



SISTEM REKOMENDASI PRIORITAS PEMBANGUNAN DESTINASI WISATA DI KABUPATEN MADIUN

Yusuf Fadlila Rachman¹, Darmawan Lahru Riatma², Masbahah³, Trisna Ari Roshinta⁴, Fendi Aji Purnomo⁵, Putri Nugrahaningsih⁶

¹Sekolah Vokasi / D3 Teknik Informatika, yusuf_fadil@staff.uns.ac.id, Universitas Sebelas Maret

²Sekolah Vokasi / D3 Teknik Informatika, darmawanlr@staff.uns.ac.id, Universitas Sebelas Maret

³Sekolah Vokasi / D3 Teknik Informatika, masbahah@staff.uns.ac.id, Universitas Sebelas Maret

⁴Sekolah Vokasi / D3 Teknik Informatika, trisna.roshinta@staff.uns.ac.id, Universitas Sebelas Maret

⁵Sekolah Vokasi / D3 Teknik Informatika, fendi_aji@staff.uns.ac.id, Universitas Sebelas Maret

⁶Sekolah Vokasi / D3 Akuntansi, putrinugrahaningsih@staff.uns.ac.id, Universitas Sebelas Maret

ABSTRAK (Bahasa Inggris)

Madiun Regency has a lot of tourism potential. The tourism sector in Madiun Regency has an important role in increasing economic growth, creating jobs, and reducing poverty in Madiun Regency. Sustainable development in the tourism sector is carried out by the Department of Tourism, Youth and Sports (Disparpora) of Madiun Regency in order to maximize the potential of regional tourism. In order to increase the effectiveness of sustainable development, it is necessary to prioritize the development of the tourism sector in Madiun Regency. The purpose of this study is to build a system that provides information on tourist destinations that are development priorities in Madiun Regency.

The method used in this research is fuzzy-TOPSIS. The criteria and sub-criteria used are sourced from the Regulation of the Minister of Tourism and Creative Economy/Head of the Tourism and Creative Economy Agency of the Republic of Indonesia Number 9 of 2021 concerning Guidelines for Sustainable Tourism Destinations. The alternative used is a tourist destination in Madiun Regency. While the target sought is a tourist destination that is a development priority seen based on the lowest score.

Keywords: Fuzzy, TOPSIS, Tourism, Recommendation System

Abstrak

Kabupaten Madiun memiliki potensi wisata yang sangat banyak. Sektor pariwisata di Kabupaten Madiun memiliki peranan yang cukup penting dalam meningkatkan pertumbuhan ekonomi, menciptakan lapangan kerja, dan mengurangi kemiskinan di Kabupaten Madiun. Pembangunan berkelanjutan di sektor pariwisata dilakukan oleh Dinas Pariwisata, Pemuda, dan Olahraga (Disparpora) Kabupaten Madiun guna memaksimalkan potensi wisata daerah. Guna meningkatkan efektifitas pembangunan berkelanjutan, perlu adanya prioritas pembangunan sektor pariwisata di Kabupaten Madiun. Adapun tujuan penelitian ini adalah untuk membangun sistem yang memberikan informasi destinasi wisata yang menjadi prioritas pembangunan di Kabupaten Madiun.

Metode yang digunakan pada penelitian ini adalah fuzzy-TOPSIS. Kriteria dan sub kriteria yang digunakan bersumber pada Peraturan Menteri Pariwisata Dan Ekonomi Kreatif/Kepala Badan Pariwisata Dan Ekonomi Kreatif Republik Indonesia Nomor 9 Tahun 2021 Tentang Pedoman Destinasi Pariwisata Berkelanjutan. Alternatif yang digunakan adalah destinasi wisata di Kabupaten Madiun. Sedangkan target yang dicari adalah destinasi wisata yang menjadi prioritas pembangunan dilihat berdasarkan skor terendah.

Kata Kunci: Fuzzy, TOPSIS, Wisata, Sistem Rekomendasi

1. PENDAHULUAN

Pembangunan kepariwisataan dikembangkan dengan pendekatan pertumbuhan, pemerataan ekonomi untuk kesejahteraan rakyat dan pembangunan yang berorientasi pada pengembangan wilayah, yang bertumpu kepada masyarakat dan bersifat memberdayakan masyarakat yang mencakup berbagai aspek, seperti sumber daya manusia, pemasaran, destinasi, ilmu pengetahuan dan teknologi, keterkaitan lintas sektor, kerja sama antar negara, pemberdayaan usaha kecil, serta tanggung jawab dalam pemanfaatan sumber kekayaan alam dan budaya [1]. Sejalan dengan hal tersebut, dimana pembangunan berkelanjutan menjadi aspek penting, Dinas Pariwisata, Pemuda, dan Olahraga (Disparpora) Kabupaten Madiun memiliki permasalahan dalam menentukan prioritas pembangunan destinasi wisata yang berada di bawah Kabupaten Madiun. Selain itu, penilaian manual tanpa adanya system pendukung keputusan otomatis akan menghasilkan penilaian yang tidak objektif, ambigu, tidak tegas, dan samar [2]. Mekanisme pengambilan keputusan secara manual tersebut memiliki kelemahan mendasar dalam subyektifitas [3].

Dari permasalahan tersebut, maka dibangun sebuah sistem yang berguna untuk memberikan rekomendasi kepada Disparpora Kabupaten Madiun terkait destinasi yang perlu mendapat perhatian lebih, dalam hal ini pemberian bantuan untuk pengembangan berkelanjutan. Destinasi terpilih akan disesuaikan dengan hasil perangkaian isian assessment yang dilakukan setiap tahunnya.

Dalam paper ini menjelaskan mengenai perancangan dan hasil dari pembangunan system berupa website untuk menangani hal tersebut. Sistem ini dibangun dengan basis website PWA, yang mana akan responsive pada aplikasi mobile. Pihak disparpora dan pengelola destinasi wisata menjadi user utama dalam aplikasi ini. Pihak pengelola pariwisata akan bertugas untuk mengisi seluruh asesmen yang diberikan oleh Disparpora sesuai dalam indikator yang tertera dalam Permen Parekraf 2021. Kemudian pihak disparpora yang akan melihat hasil assessment tersebut dan memperoleh rekomendasi pengembangan berkelanjutan bagi destinasi yang memiliki ranking terendah. Algoritma yang dipakai dalam system ini ada Fuzzy Topsis. Dimana algoritma ini memberikan nilai akurasi yang baik untuk indikator yang skoringnya bersifatnya benefit dan subjektif.

2. TINJAUAN PUSTAKA

State of the Art

Tabel 1 State of the Art terkait SPK Prioritas Wisata

Judul	Proses	Hasil	Keterkaitan dengan penelitian yang diusulkan
Sistem Pendukung Keputusan Prioritas Pembangunan di Desa Tekad Menggunakan Metode TOPSIS [4]	Pengambilan keputusan yang dilakukan menggunakan metode TOPSIS ditentukan berdasarkan jumlah dari tempat ibadah, jalan rusak, jalan belum dibangun, talud, penerangan jalan, dan tempat aktifitas warga	Dari beberapa alternatif yang dicoba, maka didapat alternatif V2 dengan nilai terendah, yaitu 0,244569 yang menyatakan sebagai daerah prioritas pembangunan di Desa Tekad	Keterkaitan dengan penelitian yang diusul adalah, mengangkat topik yang mirip, yaitu prioritas pembangunan di suatu daerah berdasarkan kriteria yang telah ditentukan.

Sistem Pendukung Keputusan Pemilihan Obyek Wisata di Kota Balikpapan Menggunakan Metode Profile Matching [5]	Sistem pendukung keputusan penentuan obyek wisata dilakukan menggunakan metode profile matching.	Penentuan keputusan memberikan hasil berupa prioritas obyek wisata yang sesuai bagi setiap wisatawan, berdasarkan skala bobot yang dimiliki oleh setiap wisatawan dan nilai profil dari setiap objek, yaitu biaya, fasilitas, jenis objek, dan jarak objek ke wisata	Penelitian yang diusulkan menggunakan banyak kriteria dalam pengambilan keputusan atau alternatif yang ada.
Sistem Pendukung Keputusan Pemilihan Objek Wisata Aceh Menggunakan Metode Simple Additive Weighting (SAW) [6]	Data yang digunakan pada penelitian ini berasal dari data internal maupun data eksternal beberapa objek wisata dengan beberapa kriteria yang menjadi perbandingan. Kriteria yang digunakan adalah jarak, biaya, fasilitas, waktu, dan usia.	Berdasarkan keseluruhan alternatif dan kriteria yang ada menunjukkan bahwa objek wisata terbaik di Aceh adalah Masjid Raya Baiturrahman dengan nilai preferensi adalah 3.	Penelitian yang diusulkan berfokus pada sistem penentuan prioritas pembangunan daerah wisata di Kabupaten Madiun.

SPK

Sistem Pendukung Keputusan (SPK) atau Computer Based Decision Support System (DSS) merupakan salah satu sistem berbasis komputer yang menghasilkan berbagai alternatif keputusan untuk membantu manajemen dalam menyelesaikan berbagai masalah yang bersifat semi terstruktur atau terstruktur, dimana tidak seorangpun tahu secara pasti bagaimana keputusan seharusnya dibuat [7].

Fuzzy MADM

Fuzzy - MULTIPLE ATTRIBUTE DECISION CRITERIA (FMADM) merupakan salah satu model dimana alternatif-alternatif sudah diketahui dan ditentukan kemudian. Inti dari FMADM adalah menentukan nilai bobot untuk setiap atribut, kemudian dilanjutkan dengan proses perangkingan yang akan menyeleksi alternatif yang sudah diberikan. Pada dasarnya, ada 3 pendekatan untuk mencari nilai bobot atribut, yaitu pendekatan subyektif, pendekatan obyektif dan pendekatan integrasi antara subyektif dan obyektif.

Masing-masing pendekatan memiliki kelebihan dan kelemahan. Pada pendekatan subyektif, nilai bobot ditentukan berdasarkan subyektifitas dari para pengambil keputusan, sehingga beberapa faktor dalam proses perangkingan alternatif bisa ditentukan secara bebas. Sedangkan pada pendekatan obyektif, nilai bobot dihitung secara matematis sehingga mengabaikan subyektifitas dari pengambil keputusan [8]. Pengambilan keputusan dilakukan berdasarkan perangkingan kriteria yang diberikan. Untuk menyelesaikan masalah menggunakan FMADM dibutuhkan 2 tahap, yaitu :

1. Membuat rating pada setiap alternatif berdasarkan fungsi agregasi derajat kecocokan pada semua kriteria.
2. Merangking semua alternatif untuk mendapatkan alternatif terbaik. Terdapat 2 cara yang dapat digunakan dalam proses perangkingan, yaitu defuzzy, atau melalui relasi preferensi fuzzy.

Selain dua tahap tersebut, ada beberapa hal yang perlu diketahui dalam memahami sistem fuzzy, yaitu [9]:

1. Variabel fuzzy merupakan variabel yang hendak dibahas dalam suatu sistem fuzzy. Contoh: umur, temperatur, permintaan, dan lain-lain.
2. Himpunan fuzzy merupakan suatu grup yang memiliki suatu kondisi atau keadaan tertentu dalam suatu variabel fuzzy. Contoh: variable temperatur terbagi menjadi lima himpunan fuzzy, yaitu: dingin, sejuk, normal, hangat, dan panas.

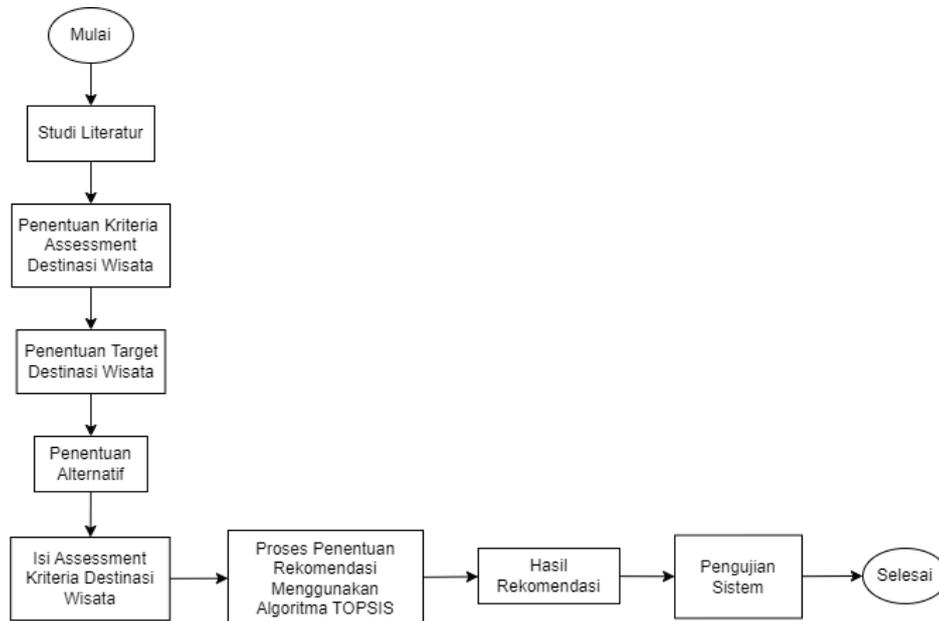
TOPSIS

TOPSIS didasarkan pada konsep dimana alternatif terpilih yang terbaik tidak hanya memiliki jarak terpendek dari solusi ideal positif, namun juga memiliki jarak terpanjang dari solusi ideal negatif. Solusi ideal positif didefinisikan sebagai jumlah dari seluruh nilai terbaik yang dapat dicapai untuk atribut/kriteria, sedangkan solusi ideal negatif terdiri dari seluruh nilai terburuk yang dicapai untuk setiap atribut/kriteria. TOPSIS mempertimbangkan keduanya, jarak terhadap solusi ideal positif dan jarak terhadap solusi ideal negatif. Langkah dalam melakukan perhitungan TOPSIS adalah [4], [10]:

1. Menentukan matriks keputusan
2. Menghitung matriks keputusan ternormalisasi
3. Menentukan matrik ternormalisasi dengan bobot (W)
4. Mengidentifikasi solusi positif dan solusi negative
5. Menghitung jarak nilai setiap alternative dari solusi ideal positif dan solusi ideal negatif.
6. Menghitung nilai kemungkinan dari solusi ideal
7. Merangking hasil nilai preferensi dari masing-masing alternatif.

3. METODOLOGI PENELITIAN

Alur Penelitian



Gambar 1. Alur Penelitian

Gambar 1 merupakan diagram alir penelitian yang akan dilakukan.

1. Tahap pertama, studi literatur dilakukan untuk mencari referensi yang berkaitan dengan permasalahan dan topik penelitian yang diangkat yaitu sistem rekomendasi dan pariwisata.
2. Penentuan Kriteria dan Sub Kriteria yang digunakan pada penelitian ini, ditentukan berdasarkan Peraturan Menteri Pariwisata Dan Ekonomi Kreatif/Kepala Badan Pariwisata Dan Ekonomi

Kreatif Republik Indonesia Nomor 9 Tahun 2021 Tentang Pedoman Destinasi Pariwisata Berkelanjutan. Adapun rincian kriteria dapat dilihat pada tabel 1.

3. Penentuan target rekomendasi dan penentuan alternatif ditentukan berdasarkan hasil diskusi dengan Dinas Pariwisata, Pemuda dan Olahraga (Disparpora) Kabupaten Madiun. Target rekomendasi pada penelitian ini adalah mengidentifikasi destinasi wisata di Kabupaten Madiun yang menjadi prioritas bagi Disparpora untuk dilakukan pembangunan berkelanjutan. Target didapatkan berdasarkan skor terendah dari perhitungan fuzzy-topsis pada sistem rekomendasi. Adapun alternatif yang digunakan pada penelitian ini adalah destinasi wisata yang ada di Kabupaten madiun
4. Data yang digunakan pada penelitian ini diambil berdasarkan hasil kuisioner yang dibagikan kepada pengelola masing-masing destinasi wisata di Kabupaten Madiun.
5. Proses perhitungan dan pencarian target rekomendasi, dilakukan menggunakan metode Fuzzy-Topsis Multiple Attribute Decision Making.
6. Hasil akhir rekomendasi disajikan dalam bentuk sistem berbasis website yang nantinya akan digunakan oleh Dinas Pariwisata, Pemuda dan Olahraga Kabupaten Madiun
7. Terdapat 3 metode pengujian sistem yang dilakukan, yaitu pengujian algoritma, pengujian fungsional, dan pengujian sustainability.

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

Seorang pengambil keputusan memiliki tanggung jawab untuk memberikan standarisasi yang dibutuhkan dalam penentuan prioritas pembangunan destinasi wisata di kabupaten Madiun. Salah satu cara yang dapat digunakan untuk menyelesaikan permasalahan ini adalah membuat sistem penunjang keputusan menggunakan metode TOPSIS. Berikut adalah hasil perhitungan dan contoh kasus yang digunakan pada penelitian ini.

4.1. Penentuan Kriteria dan Sub Kriteria

Kriteria yang digunakan pada penelitian ini didapat dari Peraturan Menteri Pariwisata Dan Ekonomi Kreatif/Kepala Badan Pariwisata Dan Ekonomi Kreatif Republik Indonesia Nomor 9 Tahun 2021 Tentang Pedoman Destinasi Pariwisata Berkelanjutan. Adapun kriteria yang digunakan dapat dilihat pada tabel 1.

Tabel 1. Tabel Kriteria

No	Kode	Kriteria	Skor Minimal	Skor Maksimal
1	K1	Tanggung Jawab Pengelolaan Destinasi	1	23
2	K2	Strategi dan Rencana Aksi Pengelolaan Destinasi	1	15
3	K3	Monitoring dan pelaporan	1	5
4	K4	Pelibatan Badan Usaha dan Standar Keberlanjutan	1	9
5	K5	Pelibatan dan umpan-balik dari penduduk setempat	1	9
6	K6	Pelibatan dan umpan-balik dari pengunjung	1	3
7	K7	Promosi dan Informasi	1	9
8	K8	Mengelola jumlah dan kegiatan pengunjung	1	8
9	K9	Perencanaan peraturan dan pengendalian pembangunan	1	11
10	K10	Adaptasi Perubahan Iklim	1	5
11	K11	Pengelolaan resiko dan krisis	1	7

4.2. Penentuan Target dan Alternatif

Penentuan target rekomendasi didapat melalui diskusi dengan dinas pariwisata pemuda dan olahraga, dimana target rekomendasi adalah prioritas pembangunan destinasi wisata di kabupaten

madiun. Sedangkan alternatif yang diambil adalah destinasi wisata yang ada di kabupaten Madiun. Terdapat 10 destinasi wisata yang digunakan sebagai alternatif di penelitian ini, dapat dilihat pada tabel 2.

Tabel 2. Tabel Alternatif

No	Kode	Destinasi Wisata di Kabupaten Madiun
1	Alt 1	Wana Wisata Grape
2	Alt 2	Air Terjun Slampir
3	Alt 3	Waduk Bening Widas
4	Alt 4	Desa Wisata Kresek
5	Alt 5	Candi Wonorejo
6	Alt 6	Masjid Agung dan Makam Desa Sewulan
7	Alt 7	Sanggar Kesenian Dongkrek
8	Alt 8	Desa Wisata Kaliabu
9	Alt 9	Pesona Kali Wungu
10	Alt 10	Air Terjun Jambu

4.3. Penentuan Rekomendasi Berdasarkan Hasil Perhitungan TOPSIS

Terdapat 10 data destinasi wisata yang dijadikan contoh kasus pada penelitian ini. Berdasarkan data dari 10 destinasi wisata tersebut, maka akan diidentifikasi destinasi wisata manakah yang akan direkomendasikan kepada Dinas Pariwisata, Pemuda, dan Olahraga sebagai prioritas pembangunan.

4.4. Memasukkan data tiap kriteria di tiap alternatif

Langkah pertama dalam proses rekomendasi adalah dengan memasukkan data assessment destinasi wisata pada setiap kriteria dan sub kriteria yang sudah ditentukan. Kemudian di lakukan skoring kriteria destinasi wisata berdasarkan data yang sudah terkumpul. Hasil skoring destinasi wisata dapat dilihat pada tabel 3.

Tabel 3. Matriks Keputusan

No	Alternatif	K1	K2	K3	K4	K5	K6	K7	K8	K9	K10	K11
1	Alt 1	21	11	5	1	1	2	2	3	2	4	4
2	Alt 2	2	1	5	2	2	3	6	8	8	3	6
3	Alt 3	20	6	5	1	9	2	5	1	5	5	5
4	Alt 4	23	11	4	6	3	1	2	8	4	2	5
5	Alt 5	18	7	3	3	4	1	1	3	10	1	1
6	Alt 6	7	3	5	9	7	2	4	4	11	3	1
7	Alt 7	6	15	2	5	4	3	4	7	9	2	3
8	Alt 8	7	3	4	6	1	2	9	4	9	1	2
9	Alt 9	20	14	4	7	6	3	4	2	2	1	2
10	Alt 10	13	4	5	1	1	1	1	8	4	4	4

4.5. Pembobotan Kriteria

Bobot pada setiap kriteria terdiri dari 4 tingkat, yaitu Sangat Penting = 4, Penting = 3, Kurang Penting = 2, Tidak Penting = 1. Perhitungan nilai bobot menggunakan rumus berikut :

$$\frac{\text{Bobot Kriteria}}{\text{Total Bobot}} \times 100\% \quad (1)$$

Hasil perhitungan nilai bobot setiap kriteria dapat dilihat pada tabel 4.

Tabel 4. Penentuan nilai bobot kriteria

No	Kode	Bobot Kriteria	Nilai Bobot
1	K1	Sangat Penting	0,12
2	K2	Sangat Penting	0,12
3	K3	Kurang Penting	0,6
4	K4	Penting	0,9
5	K5	Penting	0,9
6	K6	Sangat Penting	0,12
7	K7	Penting	0,9
8	K8	Sangat Penting	0,12
9	K9	Penting	0,9
10	K10	Tidak Penting	0,3
11	K11	Kurang Penting	0,6

4.6. Konversi Matriks Keputusan kedalam bentuk Fuzzy

Nilai dari matriks keputusan yang telah dibuat, kemudian diubah ke dalam bentuk fuzzy menggunakan rumus dibawah ini:

$$\frac{Value - Min Value}{Max Value - Min Value} \quad (2)$$

Alt 1 (K1) = $21 - 1 / 23 - 21 = 0,909090909$

Alt 1 (K2) = $11 - 1 / 15 - 11 = 0,714286$

Alt 1 (K3) = $5 - 1 / 5 - 1 = 1$

Dst...

Hasil akhir perhitungan konversi matriks keputusan ke dalam bentuk fuzzy dapat dilihat pada tabel dibawah ini.

Tabel 5. Konversi Fuzzy

Alternatif	K1	K2	K3	K4	K5	K6	K7	K8	K9	K10	K11
Alt 1	0,909090 909	0,7142 86	1	0	0	0,5	0,12 5	0,285 714	0,1	0,75	0,5
Alt 2	0,045454 545	0	1	0,12 5	0,1 25	1	0,62 5	1	0,7	0,5	0,833333
Alt 3	0,863636 364	0,3571 43	1	0	1	0,5	0,5	0	0,4	1	0,666667
Alt 4	1	0,7142 86	0,75	0,62 5	0,2 5	0	0,12 5	1	0,3	0,25	0,666667
Alt 5	0,772727 273	0,4285 71	0,5	0,25	0,3 75	0	0	0,285 714	0,9	0	0
Alt 6	0,272727 273	0,1428 57	1	1	0,7 5	0,5	0,37 5	0,428 571	1	0,5	0
Alt 7	0,227272 727	1	0,25	0,5	0,3 75	1	0,37 5	0,857 143	0,8	0,25	0,333333
Alt 8	0,272727 273	0,1428 57	0,75	0,62 5	0	0,5	1	0,428 571	0,8	0	0,166667
Alt 9	0,863636 364	0,9285 71	0,75	0,75	0,6 25	1	0,37 5	0,142 857	0,1	0	0,166667
Alt 10	0,545454 545	0,2142 86	1	0	0	0	0	1	0,3	0,75	0,5

4.7. Normalisasi Matriks

Langkah berikutnya adalah dengan melakukan normalisasi pada matriks keputusan. Normalisasi matriks keputusan menggunakan rumus berikut :

$$R_{ij} = \frac{x_{ij}}{\sqrt{\sum_{i=1}^m x_{ij}^2}} \quad (3)$$

Contoh perhitungan pada Kriteria 1 Alternatif 1 :

$$\text{Alt 1 (K1)} = \frac{0,909090909}{\sqrt{(0,909090909)^2 + (0,045454545)^2 + (0,863636364)^2 + (1)^2 + (0,772727273)^2 + (0,772727273)^2 + (0,772727273)^2 + (0,863636364)^2 + (0,545454545)^2}} = 0,432641061$$

Dst....

Hasil akhir dari perhitungan normalisasi matriks dapat dilihat pada tabel.5.

Tabel 5. Normalisasi matriks

Alternatif	K1	K2	K3	K4	K5	K6	K7	K8	K9	K10	K11
Alt 1	0,432 64106 1	0,394 36150 3	0,377 96447 3	0	0	0,25	0,086 38684 3	0,138 01311 2	0,050 37927 2	0,452267 017	0,333333 333
Alt 2	0,021 63205 3	0	0,377 96447 3	0,076 47191 1	0,082 19949 4	0,5	0,431 93421 3	0,483 04589 2	0,352 65490 5	0,301511 345	0,555555 556
Alt 3	0,411 00900 8	0,197 18075 2	0,377 96447 3	0	0,657 59594 9	0,25	0,345 54737	0	0,201 51708 9	0,603022 689	0,444444 444
Alt 4	0,475 90516 7	0,394 36150 3	0,283 47335 5	0,382 35955 6	0,164 39898 7	0	0,086 38684 3	0,483 04589 2	0,151 13781 7	0,150755 672	0,444444 444
Alt 5	0,367 74490 2	0,236 61690 2	0,188 98223 7	0,152 94382 3	0,246 59848 1	0	0	0,138 01311 2	0,453 41345	0	0
Alt 6	0,129 79231 8	0,078 87230 1	0,377 96447 3	0,611 77529	0,493 19696 2	0,25	0,259 16052 8	0,207 01966 8	0,503 79272 2	0,301511 345	0
Alt 7	0,108 16026 5	0,552 10610 5	0,094 49111 8	0,305 88764 5	0,246 59848 1	0,5	0,259 16052 8	0,414 03933 6	0,403 03417 7	0,150755 672	0,222222 222
Alt 8	0,129 79231 8	0,078 87230 1	0,283 47335 5	0,382 35955 6	0	0,25	0,691 09474	0,207 01966 8	0,403 03417 7	0	0,111111 111
Alt 9	0,411 00900 8	0,512 66995 4	0,283 47335 5	0,458 83146 8	0,410 99746 8	0,5	0,259 16052 8	0,069 00655 6	0,050 37927 2	0	0,111111 111

Alt 10	0,259 58463 6	0,118 30845 1	0,377 96447 3	0	0	0	0	0,483 04589 2	0,151 13781 7	0,452267 017	0,333333 333
--------	---------------------	---------------------	---------------------	---	---	---	---	---------------------	---------------------	-----------------	-----------------

4.8. Pembobotan Matriks

Langkah berikutnya adalah dengan menghitung matriks ternormalisasi yang terbobot. Caranya dengan mengalikan nilai masing-masing kriteria pada tiap alternatif dengan bobot kriteria.

$$y_{ij} = w_i * r_{ij} \quad (4)$$

$$\text{Alt 1 (K1)} = 0,432641061 * 0,12 = 0,052441341$$

$$\text{Alt 1 (K2)} = 0,021632053 * 0,12 = 0,002622067$$

$$\text{Alt 1 (K3)} = 0,411009008 * 0,6 = 0,049819274$$

Dst...

Hasil dari perhitungan pembobotan matriks dapat dilihat pada tabel 6.

Tabel 6. Hasil Pembobotan Matriks

Alternatif	K1	K2	K3	K4	K5	K6	K7	K8	K9	K10	K11
Alt 1	0,052 44134 1	0,047 80139 4	0,022 90693 8	0	0	0,030 30303	0,007 85334 9	0,016 72886 2	0,004 57993 4	0,013 70506 1	0,020 20202
Alt 2	0,002 62206 7	0	0,022 90693 8	0,006 95199 2	0,007 47268 1	0,060 60606 1	0,039 26674 7	0,058 55101 7	0,032 05953 7	0,009 13670 7	0,033 67003 4
Alt 3	0,049 81927 4	0,023 90069 7	0,022 90693 8	0	0,059 78145	0,030 30303	0,031 41339 7	0	0,018 31973 5	0,018 27341 5	0,026 93602 7
Alt 4	0,057 68547 5	0,047 80139 4	0,017 18020 3	0,034 75996	0,014 94536 2	0	0,007 85334 9	0,058 55101 7	0,013 73980 2	0,004 56835 4	0,026 93602 7
Alt 5	0,044 57514	0,028 68083 7	0,011 45346 9	0,013 90398 4	0,022 41804 4	0	0	0,016 72886 2	0,041 21940 5	0	0
Alt 6	0,015 73240 2	0,009 56027 9	0,022 90693 8	0,055 61593 5	0,044 83608 7	0,030 30303	0,023 56004 8	0,025 09329 3	0,045 79933 8	0,009 13670 7	0
Alt 7	0,013 11033 5	0,066 92195 2	0,005 72673 4	0,027 80796 8	0,022 41804 4	0,060 60606 1	0,023 56004 8	0,050 18658 6	0,036 63947 1	0,004 56835 4	0,013 46801 3
Alt 8	0,015 73240 2	0,009 56027 9	0,017 18020 3	0,034 75996	0	0,030 30303	0,062 82679 5	0,025 09329 3	0,036 63947 1	0	0,006 73400 7
Alt 9	0,049 81927 4	0,062 14181 3	0,017 18020 3	0,041 71195 2	0,037 36340 6	0,060 60606 1	0,023 56004 8	0,008 36443 1	0,004 57993 4	0	0,006 73400 7

Alt 10	0,031 46480 4	0,014 34041 8	0,022 90693 8	0	0	0	0	0,058 55101 7	0,013 73980 2	0,013 70506 1	0,020 20202
-----------	---------------------	---------------------	---------------------	---	---	---	---	---------------------	---------------------	---------------------	----------------

4.9. Menentukan Nilai Solusi Ideal Positif (A^+) dan Solusi Ideal Negatif (A^-).

Proses penentuan solusi ideal positif dilakukan dengan mencari nilai terbesar pada tiap kriteria yang ada. Sedangkan penentuan nilai solusi ideal negatif dilakukan dengan mencari nilai terendah dari tiap kriteria. Proses penentuan nilai solusi ideal positif dan solusi ideal negatif, dapat menggunakan rumus berikut :

Solusi Ideal Positif

$$A^+ = (y_1^+, y_2^+, \dots, y_n^+) \quad (5)$$

Solusi Ideal Negatif

$$A^- = (y_1^-, y_2^-, \dots, y_n^-) \quad (6)$$

Hasil perhitungan solusi ideal positif dan solusi ideal negatif dapat dilihat pada tabel 5 dan tabel 6

Tabel 7. Solusi Ideal Positif (A^+)

K1	K2	K3	K4	K5	K6	K7	K8	K9	K10	K11
0,05768 5475	0,066 922	0,022 907	0,055 616	0,059 781	0,060 606	0,06282 6795	0,058 551	0,045 799	0,01827 3415	0,03 367

Tabel 7. Solusi Ideal Negatif (A^-)

K1	K2	K3	K4	K5	K6	K7	K8	K9	K10	K11
0,002622067	0	0,005727	0	0	0	0	0	0,00458	0	0

4.10. Menghitung Jarak Solusi Ideal Positif (D^+) dan Solusi Ideal Negatif (D^-).

Proses berikutnya adalah dengan memperhitungkan jarak solusi ideal positif (D^+) dan solusi ideal negatif (D^-).

Jarak Solusi Ideal Positif (D^+)

$$D_i^+ = \sqrt{\sum_{i=1}^n (y_i^+ - y_{ij}^+)^2}, i = 1, 2, \dots, m \quad (7)$$

$$D_1^+ = \sqrt{(0,057685475 - 0,05244134068)^2 + (0,066922 - 0,04780139435)^2 + (0,022907 - 0,02290693776)^2 + (0,055616 - 0)^2 + (0,059781 - 0)^2 + (0,060606 - 0,0303030303)^2 + (0,062826795 - 0,007853349323)^2 + (0,058551 - 0,01672886204)^2 + (0,045799 - 0,004579933835)^2 + (0,018273415 - 0,01370506112)^2 + (0,03367 - 0,0202020202)^2}$$

= 0,12104
 Dst...

Jarak Solusi Ideal Negatif (D⁻)

$$D_i^- = \sqrt{\sum_{j=1}^n (y_i^- - y_{ij}^-)^2}, i = 1, 2, \dots, m \quad (8)$$

$$D_1^- = \sqrt{(0.002622067034 - 0.05244134068)^2 + (0 - 0.04780139435)^2 + (0.005726734447 - 0.02290693776)^2 + (0 - 0)^2 + (0 - 0)^2 + (0 - 0.0303030303)^2 + (0 - 0.007853349323)^2 + (0 - 0.01672886204)^2 + (0.004579933835 - 0.004579933835)^2 + (0 - 0.01370506112)^2 + (0 - 0.0202020202)^2}$$

= 0,083174
 Dst..

Hasil akhir perhitungan jarak solusi ideal positif dan solusi ideal negatif dapat dilihat pada tabel berikut :

Tabel 8. Solusi Ideal Positif Dan Solusi Ideal Negatif

Alternatif	D _i ⁺	Alternatif	D _i ⁻
D ₁ ⁺	0,12104	D ₁ ⁻	0,083174
D ₂ ⁺	0,115941	D ₂ ⁻	0,104951
D ₃ ⁺	0,105544	D ₃ ⁻	0,099102
D ₄ ⁺	0,103922	D ₄ ⁻	0,10583
D ₅ ⁺	0,125536	D ₅ ⁻	0,07024
D ₆ ⁺	0,100352	D ₆ ⁻	0,097711
D ₇ ⁺	0,082116	D ₇ ⁻	0,117649
D ₈ ⁺	0,110784	D ₈ ⁻	0,090394
D ₉ ⁺	0,087364	D ₉ ⁻	0,117046
D ₁₀ ⁺	0,13773	D ₁₀ ⁻	0,073762

4.11. Menghitung Nilai Preferensi untuk setiap alternatif.

Langkah terakhir adalah dengan menghitung nilai preferensi untuk setiap alternatif. Proses perhitungan nilai preferensi menggunakan rumus berikut :

$$v_i = \frac{D_i^-}{D_i^- + D_i^+} \quad (9)$$

$$v_1 = \frac{0,083174}{0,083174 + 0,12104} = 0,407286332$$

$$v_2 = \frac{0,104951}{0,104951 + 0,115941} = 0,47512522$$

Dst...

Hasil akhir perhitungan nilai preferensi setiap alternatif dapat dilihat pada tabel berikut :

Tabel 9. Nilai Preferensi Alternatif

Alternatif	Vi
V 1	0,407286332
V 2	0,47512522
V 3	0,484258765
V 4	0,504547817
V 5	0,358776797
V 6	0,493332467
V 7	0,588936248
V 8	0,449323013
V 9	0,572603651
V 10	0,348768027

4.12. Hasil Perhitungan Topsis

Berdasarkan hasil perhitungan menggunakan algoritma tophis, maka urutan ranking alternatif berdasarkan target yang telah ditentukan adalah

Tabel 10. Tabel Ranking

Ranking	Alternatif	Vi
1	Alt 10	0,348768027
2	Alt 5	0,358776797
3	Alt 1	0,407286332
4	Alt 8	0,449323013
5	Alt 2	0,47512522
6	Alt 3	0,484258765
7	Alt 6	0,493332467
8	Alt 4	0,504547817
9	Alt 9	0,572603651
10	Alt 7	0,588936248

4.13. Hasil Program

Hasil utama dari penelitian ini adalah menentukan rekomendasi prioritas pembangunan destinasi wisata kepada Dinas Pariwisata, Pemuda dan Olahraga. Hasil rekomendasi didapatkan berdasarkan skor terendah yang didapat oleh setiap destinasi wisata.

Sistem yang dibuat terdiri dari 3 bagian, yaitu halaman superadmin, halaman pengelola wisata, dan halaman Disparpora. Masing-masing bagian bagian memiliki fitur yang berbeda dengan hak akses yang berbeda. Berikut beberapa tampilan halaman dalam sistem yang dibuat :



Gambar 1. Tampilan Dashboard



Gambar 2. Tampilan Destinasi Wisata



Gambar 3. Fitur Assessment Destinasi Wisata



Gambar 4. Kuisioner Assessment Destinasi Wisata

5. KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan yang diperoleh dari penelitian ini adalah :

1. Sistem Rekomendasi prioritas pembangunan destinasi wisata di kabupaten madiun dibuat menggunakan algoritma fuzzy-topsis dengan menghitung nilai preferensi dari setiap alternatif destinasi wisata.
2. Target yang dicari adalah alternatif destinasi wisata yang memiliki nilai preferensi terendah dibandingkan dengan alternatif lain. Alternatif yang digunakan adalah, destinasi wisata di Kabupaten Madiun berdasarkan SK Bupati Kabupaten Madiun Tentang Destinasi Wisata Kabupaten Madiun.
3. Penggunaan fuzzy pada metode tophis berguna dalam pemberian bobot kriteria dan pemberian nilai terhadap alternatif destinasi wisata
4. Berdasarkan hasil perhitungan, destinasi wisata yang menjadi prioritas pembangunan adalah destinasi wisata 10, dengan nilai preferensi sebesar 0,348768027
5. Pengujian aplikasi dilakukan menggunakan 3 metode, yaitu pengujian algoritma, pengujian fungsional dan pengujian sustainability. Hasil pengujian algoritma berhasil dilakukan, dibuktikan dengan mencocokkan hasil perhitungan manual dan hasil perhitungan sistem. Pengujian fungsional

telah berhasil dilakukan, dibuktikan dengan tidak adanya error atau kesalahan pada sistem. Pengujian sustainability berhasil dilakukan dan memperoleh nilai rata-rata sebesar 4.62 (skala 5) berarti sistem telah berfungsi dengan baik.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Permen Parekraf, “PEDOMAN PERATURAN MENTERI PARIWISATA DAN EKONOMI KREATIF KEPALA BADAN PARIWISATA DAN EKONOMI KREATIF REPUBLIK INDONESIA,” 2021.
- [2] J. Media and A. Issn, “SISTEM PENDUKUNG KEPUTUSAN PENENTUAN PRIORITAS PEMBANGUNAN INFRASTRUKTUR DESA KARANGGINTUNG UNTUK MENINGKATKAN EFISIENSI DAN EFEKTIVE INFRASTRUKTUR DESA,” 2018.
- [3] A. Nilogiri and D. Arifianto, “Sistem Pendukung Keputusan Prioritas Lokasi Perbaikan Jalan Menggunakan Metode Analytical Hierarchy Process.”
- [4] B. Cahya Juwita and M. Muslihudin, “Sistem Pendukung Keputusan Prioritas Pembangunan Di Desa Tekad Menggunakan Metode TOPSIS,” 2018.
- [5] F. al Muhaimin, J. A. Widiars, and B. Cahyono, “Sistem Pendukung Keputusan Pemilihan Obyek Wisata di Kota Balikpapan Menggunakan Metode Profile Matching,” *JURTI*, vol. 2, no. 1, 2018.
- [6] K. M. Sukiakhy and C. V. R. Jummi, “SISTEM PENDUKUNG KEPUTUSAN PEMILIHAN OBJEK WISATA ACEH MENGGUNAKAN METODE SIMPLE ADDITIVE WEIGHTING (SAW),” *Jurnal Komputer dan Informatika*, vol. 9, no. 1, pp. 74–80, Mar. 2021, doi: 10.35508/jicon.v9i1.3835.
- [7] M. Klarasia Siahaan, S. Adelina Hutabarat, and J. Afriany, “SISTEM PENDUKUNG KEPUTUSAN PENENTUAN PRIORITAS PEMBANGUNAN DAERAH MENERAPKAN METODE PREFERENCE SELECTION INDEX (PSI),” 2018. [Online]. Available: <http://ejurnal.stmik-budidarma.ac.id/index.php/komik>
- [8] S. Kusumadewi and H. Purnomo, *Aplikasi logika fuzzy untuk pendukung keputusan*. Yogyakarta: Graha Ilmu, 2004.
- [9] L. Sekolah Tinggi Ilmu Komputer, “FUZZY MULTI-ATTRIBUTE DECISION MAKING (FUZZY MADM) DENGAN METODE SAW DALAM PENENTUAN LULUSAN MAHASISWA BERPRESTASI FUZZY MULTI-ATTRIBUTE DECISION MAKING (FUZZY MADM) WITH SAW METHOD IN GRADUATE DETERMINATION THE MOST OUSTANDING STUDENT,” 2018.
- [10] J. Media and A. Issn, “SISTEM PENDUKUNG KEPUTUSAN PENENTUAN PRIORITAS PEMBANGUNAN INFRASTRUKTUR DESA KARANGGINTUNG UNTUK MENINGKATKAN EFISIENSI DAN EFEKTIVE INFRASTRUKTUR DESA,” 2018.