



Sistem Pengambilan Keputusan Pemilihan Tempat Wisata di Serdang Bedagai Dengan Modifikasi Metode MAUT Dan MOORA

Muhammad Virgustiawan

¹ Fakultas Ilmu Komputer dan Teknologi Informasi, Program Studi Teknik Informatika, Universitas Budi Darma, Medan, Indonesia
Jalan Sisingamangaraja No. 338, Medan, Sumatera Utara, Indonesia

Email: virgus@gmail.com

(*: Coresponding Author)

Abstrak- Keindahan objek wisata tentu merupakan salah satu tujuan utama para wisatawan di Serdang Bedagai dalam menghabiskan liburan mereka dan selain keindahan masih banyak lagi yang membuat para wisatawan tertarik. Objek wisata yang semakin banyak dan keindahan yang berbeda-beda pada Serdang Bedagai, serta tidak adanya sistem yang memberikan informasi tempat-tempat wisata prioritas yang sangat layak dikunjungi membuat para wisatawan merasa sulit untuk menentukan objek wisata yang terbaik berdasarkan kelengkapan fasilitas dan keindahan wisata yang akan mereka kunjungi. Berdasarkan masalah tersebut dirancang suatu sistem pendukung keputusan dengan kombinasi metode *Multi Attribut Utility Theor* (MAUT) dan *Multi-Objective Optimazation On The Basis Of Ratio Analysis* (MOORA). Hasil pengujian pemilihan objek wisata terbaik pada Serdang Bedagai dengan Sistem Pendukung Keputusan mampu memberikan hasil keputusan tempat wisata terbaik pada Kabupaten Serdang Bedagai secara cepat, dimana dengan sampel 5 data wisata didapati wisata dengan peringkat pertama yaitu A4 "Pantai Bali Lestari" besaran nilai SPK 0.498512.

Kata Kunci: Wisata; Serdang Bedagai; SPK; MAUT; MOORA.

Abstract- *The beauty of tourist attractions is of course one of the main goals of tourists in Serdang Bedagai in spending their holidays and apart from beauty, there are many other things that attract tourists. The increasing number of tourist attractions and different beauties in Serdang Bedagai, as well as the absence of a system that provides information on priority tourist attractions that are really worth visiting, makes it difficult for tourists to determine the best tourist attraction based on the completeness of the facilities and the beauty of the tourism they will visit. they visit. Based on this problem, a decision support system was designed using a combination of Multi Attribute Utility Theory (MAUT) and Multi-Objective Optimization On The Basis Of Ratio Analysis (MOORA) methods. The results of testing the selection of the best tourist attraction in Serdang Bedagai with the Decision Support System were able to quickly provide decision results for the best tourist attraction in Serdang Bedagai Regency, where with a sample of 5 tourist data it was found that the tourist with the first rank was A4 "Sustainable Bali Beach" with an SPK value of 0.498512.*

Keywords: *Tourism; Serdang Bedagai; SPK; MAUT; MOORA.*

1. PENDAHULUAN

Objek wisata merupakan suatu daya tarik para wisatawan supaya para wisatawan berkeinginan untuk datang berkunjung ke objek wisata tersebut. Negara Indonesia salah satu negara dimana kekayaan alam dengan banyak wilayah yang sudah tidak di ragukan lagi objek wisatanya. Salah satu wilayah yang memiliki berbagai wisata adalah pada daerah Kabupaten Serdang Bedagai Provinsi Sumatera Utara. Dengan luas 1.900 km² Pemkab Kabupaten Serdang Bedagai memiliki moto pariwisata untuk mengembangkan industri pariwisata yang kreatif. Sebelum terjadinya pandemi covid-19 (2019 – 2021) rata-rata jumlah wisatawan Serdang Bedagai 18.925 [1]. Kunjungan terbesar adalah wisatawan domestik dengan objek wisata alam. Untuk wisatawan domestik biasanya datang bentuk rombongan atau kelompok dimana membutuhkan informasi terkait biaya dan fasilitas untuk tempat yg akan dikunjungi sesuai dengan *budget* dan kebutuhan wisata yg dilakukan.

Target wisata Pemkab Kabupaten Serdang Bedagai adalah warga lokal dan internasional, hal ini dibuktikan dari banyaknya lokasi wisata yang menggunakan desain budaya. Banyak tempat wisata yang ada di Serdang Bedagai, seperti wisata budaya, wisata bahari, wisata cagar alam dan wisata religi, namun saat ini baik wisatawan lokal, Nasional ataupun Mancanegara masih merasa sulit untuk mengakses informasi terkait tempat wisata terbaik yang ada di Serdang Bedagai, hal ini dikarenakan kurangnya promosi dan informasi wisata-wisata terbaik yang ada di Serdang Bedagai, sehingga wisatawan banyak yang kesulitan menentukan tempat wisata terbaik di Serdang Bedagai untuk dikunjungi. Keindahan objek wisata tentu merupakan salah satu tujuan utama para wisatawan di Serdang Bedagai dalam menghabiskan liburan mereka dan selain keindahan masih banyak lagi yang membuat para wisatawa tertarik.

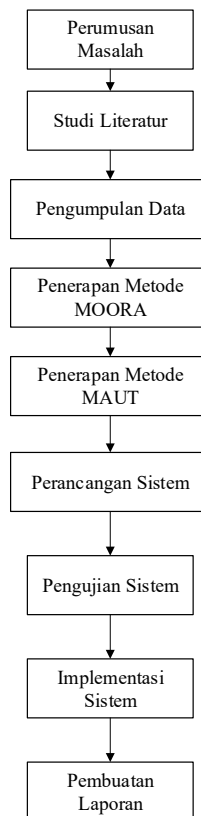
Objek wisata yang semakin banyak dan keindahan yang berbeda-beda pada Serdang Bedagai, serta tidak adanya sistem yang memberikan informasi tempat-tempat wisata prioritas yang sangat layak dikunjungi membuat para wisatawan merasa sulit untuk menentukan objek wisata yang terbaik berdasarkan kelengkapan fasilitas dan keindahan wisata yang akan mereka kunjungi. Berdasarkan masalah diatas maka diperlukan sistem pendukung keputusan yang dapat membantu para wisatawan dalam menentukan objek wisata yang terbaik di Serdang Bedagai. Sistem Pendukung Keputusan (*Decission Support System*) adalah salah satu metode komputasi yang cukup berkembang saat ini. Sistem pendukung keputusan ialah proses pengambilan keputusan dibantu menggunakan komputer untuk membantu pengambil keputusan dengan menggunakan beberapa data dan model tertentu untuk menyelesaikan beberapa masalah yang tidak terstruktur [2]. Dalam penyelesaian sistem pendukung keputusan tersebut diperlukan metode dalam menguji data kuantitatif, salah satu metode SPK adalah Metode *Multi Attribut Utility Theory* (MAUT) dan *Multi-Objective Optimazation On The Basis Of Ratio Analysis* (MOORA).

Metode MAUT suatu metode perbandingan kuantitatif yang biasanya mengkombinasikan pengukuran atas biaya resiko dan keuntungan yang berbeda. Setiap kriteria yang ada memiliki beberapa alternatif yang mampu memberikan solusi [3]. Kelemahan metode MAUT adalah proses normalisasi matrik yang cukup sederhana yaitu membagikan setiap nilai tipe *cost*. Penerapan normalisasi yang sederhana juga berdampak pada hasil keputusan tidak cukup akurat, oleh sebab itu dibutuhkan kombinasi dengan metode MOORA. MOORA merupakan metode yang diterapkan untuk memecahkan masalah dengan perhitungan matematika yang kompleks yang diperkenalkan oleh *Brauers* dan *Zavadskas* pada tahun 2006 [4]. Kelebihan metode MOORA salah satunya adalah fleksibilitas yang tinggi dan tingkat selektifitas yang baik serta kemampuan memisahkan unsur subjektif dari suatu proses evaluasi secara mudah ke dalam kriteria bobot keputusan yang memiliki beberapa atribut pengambil keputusan [5]. Berdasarkan dari kelebihan dan kekurangan metode MAUT dan MOORA, maka penelitian ini bertujuan untuk membantu masyarakat dalam menghasilkan rekomendasi lokasi wisata Serdang Bedagai dengan kriteria-kriteria yang telah ditetapkan. Proses hasil keputusan dilakukan dengan metode MAUT sedangkan proses normalisasi menggunakan metode MOORA.

2. METODOLOGI PENELITIAN

2.1 Metodologi Penelitian

Kerangka kerja ini adalah tahapan-tahapan yang akan dibahas dan diselesaikan. Penggunaan bahasa pemrograman HTML dan PHP untuk menyelesaikan permasalahan yang dibawa dalam penelitian. Adapun kerangka kerja penelitian ini dapat dijelaskan seperti pada gambar berikut:



Gambar 1. Kerangka Kerja Penelitian

2.2 Metode MAUT

Metode MAUT merupakan perbandingan yang menggabungkan resiko dan kriteria yang berbeda untuk memberikan sebuah penyelesaian. Metode MAUT juga menguraikan masalah dengan cara merubah beberapa kriteria kedalam nilai atau angka dengan skala 0-1 dengan 0 terburuk dan 3-1 terbaik. Langkah-langkah prosedur MAUT dapat dinyatakan [11], sebagai berikut:

- a. Tentukan masalahnya
Tentukan tujuan dan Mengidentifikasi atribut dan alternatif yang terkait Masalah pengambilan keputusan.
- b. Mempersiapkan matriks keputusan
Langkah ini melibatkan konstruksi matriks berdasarkan semua informasi yang tersedia yang menggambarkan atribut masalah. Setiap deret keputusan matriks dialokasikan ke satu alternatif dan setiap kolom ke satu atribut karena itu, elemen X_{ij} dari matriks keputusan X memberi nilai atribut dalam nilai asli. Jadi, jika jumlah alternatifnya adalah M

dan jumlah atribut adalah N, maka matriks keputusan sebagai matriks $N \cdot M$, dapat direpresentasikan seperti persamaan 2.1:

$$X_{ij} = \begin{bmatrix} x_{11} & x_{12} & \dots & x_{1n} \\ x_{21} & x_{22} & \dots & x_{2n} \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ x_{m1} & x_{m2} & \dots & x_{mn} \end{bmatrix} \tag{1}$$

c. Menghitung matriks keputusan

Untuk kriteria *benefit* (keuntungan) maka dirumuskan:

$$r^*_{ij} = \frac{r_{ij} - \min(r_{ij})}{\max(r_{ij}) - \min(r_{ij})} \tag{2}$$

Untuk kriteria *cost* (biaya) maka dirumuskan

$$r^*_{ij} = 1 + \left(\frac{\min(r_{ij}) - r_{ij}}{\max(r_{ij}) - \min(r_{ij})} \right) \tag{3}$$

d. Hitung nilai utilitas akhir (Nilai Preferensi)

$$U_i = \sum_j^n = 1 U_{ij} \cdot w_j \tag{4}$$

2.3 Metode MOORA

Moora merupakan metode yang diterapkan untuk memecahkan masalah dengan perhitungan matematika yang kompleks yang diperkenalkan oleh *Brauers* dan *Zavadskas* pada tahun 2006. Metode moora adalah metode yang mengoptimisasi banyak objective yang berbasis analisis ratio. Cara kerja metode ini adalah memberikan bobot pada setiap kriteria yang ditentukan. Dari penilaian bobot tersebut akan diambil hasil rangking yang paling tinggi untuk menentukan yang terbaik [12]. Metode Moora dapat menghasilkan informasi yang tepat terkait penentuan lokasi strategis dengan mencari korelasi hasil metode dengan data lokasi. Moora termasuk dalam *Multi Criteria Decision Making* yang memungkinkan untuk memberikan informasi pilihan terbaik dari beberapa pilihan terhadap kriteria yang digunakan [13]. Berikut ini langkah penyelesaian metode Moora yaitu sebagai berikut [14]:

a. Menginput Nilai Kriteria

Menentukan tujuan untuk mengidentifikasi atribut evaluasi yang bersangkutan dan menginputkan nilai kriteria pada suatu alternatif dimana nilai tersebut nantinya akan diproses dan hasilnya akan menjadi sebuah keputusan.

b. Membuat Matriks Keputusan

Mewakikan semua informasi yang tersedia untuk setiap atribut dalam bentuk matriks keputusan. Data pada persamaan (2.5) mempersentasikan sebuah matriks $X_m \times n$. Dimana x_{ij} adalah pengukuran kinerja dari alternatif i^{th} pada atribut j^{th} , m adalah jumlah alternatif dan n adalah jumlah atribut /kriteria. Kemudian sistem ratio dikembangkan dimana setiap kinerja dari sebuah alternatif pada sebuah atribut dibandingkan dengan penyebut yang merupakan wakil untuk semua alternatif dari atribut tersebut. Berikut adalah perubahan nilai kriteria menjadi sebuah matriks keputusan:

$$X = \begin{bmatrix} x_{11} & \dots & x_{1i} & \dots & x_{1n} \\ \vdots & \ddots & \vdots & \ddots & \vdots \\ x_{j1} & \dots & x_{ji} & \dots & x_{jn} \\ \vdots & \ddots & \vdots & \ddots & \vdots \\ x_{m1} & \dots & x_{mi} & \dots & x_{mn} \end{bmatrix}$$

Keterangan

- a. x_{ij} : Respon alternatif j pada kriteria i
- b. i : 1,2,3, ..., n adalah nomor urutan atribut atau kriteria
- c. j : 1,2,3, ..., m adalah nomor urutan alternatif
- d. X : Matriks Keputusan

c. Matriks Normalisasi

Normalisasi pada metode MOORA. Normalisasi bertujuan untuk menyatukan setiap element matriks sehingga element pada matriks memiliki nilai yang seragam. Normalisasi pada MOORA dapat dihitung menggunakan persamaan sebagai berikut:

$$X^*_{ij} = \frac{x_{ij}}{\sqrt{\sum_{j=1}^m x_{ij}^2}}$$

Keterangan

- a. x_{ij} : Matriks alternatif j pada kriteria i
- b. i : 1,2,3, ..., n adalah nomor urutan atribut atau kriteria
- c. j : 1,2,3, ..., m adalah nomor urutan alternatif

d. X_{ij}^* : Matriks Normalisasi alternatif j pada kriteria i

d. Menghitung Nilai Optimal

1. Jika atribut atau kriteria pada masing-masing alternatif tidak diberikan nilai bobot.

Dimensi yang dinormalisasi ditambahkan dalam hal maksimisasi (untuk atribut yang disukai) dan dikurangi menjadi minimum (untuk atribut yang tidak disukai) atau dengan mengurangi nilai maksimum dan minimum di setiap baris untuk mendapatkan peringkat pada setiap baris, jika dirumuskan maka:

$$y_j^* = \sum_{i=1}^{i=g} x_{ij}^* - \sum_{i=g+1}^{i=n} x_{ij}^*$$

Keterangan

a) i : 1,2,3, ..., g adalah atribut atau kriteria dengan status *maximized*

b) j : g+1, g+2, g+3, ..., n adalah atribut atau kriteria dengan status *minimized*

c) y_j^* : Matriks Normalisasi *max-min* alternatif j

2. Jika nilai bobot kepentingan diberikan ke atribut atau kriteria untuk setiap alternatif, nilai bobot diberikan ke kriteria, asalkan nilai keparahan spesifik maksimum kriteria lebih besar daripada nilai keparahan spesifik minimum kriteria.

Untuk menunjukkan bahwa suatu atribut lebih penting, dapat dikalikan dengan bobot yang sesuai (koefisien signifikansi). Rumus berikut menghitung nilai optimasi multi-tujuan MOORA, perkalian bobot kriteria terhadap nilai maksimum atribut dikurangi perkalian bobot kriteria terhadap nilai minimum atribut, jika dirumuskan kemudian:

$$y_i = \sum_{j=1}^g w_j x_{ij}^* - \sum_{j=g+1}^n w_j x_{ij}^*$$

Keteranga

a) i : 1,2,3, ..., g adalah atribut atau kriteria dengan status *maximized*

b) j : g+1, g+2, g+3, ..., n adalah atribut atau kriteria dengan status *minimized*

c) w_j : bobot terhadap alternatif j

d) y_j^* : Nilai penilaian yang sudah dinormalisasi dari alternatif j terhadap semua atribut

e. Perangkingan

Nilai y_i bisa positif atau negatif tergantung pada total maksimum (atribut yang menguntungkan) dalam matriks keputusan. Urutan peringkat y_i menunjukkan pilihan terakhir. Jadi alternatif terbaik memiliki nilai y_i tertinggi sedangkan alternatif terburuk memiliki nilai y_i terendah. Output dari perhitungan metode MOORA

1. Alternatif yang memiliki nilai akhir (y_i) tertinggi sehingga alternatif tersebut merupakan alternatif terbaik dari data yang ada, alternatif ini akan dipilih berdasarkan permasalahan yang ada karena ini merupakan pilihan terbaik.

2. Sedangkan alternatif yang memiliki nilai akhir (y_i) terendah merupakan alternatif terburuk dari data yang ada.

3. ANALISA DAN PEMBAHASAN

Analisa permasalahan pada penelitian ini adalah kurangnya promosi dan informasi wisata-wisata terbaik yang ada di Serdang Bedagai, sehingga wisatawan banyak yang kesulitan menentukan tempat wisata terbaik di Serdang Bedagai untuk dikunjungi. Oleh sebab itu diterapkan Sistem Pendukung Keputusan untuk pemilihan tempat wisata di Serdang Bedagai. Penerapan SPK dilakukan dengan kombinasi metode MAUT dan MOORA. Penerapan kombinasi dilakukan karena kelemahan metode MAUT dalam proses normalisasi matrik yang sederhana, sehingga berdampak pada hasil keputusan tidak cukup akurat, oleh sebab itu dibutuhkan kombinasi dengan metode MOORA. Pada penerapan kombinasi metode MAUT dan MOORA untuk sistem pendukung keputusan dalam menentukan wisata terbaik Serdang Bedagai, terdapat beberapa data pendukung yang harus dilengkapi. Data-data tersebut terdiri dari alternatif, data kriteria, data sub kriteria serta bobot.

3.1 Menentukan Alternatif dan Kriteria

Tahap ini adalah menentukan alternatif yang digunakan pada sistem pendukung keputusan. Dalam penelitian terdapat 5 alternatif yaitu nama wisata Serdang Badagai yang didapat dari Dinas Pemuda, Olahraga, Pariwisata dan Kebudayaan Kabupaten Serdang Bedagaidi untuk dijadikan sampel perhitungan manual seperti pada tabel 1.

Tabel 1. Sampel Data Penelitian

Kode	Alternatif	Alamat
A1	Air Terjun Sampuran Widuri	Jl. Bangun Rejo, Dolok Merawan, Kec. Dolok Merawan, Kabupaten Serdang Bedagai
A2	Pantai Mangrove	Unnamed Rd, Sei Naga Lawan, Kec. Perbaungan, Kabupaten Serdang Bedagai
A3	Arun Jewam Ancol	Jl. Pondok Sampanan, Dolok Merawan, Kec. Dolok Merawan, Kabupaten Serdang Bedagai

Kode	Alternatif	Alamat
A4	Pantai Bali Lestari	Jl. Mayjen H. T. Rizal Nurdin, Pantai Cermin, Kec. Pantai Cermin, Kabupaten Serdang Bedagai
A5	Cermin Theme Park	Dusun 1, Desa Pantai Cermin Kanam, Pantai Cermin, Pantai Cermin Kanan, Kec. Pantai Cermin, Kabupaten Serdang Bedagai

3.2 Analisa Kriteria Dan Bobot

Berikut adalah daftar kriteria pemilihan lokasi wisata terbaik yang didapat berdasarkan hasil riset pada Dinas Pemuda, Olahraga, Pariwisata dan Kebudayaan Kabupaten Serdang Bedagai seperti pada tabel 2.

Tabel 2 Data Kriteria

Kode Kriteria	Nama Kriteria	Jenis	Bobot	Bobot / 100%
K1	Biaya	Cost	30	0.3
K2	Pengunjung	Benefit	10	0.1
K3	Fasilitas	Benefit	20	0.2
K4	Infrastuktur Jalan	Benefit	20	0.2
K5	Kebersihan Wisata	Benefit	20	0.2

Berdasarkan pada tabel kriteria, bobot kriteria didasari oleh tingkat kepentingan kriteria, semakin tinggi bobot maka semakin penting kriteria tersebut untuk proses pemilihan lokasi wisata terbaik Serdang Bedagai. Dari masing-masing kriteria tersebut akan ditentukan kembali nilai bobot-bobotnya sub kriterianya. Penentuan nilai bobot sub kriteria sama halnya dengan nilai bobot kriteria yaitu didapatkan dari hasil wawancara dengan pihak Dinas Pemuda, Olahraga, Pariwisata dan Kebudayaan Kabupaten Serdang Bedagai. Semakin tinggi nilai bobot sub kriteria semakin baik kriteria tersebut. Berdasarkan kriteria dan rating kecocokan setiap alternatif pada setiap kriteria yang telah ditentukan, selanjutnya bobot akan dijabarkan dari setiap kriteria yang telah ditentukan. Kriteria yang digunakan dalam pemilihan pemilihan lokasi wisata terbaik Serdang Bedagai adalah sebagai berikut:

a. Biaya

Adapun sub kriteria dari Biaya beserta nilai bobot dari setiap sub kriteria dapat dilihat seperti pada tabel 3.

Tabel 3. Sub Kriteria K1

No	Keterangan	Biaya (K1)	Bobot
1	< Rp 15.000	Sangat Murah	5
2	Rp 15.000 – 24.999	Murah	4
3	Rp. 25.000 – 49.999	Cukup Murah	3
4	Rp. 50.000 – 100.000	Mahal	2
5	> Rp 100.000	Sangat Mahal	1

b. Pengunjung

Adapun sub kriteria dari Pengunjung beserta nilai bobot dari setiap sub kriteria dapat dilihat seperti pada tabel 4.

Tabel 4. Sub Kriteria K2

No	Keterangan	Pengunjung (K2)	Bobot
1	> 6000	Sangat Ramai	5
2	3001 - 6000	Ramai	4
3	1000 - 3000	Cukup Ramai	3
4	501 - 1000	Tidak Ramai	2
5	< 500	Sangat Tidak Ramai	1

Untuk jumlah pengunjung dihitung berdasarkan data kunjungan /bulan.

c. Fasilitas

Adapun sub kriteria dari Fasilitas beserta nilai bobot dari setiap sub kriteria dapat dilihat seperti pada tabel 5.

Tabel 5. Sub Kriteria K3

No	Fasilitas (K3)	Bobot
1	Sangat Lengkap	5
2	Lengkap	4
3	Cukup Lengkap	3
4	Tidak Lengkap	2
5	Sangat Tidak Lengkap	1

d. Infrastruktur Jalan

Adapun sub kriteria dari Infrastruktur Jalan beserta nilai bobot dari setiap sub kriteria dapat dilihat seperti pada tabel 6 berikut.

Tabel 6. Sub Kriteria K4

No	Infrastruktur Jalan (K4)	Bobot
1	Akses Jalan Relatif Mulus	5
2	Akses Jalan Sedikit Mulut	4
3	Akses Jalan Berlubang	3
4	Akses Jalan Banyak Lubang	2
5	Akses Jalan Semua Berlubang	1

e. Kebersihan Wisata

Adapun sub kriteria dari Kebersihan Wisata beserta nilai bobot dari setiap sub kriteria dapat dilihat seperti pada tabel 7 berikut.

Tabel 7. Sub Kriteria K5

No	Kebersihan Wisata (K5)	Bobot
1	Sangat Bersih	5
2	Bersih	4
3	Cukup Bersih	3
4	Kurang Bersih	2
5	Sangat Kurang Bersih	1

3.3 Penerapan Kombinasi Metode MAUT dan MOORA

Penerapan kombinasi metode MAUT dan MOORA dilakukan dengan pembagian tugas metode. Pada proses normalisasi matriks, metode yang digunakan adalah metode MOORA, sedangkan pada proses pencarian ranking menggunakan metode MAUT. Dari data alternatif dan kriteria pada pembahasan di atas, berikut adalah sampel data yang digunakan untuk perhitungan manual metode MAUT dan MOORA penilaian kriteria wisata Serdang Berdagai seperti pada tabel 8:

Tabel 8. Alternatif Untuk Kriteria

Kode	Nama Wisata	Kriteria				
		K1	K2	K3	K4	K5
A1	Air Terjun Sampuran Widuri	Cukup Murah	Cukup Ramai	Tidak Lengkap	Akses Jalan Relatif Mulus	Cukup Bersih
A2	Pantai Mangrove	Cukup Murah	Cukup Ramai	Cukup Lengkap	Akses Jalan Berlubang	Bersih
A3	Arun Jewam Ancol	Sangat Murah	Ramai	Cukup Lengkap	Akses Jalan Relatif Mulus	Cukup Bersih
A4	Pantai Bali Lestari	Murah	Sangat Ramai	Sangat Lengkap	Akses Jalan Berlubang	Bersih
A5	Cermin Theme Park	Cukup Murah	Cukup Ramai	Lengkap	Akses Jalan Relatif Mulus	Cukup Bersih

Berikut tabel rating kecocokan dari setiap alternatif pada kriteria yang sudah ditentukan seperti pada tabel 9.

Tabel 9. Nilai Alternatif Untuk Setiap Kriteria

Kode	Kriteria				
	K1	K2	K3	K4	K5
A1	3	3	2	5	3
A2	3	3	3	3	4
A3	5	4	3	5	3
A4	4	5	5	3	4
A5	3	3	4	5	3

Berdasarkan pada tabel nilai kecocokan, berikut adalah langkah-langkah penyelesaian sistem pendukung keputusan menggunakan metode MOORA dalam pemilihan lokasi wisata terbaik Serdang Berdagai:

a. Normalisasi matriks menggunakan metode MOORA

Berikut adalah tahapan dari normalisasi matriks pada setiap data lokasi wisata:

$$C1 : \sqrt{3^2 + 3^2 + 5^2 + 4^2 + 3^2}$$

$$: 8.246211$$



$$A_{11} : 3/8.246211$$
$$: 0.363803$$

$$A_{21} : 3/8.246211$$
$$: 0.363803$$

$$A_{31} : 5/8.246211$$
$$: 0.606339$$

$$A_{41} : 4/8.246211$$
$$: 0.485071$$

$$A_{51} : 3/8.246211$$
$$: 0.363803$$

$$C2 : \sqrt{3^2 + 3 + 4^2 + 5^2 + 3^2}$$
$$: 8.246211$$

$$A_{11} : 3/8.246211$$
$$: 0.363803$$

$$A_{21} : 3/8.246211$$
$$: 0.363803$$

$$A_{31} : 4/8.26211$$
$$: 0.485071$$

$$A_{41} : 5/8.246211$$
$$: 0.606339$$

$$A_{51} : 3/8.246211$$
$$: 0.363803$$

$$C3 : \sqrt{2^2 + 3^2 + 3^2 + 5^2 + 4^2}$$
$$: 7.937254$$

$$A_{11} : 2/7.937254$$
$$: 0.251976$$

$$A_{21} : 3/7.937254$$
$$: 0.377964$$

$$A_{31} : 3/7.937254$$
$$: 0.377964$$

$$A_{41} : 5/7.937254$$
$$: 0.629941$$

$$A_{51} : 4/175.4993$$
$$: 0.503953$$

$$C4 : \sqrt{5^2 + 3^2 + 5^2 + 3^2 + 5^2}$$
$$: 9.643651$$

$$A_{11} : 5/9.643651$$
$$: 0.518476$$

$$A_{21} : 3/9.643651$$
$$: 0.311086$$

$$A_{31} : 5/9.643651$$
$$: 0.518476$$

$$A_{41} : 3/9.643651$$
$$: 0.311086$$

$$A_{51} : 5/9.643651$$
$$: 0.518476$$

$$C5 : \sqrt{3^2 + 4^2 + 3^2 + 4^2 + 3^2}$$
$$: 7.681146$$

$$A_{11} : 3/7.681146$$
$$: 0.390567$$

$$A_{21} : 4/7.681146$$
$$: 0.520756$$

$$A_{31} : 3/7.681146$$
$$: 0.390567$$

$$A_{41} : 4/7.681146$$
$$: 0.520756$$

$$A_{51} : 3/7.681146$$
$$: 0.390567$$

Maka dapat dilihat matriks ternormalisasi seperti pada tabel 10 berikut:



Tabel 10. Hasil Normalisasi Matriks

	C1	C2	C3	C4	C5
A1	0.363803	0.363803	0.251976	0.518476	0.390567
A2	0.363803	0.363803	0.377964	0.311086	0.520756
A3	0.606339	0.485071	0.377964	0.518476	0.390567
A4	0.485071	0.606339	0.629941	0.311086	0.520756
A5	0.363803	0.363803	0.503953	0.518476	0.390567

b. Normalisasi matriks terbobot menggunakan metode MAUT

Berikut adalah tahapan dari normalisasi matriks terbobot pada setiap data lokasi wisata menggunakan metode MAUT:

$$U_i = \sum_j^n 1U_{ij} \cdot w_j$$

$$U_1 = (0.363803 \cdot 0.3) + (0.363803 \cdot 0.1) + (0.251976 \cdot 0.2) + (0.518476 \cdot 0.2) + (0.390567 \cdot 0.2) = 0.377725$$

$$U_2 = (0.363803 \cdot 0.3) + (0.363803 \cdot 0.1) + (0.377964 \cdot 0.2) + (0.518476 \cdot 0.2) + (0.520756 \cdot 0.2) = 0.387483$$

$$U_3 = (0.606339 \cdot 0.3) + (0.485071 \cdot 0.1) + (0.377964 \cdot 0.2) + (0.518476 \cdot 0.2) + (0.390567 \cdot 0.2) = 0.48781$$

$$U_4 = (0.485071 \cdot 0.3) + (0.606339 \cdot 0.1) + (0.629941 \cdot 0.2) + (0.311086 \cdot 0.2) + (0.520756 \cdot 0.2) = 0.498512$$

$$U_5 = (0.363803 \cdot 0.3) + (0.363803 \cdot 0.1) + (0.503953 \cdot 0.2) + (0.518476 \cdot 0.2) + (0.390567 \cdot 0.2) = 0.42812$$

Setelah melakukan perhitungan dan perangkingan berdasarkan nilai yang paling tinggi sampai yang terendah, hingga Langkah ke 3, maka diperoleh hasil rangking seperti terlihat pada tabel 11.

Tabel 11. Perangkingan

Kode Alternatif	Nama Wisata	Nilai SPK	Rangking
A4	Pantai Bali Lestari	0.498512	1
A3	Arun Jewam Ancol	0.48781	2
A5	Cermin Theme Park	0.42812	3
A2	Pantai Mangrove	0.387483	4
A1	Air Terjun Sampuran Widuri	0.377725	5

Berdasarkan pada Tabel 11, diketahui Alternatif A4 dengan nama wisata “Pantai Bali Lestari” berada pada rangking 1, sehingga menjadikam wisata ini sebagai wisata terbaik dari 5 sampel wisata yang diproses menggunakan kombinasi metode MAUT dan MOORA di Kabupaten Serdang Bedagai

4. KESIMPULAN

Berdasarkan dari hasil pengujian, adapun kesimpulan yang dapat diberikan pada penelitian ini adalah sebagai berikut, Berdasarkan dari hasil pengujian, aplikasi Sistem Pendukung Keputusan mampu memberikan hasil keputusan tempat wisata terbaik pada Kabupaten Serdang Bedagai dengan penerapan metode MOORA untuk proses normalisasi dan MAUT untuk proses perangkingan, dimana dengan 5 data wisata didapati wisata dengan peringkat pertama yaitu A4 “Pantai Bali Lestari” besaran nilai SPK 0.498512. Rancangan Sistem Pendukung Keputusan berhasil diimplementasikan dan diuji dengan beberapa *form* seperti *form admin*, *form wisata*, *form kriteria*, dan *form* hasil keputusan, dapat menampilkan tempat wisata. Sistem yang dibangun tentu memiliki kekurangan yang harus diperbaiki, adapun untuk meminimalisir kekurangan tersebut berikut adalah saran yang dapat diberikan, Aplikasi sistem pendukung keputusan menggunakan metode MAUT dan MOORA dapat dikembangkan dengan metode lain, untuk mendapatkan hasil yang lebih akurat serta perbandingan. Aplikasi sistem pendukung keputusan sudah ditetapkan dengan 5 kriteria, sehingga apabila ada kriteria selanjutnya di masa yang akan datang, maka aplikasi dapat dikembangkan kembali sesuai dengan masalah yang baru.

REFERENCES

- [1] Bps, “BPS Serdang Bedagai,” 2021. <https://serdangbedagaikab.bps.go.id/> (accessed Mar. 23, 2023).
- [2] U. Rahmalisa and M. Muhandi, “Penerapan Metode TOPSIS untuk Seleksi Penerima Beasiswa (Studi Kasus: SMAN 2 Tebing Tinggi Timur),” *J. Teknol. Sist. Inf. dan Apl.*, vol. 2, no. 1, p. 31, 2019, doi: 10.32493/jtsi.v2i1.2687.



- [3] E. K. Sari, "Sistem Pendukung Keputusan Pemilihan Tempat Wisata Di Kota Palembang Menggunakan Metode Multiattribute Utility Theory (Maut) Dan Electre," Universitas Sriwijaya, 2019.
- [4] Y. Sa'adati, S. Fadli, and K. Imtihan, "Analisis Penggunaan Metode AHP dan MOORA untuk Menentukan Guru Berprestasi Sebagai Ajang Promosi Jabatan," *Sinkron*, vol. 3, no. 1, pp. 82–90, 2018, [Online]. Available: <https://jurnal.polgan.ac.id/index.php/sinkron/article/view/189>.
- [5] Isa Rosita, Gunawan, and Desi Apriani, "Penerapan Metode Moora Pada Sistem Pendukung Keputusan Pemilihan Media Promosi Sekolah (Studi Kasus: SMK Airlangga Balikpapan)," *Metik J.*, vol. 4, no. 2, pp. 55–61, 2020, doi: 10.47002/metik.v4i2.191.
- [6] V. Manik and I. B. Nusantara, "Aplikasi Pelayanan Jasa Pada Laundry Berbasis Android Untuk," *J. Manaj. Bisnis*, vol. 22, no. 1, pp. 82–91, 2019.
- [7] Alwizra, A. H. Fadlan, and M. E. Kurniawan, "Manajemen Pengambilan Keputusan," *J. Menata*, vol. 3, no. 2, pp. 96–111, 2020.
- [8] J. R. Sagala and G. Syahputra, "Jabatan Kapolres Di Jajaran Kepolisian Daerah Sumatera Utara (Polda Sumut) Dengan Metode Simple Additive Weight (Saw)," vol. 1, no. 1, pp. 16–23, 2019.
- [9] Hestanto, "Definisi Pariwisata (indikator, perkembangan, Objek dan daya tarik)," 2019. <https://www.hestanto.web.id/definisi-pariwisata-indikator-perkembangan-objek-dan-daya-tarik/> (accessed Aug. 01, 2022).
- [10] Noffellisa, "10 Pertimbangan Memilih Lokasi Wisata Keluarga," 2017. <https://lifestyle.sindonews.com/berita/1075042/164/10-pertimbangan-memilih-lokasi-wisata-keluarga> (accessed Aug. 25, 2022).
- [11] A. A. Kusuma, Z. M. Arini, U. Hasanah, and Mesran, "Analisa Penerapan Metode Multi Attribute Utility Theory (MAUT) dengan Pembobotan Rank Order Centroid (ROC) Dalam Pemilihan Lokasi Strategis Coffeshop Milenial di Era New Normal," *J. Sist. Komput. dan Inform.*, vol. 3, no. 2, pp. 51–59, 2021, doi: 10.30865/json.v3i2.3575.
- [12] S. Wardani, I. Parlina, and A. Revi, "ANALISIS PERHITUNGAN METODE MOORA DALAM PEMILIHAN SUPPLIER BAHAN BANGUNAN DI TOKO MEGAH GRACINDO JAYA InfoTekJar (Jurnal Nasional Informatika dan Teknologi Jaringan)," *J. Nas. Inform. dan Teknol. Jar.*, vol. 3, no. 1, pp. 95–99, 2018.
- [13] C. Fadlan, A. P. Windarto, and I. S. Damanik, "Penerapan Metode MOORA pada Sistem Pemilihan Bibit Cabai (Kasus: Desa Bandar Siantar Kecamatan Gunung Malela)," *J. Appl. Informatics Comput.*, vol. 3, no. 2, pp. 42–46, 2019, doi: 10.30871/jaic.v3i2.1324.
- [14] S. Manurung, "Sistem Pendukung Keputusan Pemilihan Guru Dan Pegawai Terbaik Menggunakan Metode Moora," *Simetris J. Tek. Mesin, Elektro dan Ilmu Komput.*, vol. 9, no. 1, pp. 701–706, 2018, doi: 10.24176/simet.v9i1.1967.
- [15] J. H. Lubis, S. Esabella, Mesran, Desyanti, and D. M. Simanjuntak, "Penerapan Metode Multi Attribute Utility Theory (MAUT) Dalam Pemilihan Karyawan yang di Non-Aktifkan di Masa Pandemi," *J. Media Inform. Budidarma*, vol. 6, no. April, pp. 969–978, 2022, doi: 10.30865/mib.v6i2.3909.
- [16] S. Damanik and D. P. Utomo, "Implementasi Metode ROC (Rank Order Centroid) Dan Waspas Dalam Sistem Pendukung Keputusan Pemilihan Kerjasama Vendor," ... *Teknol. Inf dan ...*, vol. 4, pp. 242–248, 2020, doi: 10.30865/komik.v4i1.2690.
- [17] F. El Khair, S. Defit, and Y. Yuhandri, "Sistem Keputusan dengan Metode Multi Attribute Utility Theory dalam Penilaian Kinerja Pegawai," *J. Inf. dan Teknol.*, vol. 3, pp. 215–220, 2021, doi: 10.37034/jidt.v3i4.155.
- [18] S. Ahmadi, "Sistem Pendukung Keputusan Pemilihan Tempat Usaha Menjahit di Medan menggunakan Metode Multi Objective Optimization On The Basis Of Ratio Analysis (MOORA)," *Maj. Ilm. INTI*, vol. 14, no. 2, pp. 159–163, 2019.
- [19] S. Kusnadi and L. Jaelani, "Sistem Pendukung Keputusan Pemilihan Lahan Untuk Tanam Bibit Pandanwangi Dengan Menggunakan Metode Moora Di Dinas Pertanian Perkebunan Pangan Dan Hortikultura Kabupaten Cianjur," *Media J. Inform.*, vol. 12, no. 1, p. 18, 2020, doi: 10.35194/mji.v12i1.1193.