

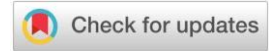
## PENGGUNAAN METODE TOPSIS DALAM SISTEM PENDUKUNG KEPUTUSAN PEMILIHAN JENIS USAHA WISATA DI LABUHAN BATU

Rikardo Lasroha Simamora<sup>1\*</sup>, Ibnu Rasyid Munthe<sup>2</sup>, Volvo Sihombing<sup>3</sup>

<sup>1,2,3</sup> Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Labuhanbatu

email: [ricardo\\_paken08@gmail.com](mailto:ricardo_paken08@gmail.com)<sup>1</sup>, [ibnurasyidmunthe@gmail.com](mailto:ibnurasyidmunthe@gmail.com)<sup>2</sup>, [volvolumbantoran@gmail.com](mailto:volvolumbantoran@gmail.com)<sup>3</sup>

### Abstract



*The development of the tourism sector is an important focus in driving local economic growth. In this context, choosing the right type of tourism business is a strategic step in maximizing regional potential. This study aims to investigate the use of the TOPSIS (Technique for Order of Preference by Similarity to Ideal Solution) Method in the development of a Decision Support System (DSS) for selecting types of tourism businesses in Labuhan Batu. The initial stage of the research involved analyzing the criteria for selecting the type of tourism business which included aspects of market potential, sustainability, social impact, and infrastructure. The ranking results provide a guide in selecting the type of tourism business that has the highest potential to develop in Labuhan Batu. Sensitivity analysis of changes in criteria weight provides further insight into the effect of weight on alternative rankings. The use of computer technology in this study allows the development of an interactive Decision Support System capable of providing recommendations based on the results of TOPSIS calculations. The conclusion from this study is that the TOPSIS method can be an effective tool in assisting decision makers in choosing the type of tourism business that is in accordance with the characteristics of the Labuhan Batu area.*

**Keywords:** DSS, Topsis, Criteria, Technology, Tourism

### 1. PENDAHULUAN

Pengenalan dan penggunaan teknologi dalam berbagai aspek kehidupan telah membawa perubahan signifikan dalam berbagai hal [1]–[17] terutama pada cara kita mengambil keputusan. Dalam dunia bisnis, penggunaan teknologi informasi, khususnya dalam bidang komputer, telah memunculkan konsep Sistem Pendukung Keputusan (SPK) yang menghadirkan kemampuan analisis yang lebih mendalam dan efektif dalam mengatasi situasi kompleks [11], [18]–[25], [26]–[28]. Salah satu metode yang sering diterapkan dalam SPK adalah TOPSIS (*Technique for Order of Preference by Similarity to Ideal Solution*), yang telah terbukti berhasil dalam membantu pengambilan keputusan dalam berbagai konteks.

Di era globalisasi ini, sektor pariwisata menjadi salah satu sektor penting dalam perekonomian suatu daerah. Labuhan Batu sebagai salah satu daerah di Indonesia juga mengalami dampak positif dari pertumbuhan sektor pariwisata. Namun, pemilihan jenis usaha

wisata yang tepat dan sesuai dengan karakteristik daerah serta potensinya menjadi tantangan yang membutuhkan perhitungan dan analisis yang cermat.

Dalam konteks ini, penggunaan metode TOPSIS dalam sistem pendukung keputusan dapat memberikan kontribusi signifikan dalam membantu para pengambil keputusan, khususnya dalam pemilihan jenis usaha wisata di labuhan Batu. Metode TOPSIS akan memfasilitasi proses pemeringkatan alternatif berdasarkan kriteria yang telah ditetapkan, sehingga jenis usaha wisata yang memiliki potensi terbaik dapat diidentifikasi dengan lebih akurat.

Dalam ranah komputer, penerapan metode TOPSIS mengandalkan analisis matematis yang kompleks, di mana data tentang kriteria yang relevan akan diolah dan dianalisis oleh komputer [29], [30]. Melalui perhitungan yang cermat, komputer dapat memberikan pemahaman lebih dalam tentang setiap alternatif usaha wisata, serta membantu membangun

pandangan yang lebih komprehensif tentang dampak potensial dari masing-masing pilihan.

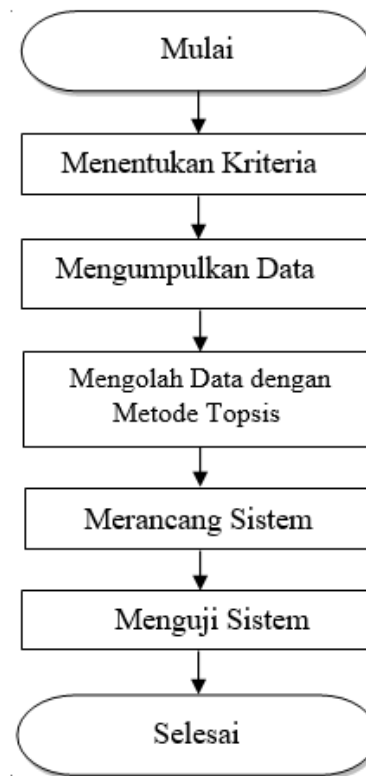
Dengan demikian, penelitian ini bertujuan untuk mengintegrasikan teknologi komputer dengan bidang ekonomi dan pariwisata dalam pengembangan sistem pendukung keputusan. Hasil dari penelitian ini diharapkan dapat memberikan rekomendasi yang lebih terarah dan akurat bagi para calon pengusaha atau pemerintah daerah dalam memilih jenis usaha wisata yang dapat mendukung pertumbuhan ekonomi dan memanfaatkan potensi daerah secara optimal.

## 2. METODE PENELITIAN

Penelitian ini bertujuan untuk menginvestigasi penggunaan Metode TOPSIS (*Technique for Order of Preference by Similarity to Ideal Solution*) dalam pengembangan Sistem Pendukung Keputusan (SPK) untuk pemilihan jenis usaha wisata di Labuhan Batu. Dalam rangka mencapai tujuan tersebut, penelitian ini dilakukan melalui tahapan-tahapan seperti pada gambar 1.

Pada tahap awal penelitian ini dilakukan studi pendahuluan untuk memahami kondisi dan potensi pariwisata di Labuhan Batu. Selanjutnya ditentukan kriteria-kriteria yang relevan dalam pemilihan jenis usaha wisata, seperti aspek potensi pasar (C1), keberlanjutan (C2), dampak sosial (C3) dan infrastruktur (C4). Setelah itu dilakukan pengumpulan data melalui survei lapangan, wawancara dengan para ahli pariwisata dan pengusaha lokal, serta referensi dari literatur terkait.

Kemudian data yang terkumpul digunakan untuk membentuk matriks keputusan, dimana setiap baris merepresentasikan alternatif jenis usaha wisata dan kolom merepresentasikan kriteria yang telah ditetapkan. Tahapan penelitian digambarkan dalam bentuk diagram alir yang ditampilkan pada gambar 1 berikut ini.



Gambar 1. Tahapan Penelitian

Berikutnya, bobot kriteria ditentukan melalui proses pembobotan berdasarkan preferensi dan kepentingan relatif dari masing-masing kriteria. Bobot dari masing-masing kriteria terdiri dari :

Tabel 1. Kriteria dan Bobot Setiap Kriteria

C1	C2	C3	C4
Benefit	Benefit	Benefit	Benefit
20%	30%	25%	25%

Selanjutnya, metode TOPSIS akan diterapkan untuk meranking alternatif jenis usaha wisata berdasarkan skor kedekatan relatif terhadap solusi ideal positif dan negatif. Tahap berikutnya, sistem pendukung keputusan akan dikembangkan dalam bentuk perangkat lunak yang interaktif dan mudah digunakan. Sistem pendukung keputusan yang telah dikembangkan selanjutnya akan diuji untuk mengukur kinerjanya dalam memberikan rekomendasi pemilihan jenis usaha wisata.

### 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

#### 3.1. Hasil Analisis Kriteria

Dalam analisis awal, dilakukan penilaian terhadap kriteria-kriteria dalam pemilihan jenis usaha wisata di Labuhan Batu yang disajikan pada tabel 2.

Tabel 2. Penilaian Setiap Kriteria

Alternatif	Kriteria			
	C1	C2	C3	C4
A1	86	92	75	84
A2	74	84	75	74
A3	80	78	80	82
A4	76	86	85	80
A5	86	78	80	86
A6	78	86	75	76
A7	92	82	85	74
A8	86	88	80	86
A9	76	82	78	86
A10	88	82	87	76

Tahap-tahap yang dilakukan pada pengolahan data menggunakan metode Topsis, antara lain :

Langkah 1 : Membuat matriks Keputusan ( $X_{ij}$ )

$$x = \begin{bmatrix} 86 & 92 & 75 & 84 \\ 74 & 84 & 75 & 74 \\ 80 & 78 & 80 & 82 \\ 76 & 86 & 85 & 80 \\ 86 & 78 & 80 & 86 \\ 78 & 86 & 75 & 76 \\ 92 & 82 & 85 & 74 \\ 86 & 88 & 80 & 86 \\ 76 & 82 & 78 & 86 \\ 88 & 82 & 87 & 76 \end{bmatrix}$$

Dengan matriks keputusan yang telah terbentuk dan bobot kriteria yang telah ditetapkan, metode TOPSIS diterapkan untuk meranking alternatif jenis usaha wisata.

#### 3.2. Penggunaan Metode TOPSIS

Langkah 2 : Membuat matriks keputusan yang ternormalisasi :

$$r_{11} = \frac{86}{\sqrt{86^2 + 74^2 + 80^2 + 76^2 + 86^2 + 78^2 + 92^2 + 86^2 + 76^2 + 88^2}} = \frac{86}{260.592} = 0.33002$$

$$r_{21} = \frac{74}{\sqrt{86^2 + 74^2 + 80^2 + 76^2 + 86^2 + 78^2 + 92^2 + 86^2 + 76^2 + 88^2}} = \frac{74}{260.592} = 0.28397$$

$$r_{31} = \frac{80}{\sqrt{86^2 + 74^2 + 80^2 + 76^2 + 86^2 + 78^2 + 92^2 + 86^2 + 76^2 + 88^2}} = \frac{80}{260.592} = 0.30699$$

Kelompok-2

$$r_{12} = \frac{92}{\sqrt{92^2 + 84^2 + 78^2 + 86^2 + 78^2 + 86^2 + 82^2 + 88^2 + 82^2 + 82^2}} = \frac{92}{265.322} = 0.34675$$

$$r_{22} = \frac{84}{\sqrt{92^2 + 84^2 + 78^2 + 86^2 + 78^2 + 86^2 + 82^2 + 88^2 + 82^2 + 82^2}} = \frac{84}{265.322} = 0.31660$$

$$r_{32} = \frac{78}{\sqrt{92^2 + 84^2 + 78^2 + 86^2 + 78^2 + 86^2 + 82^2 + 88^2 + 82^2 + 82^2}} = \frac{78}{265.322} = 0.29398$$

$$\frac{75}{\sqrt{92^2 + 84^2 + 78^2 + 86^2 + 78^2 + 86^2 + 82^2 + 88^2 + 82^2 + 82^2}} = \frac{75}{265.322}$$

Kelompok-3

$$r_{13} = \frac{75}{\sqrt{75^2 + 75^2 + 80^2 + 85^2 + 80^2 + 75^2 + 85^2 + 80^2 + 78^2 + 87^2}} = \frac{75}{253.334} = 0.29605$$

$$r_{23} = \frac{75}{\sqrt{75^2 + 75^2 + 80^2 + 85^2 + 80^2 + 75^2 + 85^2 + 80^2 + 78^2 + 87^2}} = \frac{75}{253.334} = 0.29605$$

$$r_{33} = \frac{80}{\sqrt{75^2 + 75^2 + 80^2 + 85^2 + 80^2 + 75^2 + 85^2 + 80^2 + 78^2 + 87^2}} = \frac{80}{253.334} = 0.31579$$

Kelompok-4

$$r_{14} = \frac{84}{\sqrt{84^2 + 74^2 + 82^2 + 80^2 + 86^2 + 76^2 + 74^2 + 86^2 + 86^2 + 76^2}} = \frac{84}{254.670} = 0.32980$$

$$r_{24} = \frac{74}{\sqrt{84^2 + 74^2 + 82^2 + 80^2 + 86^2 + 76^2 + 74^2 + 86^2 + 86^2 + 76^2}} = \frac{74}{254.670} = 0.29054$$

$$r_{34} = \frac{82}{\sqrt{84^2 + 74^2 + 82^2 + 80^2 + 86^2 + 76^2 + 74^2 + 86^2 + 86^2 + 76^2}} = \frac{82}{254.670} = 0.32195$$

$$r_{44} = \frac{80}{\sqrt{84^2 + 74^2 + 82^2 + 80^2 + 86^2 + 76^2 + 74^2 + 86^2 + 86^2 + 76^2}} = \frac{80}{254.670} = 0.31410$$

Sehingga akan diperoleh matriks ternormalisasi

R sebagai berikut :

$$R = \begin{bmatrix} 0.33 & 0.35 & 0.3 & 0.33 \\ 0.28 & 0.32 & 0.3 & 0.29 \\ 0.31 & 0.29 & 0.32 & 0.32 \\ 0.29 & 0.32 & 0.34 & 0.31 \\ 0.33 & 0.29 & 0.32 & 0.34 \\ 0.3 & 0.32 & 0.3 & 0.3 \\ 0.35 & 0.30 & 0.34 & 0.29 \\ 0.33 & 0.33 & 0.32 & 0.34 \\ 0.29 & 0.31 & 0.31 & 0.34 \\ 0.34 & 0.31 & 0.34 & 0.3 \end{bmatrix}$$

Langkah 3. Membuat matriks keputusan yang ternormalisasi terbobot (Y)

Untuk memperoleh matriks ternormalisasi terbobot (Y), selanjutnya nilai pada matriks normalisasi dikalikan dengan nilai bobot dari setiap kriteria, yakni C1= 20%, C2=30%, C3=25%, C4= 25%. Sehingga diperoleh matriks di bawah ini :

$$Y = \begin{bmatrix} 0,66 & 0,10402 & 0,07401 & 0,08245 \\ 0,05679 & 0,09498 & 0,07401 & 0,07263 \\ 0,06140 & 0,08819 & 0,07895 & 0,08049 \\ 0,05833 & 0,09724 & 0,08388 & 0,07852 \\ 0,066 & 0,08819 & 0,07895 & 0,08441 \\ 0,05986 & 0,09724 & 0,07401 & 0,07460 \\ 0,07061 & 0,09272 & 0,08388 & 0,07263 \\ 0,066 & 0,0995 & 0,07895 & 0,08441 \\ 0,05833 & 0,09272 & 0,07697 & 0,08441 \\ 0,06754 & 0,09272 & 0,08586 & 0,07460 \end{bmatrix}$$

Langkah 4. Menentukan solusi ideal Positif ( $A^+$ ) dan solusi ideal negatif ( $A^-$ ).

a. Solusi ideal Positif

$$\begin{aligned} y_1^+ &= \text{Max } (0,66; 0,05679; 0,06140; \\ & 0,05833; 0,066; 0,05986; 0,07061; \\ & 0,066; 0,05833; 0,06754) \\ &= 0,07061 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} y_2^+ &= \text{Max } (0,10402; 0,09498; 0,08819, \\ & 0,09724; 0,08819; \\ & 0,09724; 0,09272; 0,0995; \\ & 0,09272; 0,09272) \\ &= 0,10402 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} y_3^+ &= \text{Max } (0,07401; 0,07401; 0,07895; \\ & 0,08388; 0,07895; 0,07401; 0,08388; \\ & 0,07895; 0,07697; 0,08586) \\ &= 0,08586 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} y_4^+ &= \text{Max } (0,08245; 0,07263; 0,08049; \\ & 0,07852; 0,08441; 0,07460; 0,07263; \\ & 0,08441; 0,08441; 0,07460) \\ &= 0,08441 \end{aligned}$$

b. Solusi ideal Negatif

$$\begin{aligned} y_1^- &= \text{Min } (0,66; 0,05679; 0,06140; 0,05833; \\ & 0,066; 0,05986; 0,07061; 0,066; \\ & 0,05833; 0,06754) \\ &= 0,05679 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} y_2^- &= \text{Max } (0,10402; 0,09498; 0,08819, \\ & 0,09724; 0,08819; \\ & 0,09724; 0,09272; 0,0995; \\ & 0,09272; 0,09272) \\ &= 0,08819 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} y_3^- &= \text{Min } (0,07401; 0,07401; 0,07895; \\ & 0,08388; 0,07895; 0,07401; 0,08388; \\ & 0,07895; 0,07697; 0,08586) \\ &= 0,07401 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} y_4^- &= \text{Max } (0,08245; 0,07263; 0,08049; \\ & 0,07852; 0,08441; 0,07460; 0,07263; \\ & 0,08441; 0,08441; 0,07460) \\ &= 0,07263 \end{aligned}$$

Dari hasil perhitungan di atas maka didapat solusi ideal positif dan solusi ideal negatif sebagai berikut.

$$A^+ = (0,07061; 0,10402; 0,08586; 0,08441)$$

$$A^- = (0,05679; 0,08819; 0,07401; 0,07263)$$

Langkah 5. Menentukan Jarak Alternatif solusi ideal Positif ( $D^+$ )

$$D_1^+ = \sqrt{(0,07061 - 0,66)^2 + (0,10402 - 0,10402)^2 + (0,08586 - 0,07401)^2 + (0,08586 - 0,08245)^2} = 0,01286$$

$$D_2^+ = \sqrt{(0,07061 - 0,05679)^2 + (0,10402 - 0,09498)^2 + (0,08586 - 0,07401)^2 + (0,08586 - 0,07263)^2} = 0,02349$$

$$D_3^+ = \sqrt{(0,07061 - 0,06140)^2 + (0,10402 - 0,08819)^2 + (0,08586 - 0,07895)^2 + (0,08586 - 0,08049)^2}$$

$$= 0,01996$$

$$D_4^+ = \sqrt{(0,07061 - 0,05833)^2 + (0,10402 - 0,09724)^2 + (0,08586 - 0,08388)^2 + (0,08586 - 0,07852)^2}$$

$$= 0,01534$$

$$D_5^+ = \sqrt{(0,07061 - 0,066)^2 + (0,10402 - 0,08819)^2 + (0,08586 - 0,07895)^2 + (0,08586 - 0,08441)^2}$$

$$= 0,01787$$

$$D_6^+ = \sqrt{(0,07061 - 0,08441)^2 + (0,10402 - 0,09724)^2 + (0,08586 - 0,07401)^2 + (0,08586 - 0,07401)^2}$$

$$= 0,01995$$

$$D_7^+ = \sqrt{(0,07061 - 0,07061)^2 + (0,10402 - 0,09272)^2 + (0,08586 - 0,08388)^2 + (0,08586 - 0,07263)^2}$$

$$= 0,01645$$

$$D_8^+ = \sqrt{(0,07061 - 0,066)^2 + (0,10402 - 0,0995)^2 + (0,08586 - 0,07895)^2 + (0,08586 - 0,08441)^2}$$

$$= 0,00945$$

$$D_9^+ = \sqrt{(0,07061 - 0,05833)^2 + (0,10402 - 0,09272)^2 + (0,08586 - 0,09272)^2 + (0,08586 - 0,08441)^2}$$

$$= 0,01891$$

$$D_{10}^+ = \sqrt{(0,07061 - 0,06754)^2 + (0,10402 - 0,09272)^2 + (0,08586 - 0,08586)^2 + (0,08586 - 0,07460)^2}$$

$$= 0,01528$$

Langkah 6. Menentukan Jarak Alternatif solusi negatif ( $D^-$ ).

$$D_1^- = \sqrt{(0,66 - 0,07061)^2 + (0,10402 - 0,10402)^2 + (0,07401 - 0,08586)^2 + (0,08245 - 0,08586)^2}$$

$$= 0,02078$$

$$D_2^- = \sqrt{(0,05679 - 0,07061)^2 + (0,09498 - 0,10402)^2 + (0,07401 - 0,08586)^2 + (0,07263 - 0,08586)^2}$$

$$= 0,00678$$

$$D_3^- = \sqrt{(0,06140 - 0,07061)^2 + (0,08819 - 0,10402)^2 + (0,07895 - 0,08586)^2 + (0,08049 - 0,08586)^2}$$

$$= 0,01035$$

$$D_4^- = \sqrt{(0,05833 - 0,07061)^2 + (0,0972 - 0,10402)^2 + (0,08388 - 0,08586)^2 + (0,07852 - 0,08586)^2}$$

$$= 0,01471$$

$$D_5^- = \sqrt{(0,066 - 0,07061)^2 + (0,08819 - 0,10402)^2 + (0,07895 - 0,08586)^2 + (0,08441 - 0,08586)^2}$$

$$= 0,01574$$

$$D_6^- = \sqrt{(0,08441 - 0,07061)^2 + (0,09724 - 0,10402)^2 + (0,07401 - 0,08586)^2 + (0,07401 - 0,08586)^2}$$

$$= 0,00975$$

$$D_7^- = \sqrt{(0,07061 - 0,07061)^2 + (0,09272 - 0,10402)^2 + (0,08388 - 0,08586)^2 + (0,07263 - 0,08586)^2}$$

$$= 0,01757$$

$$D_8^- = \sqrt{(0,066 - 0,07061)^2 + (0,0995 - 0,10402)^2 + (0,07895 - 0,08586)^2 + (0,08441 - 0,08586)^2}$$

$$= 0,01938$$

$$D_9^- = \sqrt{(0,05833 - 0,07061)^2 + (0,09272 - 0,10402)^2 + (0,09272 - 0,08586)^2 + (0,08441 - 0,08586)^2}$$

$$= 0,01305$$

$$D_{10}^- = \sqrt{(0,06754 - 0,07061)^2 + (0,09272 - 0,10402)^2 + (0,08586 - 0,08586)^2 + (0,07460 - 0,08586)^2}$$

$$= 0,01673$$

Langkah 7. Menghitung nilai preferensi alternatif (Vi) sebagai berikut:

$$V_1 = \frac{0,02078}{(0,01286 + 0,02078)} = 0,61776$$

$$V_2 = \frac{0,00678}{(0,02349 + 0,00678)} = 0,22411$$

$$V_3 = \frac{0,01035}{\dots} = 0,34153$$

$$V_4 = \frac{0,01471}{(0,01534 + 0,01471)} = 0,48940$$

$$V_5 = \frac{0,01574}{(0,01787 + 0,01574)} = 0,46832$$

$$V_6 = \frac{0,00975}{(0,01995 + 0,00975)} = 0,32831$$

$$V_7 = \frac{0,01757}{(0,01645 + 0,01757)} = 0,51651$$

$$V_8 = \frac{0,01938}{(0,00945 + 0,01938)} = 0,67217$$

$$V_9 = \frac{0,01305}{(0,01891 + 0,01305)} = 0,40835$$

$$V_{10} = \frac{0,01673}{(0,01528 + 0,01673)} = 0,52262$$

Setelah diperoleh seluruh perhitungan, langkah selanjutnya adalah menentukan nilai preferensi tertinggi hingga terendah sehingga diperoleh urutan perangsingan seperti yang disajikan pada tabel 3.

Tabel 3. Nilai Preferensi Setiap Kriteria

Alternatif	Nilai Preferensi (V)	Ranking
A8	0,67217	1
A1	0,61776	2
A10	0,52262	3
A7	0,51651	4
A4	0,48940	5
A5	0,46832	6
A9	0,40835	7

A3	0,34153	8
A6	0,32831	9
A2	0,22411	10

Hasil dari perhitungan metode TOPSIS menunjukkan peringkat relatif dari masing-masing jenis usaha wisata. Jenis usaha wisata yang memiliki skor kedekatan relatif paling tinggi dengan solusi ideal positif dianggap sebagai jenis usaha wisata yang paling sesuai untuk dikembangkan di Labuhan Batu adalah alternatif V8.

#### 4. KESIMPULAN

Berdasarkan sistem pendukung keputusan pemilihan jenis usaha wisata di labuhan batu yang telah dibangun dapat disimpulkan bahwa sistem ini dapat digunakan untuk memberikan rekomendasi bagi masyarakat dalam mengambil keputusan terkait pemilihan jenis usaha wisata di daerah tersebut. Melalui analisis yang mendalam dan pembahasan yang tepat, penelitian ini berhasil memberikan wawasan yang lebih baik tentang penggunaan Metode TOPSIS dalam pengembangan Sistem Pendukung Keputusan untuk pemilihan jenis usaha wisata di Labuhan Batu. Hasil penelitian ini dapat dijadikan landasan bagi pengambil keputusan dalam memilih jenis usaha wisata yang paling sesuai dengan potensi dan karakteristik daerah, serta berkontribusi pada pengembangan sektor pariwisata yang lebih berkelanjutan di Labuhan Batu.

#### 5. REFERENSI

- [1] E. Damanik and I. M. Siregar, "PENGEMBANGAN SISTEM CUSTOMER RELATIONSHIP MANAGEMENT BERBASIS WEB PADA PT. TERUS MEGA TARA JAKARTA," *J. Tek. Inf. dan Komput.*, vol. 4, no. 1, pp. 60–69, 2021, doi: 10.37600/tekinkom.v4i1.278.

- [2] H. Sugara, V. M. M. Siregar, K. Sinaga, M. A. Hanafiah, and H. D. Pardede, "SAW and Electre Methods Implementation for Scholarship Awardee Decision," *IOTA*, vol. 01, no. 4, pp. 209–220, 2021, doi: 10.31763/iota.v1i4.496.
- [3] I. M. Siregar, N. F. Siagian, and V. M. M. Siregar, "Design of an Electric Light Control Device Using Arduino Uno Microcontroller-Based Short Message Service," *IOTA*, vol. 02, no. 2, pp. 98–110, 2022, doi: 10.31763/iota.v2i2.560.
- [4] V. M. M. Siregar, M. A. Hanafiah, N. F. Siagian, K. Sinaga, and M. Yunus, "Decision Support System For Selecting The Best Practical Work Students Using MOORA Method," *IOTA*, vol. 02, no. 4, pp. 270–278, 2022, doi: 10.31763/iota.v2i4.562.
- [5] V. M. M. Siregar *et al.*, "Decision support system for selection of food aid recipients using SAW method," 2022, p. 030019. doi: 10.1063/5.0094385.
- [6] V. M. M. Siregar and H. Sugara, "SISTEM PENDUKUNG KEPUTUSAN PEMILIHAN SEPEDA MOTOR BEKAS MENGGUNAKAN METODE WASPAS," *J. Tek. Inf. dan Komput.*, vol. 5, no. 2, p. 263, Dec. 2022, doi: 10.37600/tekinkom.v5i2.393.
- [7] N. A. Sinaga *et al.*, "Decision support system with MOORA method in selection of the best teachers," in *AIP Conference Proceedings*, 2022, p. 030020. doi: 10.1063/5.0094437.
- [8] V. Marudut, M. Siregar, K. Sinaga, E. Sirait, A. S. Manalu, and M. Yunus, "Classification of Customer Satisfaction Through Machine Learning : An Artificial Neural Network Approach," *IOTA*, vol. 03, no. 3, pp. 273–282, 2023, doi: 10.31763/iota.v3i3.643.
- [9] V. M. M. Siregar and E. D. Siringo-Ringo, "Decision Support System to Determine Scholarship Recipients Using the Electre Method," *COSTA J. (Computer Sci. Technol. Appl. Journal)*, vol. 1, no. 2, pp. 39–49, 2023.
- [10] P. D. P. Adi, V. M. M. Siregar, and A. Kitagawa, "Soil moisture sensor based on Internet of Things LoRa," *IOTA*, vol. 1, no. 2, pp. 120–132, 2021, doi: 10.31763/iota.v1i2.495.
- [11] V. Marudut, M. Siregar, S. Sonang, and E. Damanik, "Sistem Pendukung Keputusan Penentuan Pelanggan Terbaik Menggunakan Metode Weighted Product," *J. TEKINKOM*, vol. 4, no. 2, pp. 239–244, 2021.
- [12] A. S. Manalu, I. M. Siregar, N. J. Panjaitan, and H. Sugara, "RANCANG BANGUN INFRASTRUKTUR CLOUD COMPUTING DENGAN OPENSTACK PADA JARINGAN LOKAL MENGGUNAKAN VIRTUALBOX," *J. Tek. Inf. dan Komput.*, vol. 4, no. 2, p. 303, Dec. 2021, doi: 10.37600/tekinkom.v4i2.335.
- [13] H. Sugara, V. M. M. Siregar, K. Sinaga, M. A. Hanafiah, and H. D. Pardede, "SAW and Electre Methods Implementation for Scholarship Awardee Decision," *Iota*, vol. 01, no. 4, pp. 208–219, 2021, doi: 10.31763/iota.v1i4.496.
- [14] P. Dani, P. Adi, N. E. Mustamu, V. Marudut, M. Siregar, and V. Sihombing, "Drone simulation for agriculture and LoRa based approach," *IOTA*, vol. 01, no. 4, pp. 221–235, 2021, doi: 10.31763/iota.v1i4.501.
- [15] V. M. M. Siregar and N. F. Siagian, "Implementation of Fingerprint Sensors for Fingerprint Reader Prototypes Using a Microcontroller," *IOTA*, vol. 02, no. 1, pp. 47–59, 2022, doi: 10.31763/iota.v2i1.559.
- [16] V. M. M. Siregar, K. Sinaga, and M. A. Hanafiah, "Prototype of Water Turbidity Measurement With Fuzzy Method using Microcontroller," *IOTA*, vol. 2, no. 2, pp. 76–97, 2022, doi: 10.31763/iota.v2i2.593.
- [17] I. M. Siregar, M. Yunus, and V. M. M.



- Siregar, "Prototype of Garbage Picker Ship Robot Using Arduino Nano Microcontroller," *IOTA*, vol. 2, no. 3, pp. 150–168, 2022, doi: 10.31763/iota.v2i3.540.
- [18] A. T. Purba, "Sistem Pendukung Keputusan Dalam Penerimaan Mahasiswa Baru Dengan Metode Analytical Hierarchy Process (AHP)," *J. Tekinkom*, vol. 1, no. 1, pp. 1–7, 2018.
- [19] H. Hertyana, "Sistem pendukung keputusan penentuan karyawan terbaik menggunakan metode saw studi kasus amik mahaputra riau," *Intra-Tech*, vol. 2, no. 1, pp. 74–82, 2018, [Online]. Available: <https://www.journal.amikmahaputra.ac.id/index.php/JIT/article/view/27>
- [20] S. Aisyah and W. Purba, "Aplikasi Sistem Pendukung Keputusan Penilaian Kinerja Karyawan Menggunakan Metode Profile Matching," *J. Mahajana Inf.*, vol. 4, no. 2, pp. 16–20, 2019.
- [21] S. Parsaoran Tamba, P. Wulandari, M. Hutabarat, M. Christina, and A. Oktavia, "Penggunaan Metode Topsis (Technique for Order Preference By Similarity To Ideal Solution) Untuk Menentukan Kualitas Biji Kopi Terbaik Berbasis Android," *J. Mantik Penusa*, vol. 3, no. 1, pp. 73–81, 2019.
- [22] Fricles Ariwisanto Sianturi, "Penerapan Metode Simple Additive Weighting (Saw) Dalam Sistem Pendukung Keputusan Penentuan Shift Pegawai (Studi Kasus: Rs.Bhayangkara Tk.Ii Medan)," *J. Inf. Komput. Log.*, vol. I, no. 2, pp. 43–47, 2019.
- [23] S. Sumaizar, K. Sinaga, E. D. Siringoringo, and V. M. M. Siregar, "Determining Goods Delivery Priority for Transportation Service Companies Using SAW Method," *J. Comput. Networks, Archit. High Perform. Comput.*, vol. 3, no. 2, pp. 256–262, Nov. 2021, doi: 10.47709/cnahpc.v3i2.1154.
- [24] T. Purnamasari, M. Nasution, and G. J. Yaris, "Analisis Minat Belajar Mahasiswa Pada Masa Perkuliahan Online Menggunakan Rought Set," *JURTEKSI (Jurnal Teknol. dan Sist. Informasi)*, vol. VII, no. 3, pp. 251–258, 2021, [Online]. Available: <https://jurnal.stmikroyal.ac.id/index.php/jurteks/article/view/1062>
- [25] S. H. Musti, D. Irmayani, and G. J. Yanris, "ANALYSIS OF THE ELECTRE METHOD IN DECISION SUPPORT SYSTEMS FOR DETERMINING AREAS OF EXPERTISE FOR," *Infokum*, vol. 9, no. 2, pp. 184–190, 2021.
- [26] V. M. M. Siregar *et al.*, "Decision support system for selection of food aid recipients using SAW method," *AIP Conf. Proc.*, vol. 2453, no. July, 2022, doi: 10.1063/5.0094385.
- [27] N. A. Sinaga *et al.*, "Decision support system with MOORA method in selection of the best teachers," *AIP Conf. Proc.*, vol. 2453, no. July, 2022, doi: 10.1063/5.0094437.
- [28] A. T. Purba and V. M. M. Siregar, "Sistem Penyeleksi Mahasiswa Baru Berbasis Web Menggunakan Metode Weighted Product," *TEKINKOM*, vol. 3, no. 1, pp. 1–8, 2020, doi: 10.37600/tekinkom.v3i1.117.
- [29] S. S. S, A. T. Purba, and V. M. M. Siregar, "Sistem Pendukung Keputusan Kelayakan Pemberian Pinjaman Kredit Menggunakan Metode Topsis Pada Cum Caritas HHKBP Pematangsiantar," *J. Tek. Inf. dan Komput.*, vol. 3, no. 1, p. 1, Sep. 2020, doi: 10.37600/tekinkom.v3i1.117.
- [30] V. M. M. Siregar, S. Sonang, A. T. Purba, H. Sugara, and N. F. Siagian, "Implementation of TOPSIS Algorithm for Selection of Prominent Student Class," *J. Phys. Conf. Ser.*, vol. 1783, no. 1, p. 012038, Feb. 2021, doi: 10.1088/1742-6596/1783/1/012038.