

PENERAPAN METODE ELECTRE UNTUK PENILAIAN DAN PRIORITAS PERBAIKAN JALAN RUSAK

Mochamad Ridwan Rahmansyah¹⁾, Yuwan Jumaryadi²⁾, Tazkiyah Herdi³⁾, Yustika Erliani⁴⁾

^{1,2,3,4}Universitas Mercu Buana

^{1,2,3,4}Program Studi Sistem Informasi, Fakultas Ilmu Komputer

Email: 141821010107@student.mercubuana.ac.id, yuwan.jumaryadi@mercubuana.ac.id,
tazkiyah.herdi@mercubuana.ac.id, yustika.erliani@mercubuana.ac.id

Abstract

This study aims to prioritize the repair of damaged roads using the ELECTRE method as a decision support system approach. The ELECTRE method is employed to perform pairwise evaluations among alternatives based on four main criteria: traffic volume, damage level, repair cost, and repair time. The dataset consists of five damaged road alternatives analyzed through normalization, weighting, and calculation of concordance and discordance matrices. The analysis results indicate that alternatives A1 and A4 have the highest repair priorities. These findings demonstrate that the ELECTRE method is effective in facilitating rational and efficient decision-making for allocating road repair resources. This research is expected to serve as a reference for authorities in improving road infrastructure quality.

Article History

Submitted: 27 Desember 2024

Accepted: 2 Januari 2025

Published: 3 Januari 2025

Key Words

ELECTRE method, damaged road assessment, repair priority, criteria analysis, decision support system

Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk menentukan prioritas perbaikan jalan rusak menggunakan metode ELECTRE sebagai pendekatan sistem pendukung keputusan. Metode ELECTRE digunakan untuk melakukan evaluasi berpasangan antar alternatif berdasarkan empat kriteria utama, yaitu volume lalu lintas, tingkat kerusakan, biaya perbaikan, dan waktu perbaikan. Dataset penelitian mencakup lima alternatif jalan rusak yang dianalisis melalui proses normalisasi, pembobotan, dan perhitungan matriks concordance dan discordance. Hasil analisis menunjukkan bahwa alternatif A1 dan A4 memiliki prioritas tertinggi untuk perbaikan. Temuan ini menunjukkan bahwa metode ELECTRE efektif dalam membantu pengambilan keputusan terkait alokasi sumber daya perbaikan jalan secara lebih rasional dan efisien. Penelitian ini diharapkan dapat menjadi acuan bagi pemerintah dalam meningkatkan kualitas infrastruktur jalan.

Sejarah Artikel

Submitted: 27 Desember 2024

Accepted: 2 Januari 2025

Published: 3 Januari 2025

Kata Kunci

Metode ELECTRE, penilaian jalan rusak, prioritas perbaikan, analisis kriteria, sistem pendukung keputusan

PENDAHULUAN

Infrastruktur jalan yang berkualitas adalah salah satu pilar utama dalam mendukung mobilitas penduduk dan pertumbuhan ekonomi di suatu wilayah. Jalans yang berlubang tidak hanya menghambat kelancaran arus lalu lintas, tetapi juga dapat menambaresiko kecelakaan dan memperlambat pengiriman barang serta jasa. Di berbagai wilayah, masalah jalan yang hancur menjadi tantangan serius yang memerlukan perhatian segera dari pemerintah dan otoritas terkait.

Perbaikan jalan rusak merupakan salah satu aspek penting dalam pembangunan infrastruktur transportasi yang berpengaruh langsung terhadap kelancaran mobilitas masyarakat dan aktivitas ekonomi. Kualitas infrastruktur jalan yang baik sangat penting untuk meningkatkan konektivitas, meningkatkan akses antar daerah, dan memudahkan distribusi barang dan jasa (Syah Nuhun et al., 2024). Kondisi jalan yang rusak, seperti berlubang, retak, atau bergelombang, tidak hanya mengurangi kenyamanan pengguna jalan, tetapi juga berpotensi meningkatkan risiko kecelakaan lalu lintas. Selain itu, jalan yang rusak dapat memperlambat distribusi barang dan jasa, yang berdampak pada biaya logistik dan pertumbuhan ekonomi wilayah (Kustiawan et al., 2023). Oleh karena itu, prioritas perbaikan jalan rusak menjadi suatu kebutuhan yang mendesak, terutama pada wilayah dengan tingkat kerusakan yang tinggi dan keterbatasan anggaran.

Dalam situasi seperti ini, metode pengambilan keputusan multikriteria seperti ELECTRE

(Elimination and Choice Expressing Reality) tampak sangat bermanfaat. Metode ini dirancang untuk membantu pengambil keputusan dalam situasi yang kompleks, di mana banyak kriteria dan pilihan harus dipertimbangkan. Tingkat kerusakan, volume lalu lintas, biaya perbaikan, dan dampak sosial ekonomi adalah beberapa faktor yang dapat digunakan untuk menganalisis berbagai alternatif perbaikan jalan dengan menggunakan pendekatan outranking (Satria et al., 2019).

Metode ELECTRE digunakan dalam penelitian ini untuk menilai kondisi jaJalan yang rusak dan menentukan prioritas perbaikan. Penelitian ini diharapkan dapat memberikan gambaran yang jelas tentang jalan mana yang perlu diperbaiki terlebih dahulu dengan menggabungkan data kondisi jalan yang diperoleh melalui survei lapangan dengan informasi terkait lainnya. Selain itu, penelitian ini bertujuan untuk memberikan rekomendasi kepada pihak berwenang tentang perbaikan apa yang perlu dilakukan (Rusditya et al., 2022).

Keuntungan dari studi ini sangat beragam. Pertama, temuan dari penelitian ini dapat digunakan sebagai acuan bagi pemerintah daerah dalam membuat keputusan mengenai peningkatan infrastruktur jalan. Dengan menerapkan metode ELECTRE, otoritas dapat mengambil keputusan yang lebih baik dan berdasarkan data. Kedua, studi ini juga bisa meningkatkan efisiensi distribusi sumber daya untuk perbaikan jalan, sehingga diharapkan dapat mempercepat proses perbaikan dan memperbaiki kualitas infrastruktur secara keseluruhan (Zain Febriana, 2018).

Sebagai landasan teori, beberapa studi terdahulu menunjukkan keberhasilan penggunaan metode ELECTRE dalam berbagai konteks pengambilan keputusan. Contohnya, penelitian mengenai sistem pendukung keputusan yang menerapkan metode ELECTRE untuk analisis keamanan infrastruktur transportasi mengilustrasikan cara metode ini dapat berkontribusi dalam menentukan prioritas perbaikan berdasarkan kondisi keselamatan di berbagai segmen jalan (Munandar, 2023).

METODE PENELITIAN

Adapun tahapan dalam penelitian ini terdapat 5 tahapan umum yaitu (1) Pengumpulan Data, (2) Analisis Kriteria dan Bobot, (3) Perhitungan Metode Electre, (4) Implementasi Sistem, dan (5) Pengujian Sistem. Tahapan penelitian ini terlampir pada Gambar.



Gambar 1 Prosedur Penelitian

1. Pengumpulan Data

Pengumpulan data menggunakan metode ELECTRE memerlukan beberapa langkah.:

- Identifikasi Permasalahan: Identifikasi permasalahan yang akan dipecahkan dengan menggunakan metode ELECTRE.
- Identifikasi Alternatif: Identifikasi alternatif yang akan dipilih.
- Identifikasi Kriteria: Identifikasi kriteria yang relevan untuk menentukan alternatif terbaik.
- Kumpulkan Data: Kumpulkan data yang terkait dengan kriteria yang telah ditentukan. Dalam penelitian ini

2. Perhitungan Metode Electre

Metode perhitungan ELECTRE melibatkan beberapa langkah. Pertama, setiap alternatif harus dievaluasi dengan mempertimbangkan masing-masing kriteria. Kemudian, nilai kecocokan untuk masing-masing kriteria dihitung, dan nilai kecocokan ini digunakan untuk menempatkan setiap alternatif pada peringkat yang sesuai dengan kriteria tersebut. Diagram alir yang menunjukkan proses pengolahan data digunakan untuk melakukan perhitungan dalam penelitian ini. Analisis kriteria dan berat metode ELECTRE terdiri dari beberapa tahapan:

- a) Berikan bobot : Berikan bobot untuk setiap kriteria yang telah ditentukan. Bobot ini menunjukkan kepentingan relatif dari setiap kriteria. Dalam penelitian ini, bobot diberikan melalui wawancara dengan warga sekitar.
- b) Normalisasi Data : Matriks ternormalisasi adalah representasi dari bobot relatif masing-masing kriteria dalam penilaian alternatif, yang memungkinkan perbandingan yang seimbang dan tepat. Metode perhitungan ELECTRE melibatkan beberapa langkah yang sistematis untuk menilai alternatif berdasarkan kriteria yang ditentukan (Siregar & Handoko, 2024) Yang bertujuan untuk memastikan bahwa data dalam skala yang sama. Dalam penelitian ini, data harga diubah menjadi skala 0-1 dengan menggunakan rumus $x_i = \frac{x_i - \min x_i}{\max x_i - \min x_i}$.
- c) Pembobotan Matriks Hasil Normalisasi : Setelah data dinormalisasi, langkah berikutnya adalah pembobotan matriks. Setelah normalisasi, setiap matriks R dan kolom dikaitkan dengan bobot-bobot yang dipilih oleh pembuat keputusan. Dalam tahap ini, setiap kriteria diberikan bobot berdasarkan tingkat kepentingannya. Matriks bobot ini kemudian digunakan untuk menghitung nilai akhir setiap alternatif (Padly & Fakhriza, 2023). Dalam penelitian ini, matriks hasil normalisasi dihitung dengan menggunakan rumus $P_{ij} = \omega_i \times x_{ij}$, dimana ω_i adalah bobot kriteria dari ke- i dan x_{ij} adalah alternatif ke- j untuk kriteria ke- i .

3. Pembobotan Matriks Hasil Normalisasi

Pembobotan Matriks Hasil Normalisasi : Pembobotan matriks hasil normalisasi untuk menentukan peringkat alternatif berdasarkan kriteria yang sesuai. Dalam penelitian ini, matriks hasil normalisasi dihitung dengan menggunakan rumus $P_{ij} = \omega_i \times x_{ij}$, dimana ω_i adalah bobot kriteria dari ke- i dan x_{ij} adalah alternatif ke- j untuk kriteria ke- i .

4. Implementasi Sistem

Implementasi sistem ELECTRE melibatkan beberapa langkah. Pertama, sistem harus dirancang untuk menampilkan langkah kerja metode ELECTRE, seperti pemberian bobot, normalisasi data, pembobotan matriks hasil normalisasi, dan penentuan himpunan concordance dan discordance, antara lain. Langkah-langkah ini merupakan bagian dari implementasi sistem ELECTRE. Perhitungan menggunakan metode ELECTRE terdiri dari beberapa langkah :

- a) Himpunan Concordance: Hitung himpunan concordance untuk setiap alternatif. Himpunan concordance adalah himpunan kriteria yang memenuhi syarat untuk setiap alternatif.
- b) Himpunan Discordance: Hitung himpunan discordance untuk setiap alternatif. Himpunan discordance adalah himpunan kriteria yang tidak memenuhi syarat untuk setiap alternatif.
- c) Penentuan Peringkat: Penentuan peringkat alternatif berdasarkan himpunan concordance dan discordance. Alternatif yang memiliki himpunan concordance yang lebih luas dan himpunan discordance yang lebih kecil dianggap sebagai alternatif terbaik.
- d) Penentuan Keputusan: Penentuan keputusan berdasarkan peringkat alternatif. Dalam penelitian ini, keputusan adalah memilih sistem operasi yang paling sesuai berdasarkan kriteria yang digunakan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi prioritas perbaikan jalan rusak di kawasan perkotaan menggunakan metode ELECTRE. Data yang digunakan dalam penelitian ini mencakup 5 alternatif jalan rusak (A1 , A2 , A3 , A4 , dan A5) dan 4 kriteria penilaian (K1: Volume Lalu Lintas, K2 : Tingkat kerusakan , K3 : Biaya Perbaikan , dan K4 : Waktu Perbaikan). Berikut adalah data yang digunakan dalam penelitian ini:

Alternatif	KG1 (Volume Lalu Lintas)	KG2 (Tingkat Kerusakan)	KG3 (Biaya Perbaikan)	KG4 (Waktu Perbaikan)
AT1	80	4	200	5
AT2	60	3	150	4
AT3	90	5	250	6
AT4	70	4	180	5
AT5	85	4	220	7

Tabel 1 Data alternatif dan kriteria

Matriks keputusan

Berdasarkan data diatas, matriks keputusan disusun sebagai berikut:

Alternatif	KG1	KG2	KG3	KG4
AT1	80	4	200	5
AT2	60	3	150	4
AT3	90	5	250	6
AT4	70	4	180	5
AT5	85	4	220	7

Tabel 2 Matriks Keputusan

Normalisasi matriks

Matriks keputusan dinormalisasi untuk setiap kriteria dengan rumus :

$$R_{ij} = \frac{x_{ij}}{\sqrt{\sum_{j=1}^m x_{ij}^2}}$$

Untuk normalisasi, setiap nilai dibagi dengan akar kuadrat dari jumlah kuadrat masing-masing kolom.

Hitung nilai akar kuadrat dari jumlah kuadrat di setiap kolom.

$$KG_1 = \sqrt{80^2 + 60^2 + 90^2 + 70^2 + 85^2} = \sqrt{16425} \approx 128.16$$

$$KG_2 = \sqrt{4^2 + 3^2 + 5^2 + 4^2 + 4^2} = \sqrt{82} \approx 9.055$$

$$KG_3 = \sqrt{200^2 + 150^2 + 250^2 + 180^2 + 220^2} = \sqrt{194450} \approx 441$$

$$KG_4 = \sqrt{5^2 + 4^2 + 6^2 + 5^2 + 7^2} = \sqrt{155} \approx 12.45$$

Normalisasi setiap elemen.

- KG1:
 - AT1: $\frac{80}{128.16} \approx 0.625$
 - AT2: $\frac{60}{128.16} \approx 0.469$

$$\begin{aligned} \circ \text{ AT3: } \frac{90}{128.16} &\approx 0.703 \\ \circ \text{ AT4: } \frac{70}{128.16} &\approx 0.547 \end{aligned}$$

• KG2:

$$\begin{aligned} \circ \text{ AT1: } \frac{4}{9.055} &\approx 0.441 \\ \circ \text{ AT2: } \frac{3}{9.055} &\approx 0.331 \\ \circ \text{ AT3: } \frac{5}{9.055} &\approx 0.552 \\ \circ \text{ AT4: } \frac{4}{9.055} &\approx 0.441 \\ \circ \text{ AT5: } \frac{4}{9.055} &\approx 0.441 \end{aligned}$$

• KG3:

$$\begin{aligned} \circ \text{ AT1: } \frac{200}{441} &\approx 0.453 \\ \circ \text{ AT2: } \frac{150}{441} &\approx 0.340 \\ \circ \text{ AT3: } \frac{250}{441} &\approx 0.567 \\ \circ \text{ AT4: } \frac{180}{441} &\approx 0.408 \\ \circ \text{ AT5: } \frac{220}{441} &\approx 0.499 \end{aligned}$$

• KG4:

$$\begin{aligned} \circ \text{ AT1: } \frac{5}{12.45} &\approx 0.402 \\ \circ \text{ AT2: } \frac{4}{12.45} &\approx 0.321 \\ \circ \text{ AT3: } \frac{6}{12.45} &\approx 0.482 \\ \circ \text{ AT4: } \frac{5}{12.45} &\approx 0.402 \\ \circ \text{ AT5: } \frac{7}{12.45} &\approx 0.562 \end{aligned}$$

Matriks keputusan diambil untuk setiap kriteria :

Alternatif	KG1	KG2	KG3	KG4
AT1	0.625	0.441	0.453	0.402
AT2	0.469	0.331	0.340	0.321
AT3	0.703	0.552	0.567	0.482
AT4	0.547	0.441	0.408	0.402
AT5	0.664	0.441	0.499	0.562

Tabel 3 Matriks Keputusan 2

Matriks ternormalisasi tertimbang

Misalkan bobot untuk setiap kriteria adalah:

w_1 untuk KG1
 w_2 untuk KG2
 w_3 untuk KG3
 w_4 untuk KG4

kita gunakan bobot sama rata, misalnya:

$w_1 = 0.25$
 $w_2 = 0.25$
 $w_3 = 0.25$

$$w_4 = 0.25$$

Untuk menghitung matriks normalisasi tertimbang, setiap elemen matriks normalisasi dialikan dengan bobot kriteria yang sesuai.

Matriks Ternormalisasi:

Alternatif	KG1	KG2	KG3	KG4
AT1	0.625	0.441	0.453	0.402
AT2	0.469	0.331	0.340	0.321
AT3	0.703	0.552	0.567	0.482
AT4	0.547	0.441	0.408	0.402
AT5	0.664	0.441	0.499	0.562

Tabel 4 Tabel Ternormalisasi

Dengan bobot $w_1 = 0.25$, $w_2 = 0.25$, $w_3 = 0.25$, $w_4 = 0.25$

Alternatif	KG1	KG2	KG3	KG4
AT1	0.625 x 0.25	0.441 x 0.25	0.453 x 0.25	0.402 x 0.25
AT2	0.469 x 0.25	0.331 x 0.25	0.340 x 0.25	0.321 x 0.25
AT3	0.703 x 0.25	0.552 x 0.25	0.567 x 0.25	0.482 x 0.25
AT4	0.547 x 0.25	0.441 x 0.25	0.408 x 0.25	0.402 x 0.25
AT5	0.664 x 0.25	0.441 x 0.25	0.499 x 0.25	0.562 x 0.25

Tabel 5 Perhitungan Matriks Ternormalisasi Tertimbang

Matriks Ternormalisasi Tertimbang

Alternatif	KG1	KG2	KG3	KG4
AT1	0.156	0.110	0.113	0.101
AT2	0.117	0.083	0.085	0.080
AT3	0.176	0.138	0.142	0.121
AT4	0.137	0.110	0.102	0.101
AT5	0.166	0.110	0.125	0.141

Tabel 6 Matriks Ternormalisasi Tertimbang

Matriks Consordance

Matriks Consordance (C) menyatakan seberapa banyak kriteria dan alternatif a_i lebih baik daripada alternatif a_j . Jika $V_{ik} > V_{jk}$ maka k termasuk dalam set consordance C_{ij} .

Matriks Discordance

Matriks discordance (D) menyatakan perbedaan maksimum antar kriteria di mana a_i lebih buruk dari a_j .

untuk menghitung c_{A1A2} :

□ KG1: $0.156 > 0.117$

- KG2: $0.110 > 0.083$
- KG3: $0.113 > 0.085$
- KG4: $0.101 > 0.080$

Karena keempat kriteria memenuhi syarat, $c_{A1A2} \{1,2,3,4\}$

Berikut adalah Matriks Consordance dalam bentuk set untuk masing-masing pasangan:

	AT1	AT2	AT3	AT4	AT5
AT1	-	{1,2,3,4}	{}	{1,2,3,4}	{1,2,3,4}
AT2	{}	-	{}	0.080	{}
AT3	{1,2,3,4}	{1,2,3,4}	-	{1,2,3,4}	{1,2,3,4}
AT4	{}	{1,2,3,4}	{}	0.101	{}
AT5	{1,2,3,4}	{1,2,3,4}	{}	{1,2,3,4}	-

Tabel 7 Matriks Consordance dalam bentuk set

Membangun Matriks Consordance Dominan membutuhkan nilai ambang c. Nilai ambang c biasanya dihitung sebagai rata-rata dari semua nilai dalam Matriks Consordance.

	AT1	AT2	AT3	AT4	AT5
AT1	-	4	0	4	4
AT2	0	-	0	0	0
AT3	4	4	-	4	4
AT4	0	4	0	0	0
AT5	4	4	0	4	-

Tabel 8 Matriks Consordance

Rata Rata C

$$c = \frac{(4+4+4+4+4+4+4+4)}{9} = \frac{36}{9} = 4$$

Matriks Consordance Dominan (C^d) dibangun dengan membandingkan nilai dalam Matriks Consordance dengan c:

$$C_{ij}^d = \begin{cases} 1 & \text{jika } c_{ij} \geq c \\ 0 & \text{jika } c_{ij} < c \end{cases}$$

Hasilnya:

	AT1	AT2	AT3	AT4	AT5
AT1	-	1	0	1	1
AT2	0	-	0	0	0
AT3	1	1	-	1	1
AT4	0	1	0	0	0
AT5	1	1	0	1	-

Tabel 9 Matriks Consordance Dominan

untuk menghitung D_{A1A2} :

- KG1: $|0.156 - 0.117| = 0.039$ Nilai Maksimum
- KG2: $|0.110 - 0.083| = 0.027$
- KG3: $|0.113 - 0.085| = 0.028$
- KG4: $|0.101 - 0.080| = 0.021$

Berikut adalah Matriks Discordance dengan nilai maksimum untuk masing-masing pasangan:

	AT1	AT2	AT3	AT4	AT5
AT1	-	0.039	0.366	0.035	0.040

AT2	0.039	-	0.279	0.020	0.061
AT3	0.366	0.279	-	0.276	0.021
AT4	0.035	0.020	0.276	-	0.040
AT5	0.040	0.061	0.021	0.040	-

Tabel 10 Matriks Discordance Dengan Nilai Maksimum

Membangun Matriks Discordance Dominan Kita memerlukan nilai threshold d d. Nilai threshold d d biasanya dihitung sebagai rata-rata dari nilai-nilai dalam Matriks Discordance.

Rata Rata D

$$\frac{(0.039+0.366+0.035+0.040+0.039+0.279+0.020+0.061+0.366+0.279)}{2}$$

Matriks Discordance Dominan (D^d) dibangun dengan membandingkan nilai dalam Matriks Discordance dengan d :

$$D_{ij}^d = \begin{cases} 1 & \text{jika } D_{ij} \leq d \\ 0 & \text{jika } D_{ij} \geq d \end{cases}$$

	AT1	AT2	AT3	AT4	AT5
AT1	-	1	0	1	1
AT2	0	-	0	0	0
AT3	0	0	-	0	1
AT4	0	1	0	-	0
AT5	1	0	0	1	-

Tabel 11 Matriks Discordance Dominan

Menentukan Prioritas Perbaikan: Matriks Agregasi Dominan E memungkinkan kita untuk menghitung berapa banyak alternatif yang didominasi oleh setiap alternatif untuk menentukan peringkat alternatif.

Alternatif	Jumlah Dominasi
AT1	3
AT2	0
AT3	1
AT4	1
AT5	2

Peringkat prioritas perbaikan jalan rusak dari yang tertinggi ke terendah berdasarkan jumlah dominasi adalah:

- AT1 (3)
- AT4 (3)
- AT5 (2)
- AT3 (1)
- AT2 (0)

Alternatif A1 dan A4 memiliki prioritas perbaikan tertinggi karena mendominasi tiga alternatif lainnya masing-masing.

KESIMPULAN

Metode ELECTRE berhasil digunakan untuk menentukan prioritas perbaikan jalan yang rusak

berdasarkan kriteria yang relevan. Alternatif A1 dan A4 diberi prioritas tertinggi untuk perbaikan jalan. Penggunaan metode ini dapat membantu otoritas membuat keputusan yang lebih rasional dan efisien tentang perbaikan jalan.

SARAN

Rekomendasi untuk penelitian lanjutan adalah:

- Menggunakan lebih banyak kriteria penilaian untuk mendapatkan hasil yang lebih luas.
- Uji metode ELECTRE pada berbagai jenis infrastruktur untuk mengetahui seberapa efektifnya.
- Menggabungkan metode ELECTRE dengan teknologi GIS untuk meningkatkan visualisasi

DAFTAR PUSTAKA

- Kustiawan, W., Hasibuan, A. A., Lubis, N., Fayrozi, M. F., Siber, P., & Internasional, C. (2023). DAMPAK POSITIF & NEGATIF PEMBANGUNAN INFRASTRUKTUR NASIONAL DI ERA DIGITAL. *Jurnal Ilmiah Sosial Teknik*, 5(2).
- Munandar, T. A. (2023). Perangkingan Pegawai Untuk Menentukan Penerima Bonus Akhir Tahun Menggunakan Teknik ELECTRE Pada BPR Rasyid. *Jurnal Pengembangan IT*.
- Padly, A., & Fakhriza, M. (2023). SISTEM PENDUKUNG KEPUTUSAN PENENTUAN BANTUAN RASKIN MENGGUNAKAN METODE ELECTRE DECISION SUPPORT SYSTEM FOR DETERMINING RASKIN ASSISTANCE USING THE ELECTRE METHOD. *Journal of Information Technology and Computer Science (INTECOMS)*, 6(2).
- Rusditya, S., Gede, D., Divayana, H., & Indrawan, G. (2022). IMPLEMENTASI METODE ELECTRE DALAM PENENTUAN PLATFORM YANG TEPAT DALAM RANGKA MEWUJUDKAN FLIPPED LEARNING DI SMK BALI DEWATA. *Jurnal Ilmu Komputer Indonesia (JIK)*, 7(1).
- Satria, B., Santoso, A., Wahyuni, S., Winata, N., Annisa, S., Lubis, Z., & Muhazzir, A. (2019). PENERAPAN METODE ELECTRE SEBAGAI SISTEM PENDUKUNG KEPUTUSAN DALAM PENERIMAAN BEASISWA. In *Cetak) Buletin Utama Teknik* (Vol. 14, Issue 3). Online.
- Siregar, I. K., & Handoko, W. (2024). THE BEST PRESCHOOL RECOMMENDATION APPLICATION USING THE ELECTRE METHOD. *JURTEKSI (Jurnal Teknologi Dan Sistem Informasi)*, 10(4), 645–652. <https://doi.org/10.33330/jurteksi.v10i4.3355>
- Syah Nuhun, R., Welendo, L., Faza Almaliki, M., Ismayana, Herianto, & Harmianto. (2024). Evaluasi Panjang dan Kondisi Jalan di Kabupaten/Kota Provinsi Sulawesi Tenggara: Implikasi Terhadap Pengelolaan Infrastruktur. *INNOVATIVE: Journal Of Social Science Research*, 4, 8824–8835.
- Zain Febriana, A. (2018). *PENERAPAN METODE ELECTRE UNTUK PEMILIHAN MEREK LAPTOP (Studi Kasus : Mahasiswa Jurusan Matematika FMIPA Universitas Brawijaya)*.