan menggunakan metode Analytical Hierarchy Process (AHP). Hasil pengolahan data ini berupa nilai bobot akhir untuk setiap ruas jalan, kemudian akan mendapatkan skala prioritas dari pemeliharaan jalan. Semua perhitungan untuk penelitian ini akan dilakukan dengan menggunakan software microsoft excel. Proses pengambilan keputusan pada dasarnya adalah memilih suatu alternatif yang terbaik. Mendefinisikan permasalahan dan menentukan solusi yang diinginkan, kemudian menyusun prioritas dan permasalahan yang dihadapi. Jenis pengambilan keputusan menurut tujuannya dapat diklasifikasikan ke dalam kriteria tunggal dan kriteria jamak / multi kriteria. Garis besar prosedur evaluasi dengan multi kriteria terhadap berbagai alternatif yaitu melakukan identifikasi dan analisis / pembobotan kriteria-kriteria penilaian, evaluasi hasil prediksi konsekuensi alternatif berdasarkan beberapa kriteria, hasil evaluasi terhadap kriteria tertentu dikalikan bobotnya kemudian dijumlahkan dengan demikian setiap alternatif mempunyai nilai masing-masing dan dipilih alternatif dengan nilai tertinggi.

Tabel 1 Skala penilaian perbandingan pasangan

Intesitas kepentingan	Keterangan	Penjelasan
1	Kedua elemen sama pentingnya	Dua elemen mempunyai pengaruh yang sama besar terhadap tujuan

3	Elemen yang satu sedikit lebih penting daripada elemen yang lain	Pengalaman dan penilaian sedikit menyokong satu elemen dibandingkan elemen yang lainnya
5	Elemen yang satu lebih penting daripada elemen yang lainnya	Pengalaman dan penilaian sangat kuat menyokong satu elemen dibandingkan elemen lainnya
7	Satu elemen jelas lebih mutlak penting daripada elemen lainnya	Satu elemen yang kuat disokong dan dominan terlihat dalam praktek
9	Satu elemen mutlak penting daripada elemen lainnya	Bukti yang mendukung elemen yang satu terhadap elemen lain memiliki tingkat penegasan tertinggi yang mungkin menguatkan
2,4,6,8	Nilai-nilai antara dua nilai pertimbangan yang berdekatan	Nilai ini diberikan bila ada dua kompromi di antara dua pilihan

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Berdasarkan pengumpulan data yakni terdapat 3 ( Tiga ) Jalan , masing-masing jalan tersebut memiliki elemen kriteria yang sama tetapi berbeda dalam nilai elemen kriteria. Maka menjadi persoalan untuk menentukan jalan yang terbaik dari berbagai segi kriteria kriteria serta alternatif tindakan dalam mendukung keputusan pemilihan jalan pada gambar berikut ini



Gambar 2. Hierarki Tujuan, Jalan Alternatif, dan Kriteria

### Pembobotan Kriteria

Pembobotan kriteria ini berdasarkan hasil kuisisioner yang disebar, dari hasil kuesioner dilakukan perhitungan AHP dengan langkah-langkah sebagai berikut, perhitungan matrik awal perbandingan berpasangan, perhitungan eigen Vektor, perhitungan nilai eigen

maksimum ( $\lambda_{maks}$ ), uji konsistensi yang apabila rasio konsistensi (CR) kurang dari 0.1 maka dapat dilakukan pembobotan pada kriteria.

Tabel 2. Pembobotan Kriteria

	Kodisi Fisik Jalan	Nilai LHR	Panjang Jalan
Kodisi Fisik Jalan	1	0,2	0,33
Nilai LHR	5	1	3
Panjang Jalan	3	0,33	1
TOTAL	9	1,533	4,333

Tabel 3. Matriks Nilai Kriteria

	Kodisi Fisik Jalan	Nilai LHR	Panjang Jalan	Jumlah	Prioritas	Eigen Value
Kodisi Fisik Jalan	0,111	0,130	0,077	0,318	0,106	0,955
Nilai LHR	0,556	0,652	0,692	1,900	0,633	0,971
Panjang Jalan	0,333	0,217	0,231	0,781	0,260	1,129
TOTAL	1,000	1,000	1,000	3,000	1,000	3,055

#### Perhitungan Alternatif Pada Kondisi Jalan

Pembobotan sub kriteria kondisi jalan dilakukan dengan cara yang sama seperti pembobotan kriteria. Dimulai dengan langkah pertama adalah menghitung matriks berpasangan, kemudian menghitung nilai eigen vektor, menghitung nilai eigen vektor maksimum ( $\lambda_{maks}$ ), memeriksa konsistensi, dan terakhir menghitung nilai bobot.

Tabel 4. Pembobotan Kriteria Kondisi Jalan

	Jln. Yos Sudarso	Jln. R. Martadinata	Jln. Jenderal Sudirman
Jln. Yos Sudarso	1	1	0,33
Jln. R. Martadinata	1	1	0,33
Jln. Jenderal Sudirman	3	3	1
TOTAL	5	5	1,667

Tabel 5. Matriks Nilai Kriteria Kondisi Jalan

	Jln. Yos Sudarso	Jln. R. Martadinata	Jln. Jenderal Sudirman	Jumlah	Priorotas	Eigen Value
Jln. Yos Sudarso	0,200	0,200	0,200	0,600	0,200	1,000

Jln. R. Martadinata	0,200	0,200	0,200	0,600	0,200	1,000
Jln. Jenderal Sudirman	0,600	0,600	0,600	1,800	0,600	1,000
TOTAL	1,000	1,000	1,000	3,000	1,000	3,000

#### Perhitungan Alternatif Pada LHR (Lalu Lintas Harian Rata-Rata)

Dalam hal ini nilai LHR merupakan sesuatu hal yang terukur, sehingga menghitung bobot alternatif dalam kriteria LHR sama dengan menghitung bobot alternative pada kriteria kondisi jalan.

Tabel 6. Pembobotan Kriteria LHR

	Jln. Yos Sudarso	Jln. R. Martadinata	Jln. Jenderal Sudirman
Jln. Yos Sudarso	1	0,2	3
Jln. R. Martadinata	3	1	5
Jln. Jenderal Sudirman	0,333	0,2	1
TOTAL	4,333	1,400	9,000

Tabel 7. Matriks Nilai Kriteria LHR

	Jln. Yos Sudarso	Jln. R. Martadinata	Jln. Jenderal Sudirman	Jumlah	Prioritas	Eigen Value
Jln. Yos Sudarso	0,20	0,20	0,20	0,600	0,200	1,0
Jln. R. Martadinata	0,20	0,20	0,20	0,600	0,200	1,0
Jln. Jenderal Sudirman	0,60	0,60	0,60	1,800	0,600	1,0
TOTAL	1,000	1,000	1,000	3,000	1,000	3,0

#### Perhitungan Alternatif Pada Panjang Jalan

Dalam hal ini nilai panjang jalan merupakan sesuatu hal yang terukur, sehingga menghitung bobot alternatif dalam kriteria panjang jalan sama dengan menghitung bobot alternative pada kriteria kondisi jalan. dan LHR.

Tabel 8. Pembobotan Kriteria Panjang Jalan

	Jln. Yos Sudarso	Jln. R. Martadinata	Jln. Jenderal Sudirman
Jln. Yos Sudarso	1	7	3
Jln. R. Martadinata	0,143	1	0,333
Jln. Jenderal Sudirman	0,333	3	1
TOTAL	1,476	11	4,333

Tabel 9. Matriks Nilai Kriteria Panjang Jalan

	Jln. Yos Sudarso	Jln. R. Martadinata	Jln. Jenderal Sudirman	Jumlah	Prioritas	Eigen Value
Jln. Yos Sudarso	0,677	0,636	0,692	2,006	0,669	0,987
Jln. R. Martadinata	0,097	0,091	0,077	0,265	0,088	0,970
Jln. Jenderal Sudirman	0,226	0,273	0,231	0,729	0,243	1,053
TOTAL	1,000	1,000	1,000	3,000	1,000	3,011

#### Hasil Akhir

Berdasarkan perhitungan menggunakan matriks di atas maka didapatkan hasil penelitian terhadap perbandingan kriteria dan penelitian terhadap aspek kondisi jalan, LHR, dan Panjang jalan sehingga mendapatkan nilai akhir yang digunakan untuk membandingkan alternatif yang menjadi pilihan.

#### Alternatif

	Kodisi Fisik Jalan	Nilai LHR	Panjang Jalan
Jln. Yos Sudarso	100%	41859 Kend/Hari	3,236 km
Jln. R. Martadinata	100%	61224 Kend/Hari	0,939 km
Jln. Jenderal Sudirman	86.42%	24701 Kend/Hari	1,473 km

Gambar 3. Hasil Kondisi Fisik, Nilai LHR, Panjang Jalan

Nilai Kriteria		Kodisi Fisik Jalan	
Kodisi Fisik Jalan	0,106	Jln. Yos Sudarso	0,200
Nilai LHR	0,633	Jln. R. Martadinata	0,200
Panjang Jalan	0,260	Jln. Jenderal Sudirman	0,600

Nilai LHR		Panjang Jalan	
Jln. Yos Sudarso	0,236	Jln. Yos Sudarso	0,669
Jln. R. Martadinata	0,654	Jln. R. Martadinata	0,088
Jln. Jenderal Sudirman	0,110	Jln. Jenderal Sudirman	0,243

Gambar 4. Hasil Pembobotan Nilai Kriteria

### Hasil Akhir

	Kodisi Fisik Jalan	Nilai LHR	Panjang Jalan	Total	Rangking
Jln. Yos Sudarso	0,021	0,149	0,174	0,345	2
Jln. R. Martadinata	0,021	0,414	0,023	0,458	1
Jln. Jenderal Sudirman	0,064	0,070	0,063	0,197	3

Gambar 5. Hasil Akhir

Dari perhitungan matriks di atas maka Jalan R Martadinata mendapatkan nilai 0,458 di bandingkan dengan jalan Yos Sudarso dengan nilai 0,345 dan jalan Jenderal Sudirman dengan nilai 0,197.

### SIMPULAN

Untuk menentukan skala prioritas pemeliharaan jalan nasional di provinsi Sulawesi Utara digunakan tiga kriteria yaitu kondisi jalan, LHR dan panjang jalan. Kriteria LHR merupakan kriteria yang paling berpengaruh dalam menentukan skala prioritas pemeliharaan jalan nasional di provinsi Sulawesi Utara dengan bobot 0,633, kriteria panjang jalan menjadi kriteria paling berpengaruh kedua dengan bobot 0,260 dan kriteria kondisi fisik jalan menjadi kriteria berpengaruh terakhir dengan bobot 0,106. Dari hasil analisis diketahui bahwa jalan R Martadinata menjadi skala prioritas pertama dengan bobot 0,458, jalan Yos Sudarso pada skala prioritas kedua dengan bobot 0,345, jalan Jenderal Sudirman pada skala prioritas terakhir dengan bobot 0,197.

### DAFTAR PUSTAKA

- Barri, A., Prawina, R. S., & Purba, H. H. (2022). Tinjauan Sistematis dan Analisis Penilaian Risiko Pada Proyek Konstruksi Jalan. *Jurnal Teknologi Dan Manajemen*, 20(2). <https://doi.org/10.52330/jtm.v20i2.53>
- Bororing, C. M. S., Mananoma, T., & Tangkudung, H. (2019). PENATAAN SISTEM SALURAN DRAINASE DI JALAN BATUKOTA, WINANGUN SATU KECAMATAN MALALAYANG KOTA MANADO. *Jurnal Sipil Statik*, 7(Juni).
- Ginting S, D. P., & Pontan, D. (2021). IDENTIFIKASI FAKTOR-FAKTOR YANG MEMPENGARUHI KETERLAMBATAN PROYEK KONSTRUKSI JALAN TOL. *Prosiding Seminar Intelektual Muda*, 2(2). <https://doi.org/10.25105/psia.v2i2.10328>
- Hafsa, B. J. S., Nirmalawati, & F., F. (2017). Analisis Penyebab Keterlambatan Proyek Konstruksi Jalan di Kabupaten Sigi. *Konferensi Nasional Teknik Sipil dan Infrastruktur*.

- Hardina, N. (2022). The Manajemen Rantai Pasok Material Terhadap Keterlambatan Pelaksanaan Proyek Konstruksi Jalan. *Jurnal Ilmiah Teknik Unida*, 3(1). <https://doi.org/10.55616/jitu.v3i1.210>
- Kumar, A., & Pant, S. (2023). Analytical hierarchy process for sustainable agriculture: An overview. In *MethodsX* (Vol. 10). <https://doi.org/10.1016/j.mex.2022.101954>
- Mananoma, T., Thalita D. Maratade, A., A.Y Lapadengan, T. T., & Reza Mamuaya, I. (2023). PEMILIHAN TIPE PONDASI DALAM DENGAN MENGGUNAKAN METODE AHP. *EDUSAINTEK: Jurnal Pendidikan, Sains Dan Teknologi*, 11(2). <https://doi.org/10.47668/edusaintek.v11i2.1068>
- Mochtar, B. (2019). Analisa Penerapan Manajemen Waktu Pada Proyek Konstruksi Jalan Lingkungan. *Jurnal Keilmuan Teknik Sipil*, 1(1).
- Muluk, M., Misriani, M., Atmaja, J., Ali, S., & Monica, M. (2018). Identifikasi Faktor-Faktor Penyebab Change Order pada Proyek Konstruksi Jalan di Sumatera Barat. *Jurnal Ilmiah Rekayasa Sipil*, 15(2). <https://doi.org/10.30630/jirs.15.2.126>
- Mulyana, A., Wirahadikusumah, R. D., Teoretis, J., Bidang, T., & Sipil, R. (2017). Analisis Konsumsi Energi dan Emisi Gas Rumah Kaca pada Tahap Konstruksi Studi Kasus : Konstruksi Jalan Cisumdawu. *Mulyana*, 24.
- Natalia, M., Aguskamar, A., Atmaja, J., Muluk, M., & Fitria, D. R. (2019). Identifikasi Faktor-Faktor Penyebab Cost Over run Pada Proyek Konstruksi Jalan di Sumatera Barat. *Jurnal Ilmiah Rekayasa Sipil*, 16(1). <https://doi.org/10.30630/jirs.16.1.192>
- Pandjaitan, P. D. B., & Zuhdy, A. Y. (2023). Perhitungan Waktu dan Biaya Pelaksanaan Pembangunan Gedung Trans Icon Surabaya Tower A Lantai 20 – 29 Dengan Metode Konstruksi Half Slab Precast. *Jurnal Teknik ITS*, 12(1). <https://doi.org/10.12962/j23373539.v12i1.109466>
- Prasetio, E., Rismalinda, & Ariyanto, A. (2019). Analisa Sifat Fisis Tanah Timbunan Sebagai Bahan Material Konstruksi Jalan Desa Koto Tinggi. *Jurnal Taxiway*, 1(1).
- Priyanto, D. A. (2023). Kerusakan Jalan Raya Akibat Jalan Mengembang. *Praxis: Jurnal Sains, Teknologi, Masyarakat Dan Jejaring*, 5(1). <https://doi.org/10.24167/praxis.v5i1.5490>
- Rahmawati, A. N., Saputro, I. N., & Noviansyah, W. (2023). Efektivitas Pembelajaran Daring Mata Pelajaran Konstruksi Jalan dan Jembatan. *Indonesian Journal Of Civil Engineering Education*, 8(2). <https://doi.org/10.20961/ijcee.v8i2.70880>
- Ramadhan, M. A., Anisah, A., & Darmawan, O. D. (2022). Pengembangan E-Modul Berbasis Bim Autodesk Infracore Pada Mata Pelajaran Konstruksi Jalan Dan Jembatan Di

- SMKN 1 Cikarang Barat. *Jurnal Pembelajaran Inovatif*, 5(1).  
<https://doi.org/10.21009/jpi.051.02>
- Shadmaan, S., & Islam, A. I. (2021). Estimation of earthquake vulnerability by using analytical hierarchy process. *Natural Hazards Research*, 1(4).  
<https://doi.org/10.1016/j.nhres.2021.10.005>
- Sompie, T. P. F., Moningka, M., Sudarno, S., & Mentang, S. (2022). Pemantauan Lingkungan Terhadap Aktivitas Pelaksanaan Pekerjaan Konstruksi Jalan. *Jurnal Teknik Sipil Terapan*, 4(3). <https://doi.org/10.47600/jtst.v4i3.465>
- Supriadi, A., Rustandi, A., Komarlina, D. H. L., & Ardiani, G. T. (2018). Analytical Hierarchy Process (AHP) Teknik Penentuan Strategi Daya Saing Kerajinan Bordir. In *deepublish*.
- Susilowati, F., Prawenti, H., & Puspitasari, E. (2022). Kajian Sistem Manajemen Keselamatan dan Kesehatan Kerja pada Perusahaan Konstruksi Jalan di Indonesia. *Jurnal Teknik Sipil*, 29(2). <https://doi.org/10.5614/jts.2022.29.2.10>
- Tavana, M., Soltanifar, M., & Santos-Arteaga, F. J. (2023). Analytical hierarchy process: revolution and evolution. *Annals of Operations Research*, 326(2).  
<https://doi.org/10.1007/s10479-021-04432-2>
- Zaldi, H. I., Majid, I. A., & Maulina, F. (2023). Faktor-Faktor Dominan yang Berpengaruh terhadap Produktivitas Aktual Alat Berat Konstruksi pada Pelaksanaan Proyek Konstruksi Jalan. *Journal of The Civil Engineering Student*, 5(2).  
<https://doi.org/10.24815/journalces.v5i2.23231>