

**SISTEM PENDUKUNG KEPUTUSAN PRIORITAS PEMBANGUNAN
INFRASTRUKTUR DESTINASI PARIWISATA BERBASIS WISATA ALAM DI
DAERAH ISTIMEWA YOGYAKARTA MENGGUNAKAN METODE AHP DAN
FUZZY TOPSIS**

**DECISION SUPPORT SYSTEM FOR INFRASTRUCTURE DEVELOPMENT
PRIORITY IN NATURE-BASED TOURISM DESTINATIONS IN THE SPECIAL
REGION OF YOGYAKARTA USING AHP AND FUZZY TOPSIS METHODS**

Dimas Oki Sriwijaya Saputra*, Program Studi Matematika Universitas Negeri Yogyakarta
Sri Andayani, Program Studi Matematika Universitas Negeri Yogyakarta

*e-mail: dimasoki.2022@student.uny.ac.id

Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk membangun sistem pendukung keputusan (SPK) yang objektif, transparan, dan berbasis data dengan menggunakan metode *Analytical Hierarchy Process* (AHP) dan *Fuzzy Technique for Order Preference by Similarity to Ideal Solution* (Fuzzy TOPSIS) untuk menentukan prioritas pembangunan infrastruktur destinasi pariwisata berbasis wisata alam di DIY. Metode AHP digunakan untuk menentukan bobot prioritas kriteria pembangunan, sedangkan metode Fuzzy TOPSIS digunakan untuk melakukan perankingan alternatif berdasarkan kedekatan terhadap solusi ideal. Subjek penelitian melibatkan perangkat daerah Dinas Pariwisata Provinsi DIY dan Dinas Pariwisata Kulon Progo, dan pengelola destinasi pariwisata berbasis wisata alam sebagai sumber data primer untuk metode AHP, serta data sekunder diambil dari data resmi dan portal resmi Dinas Pariwisata DIY. Dari delapan variabel yang diperoleh, tujuh variabel digunakan sebagai kriteria utama dalam proses seleksi, yaitu jumlah pengunjung, fasilitas mitigasi, fasilitas TIC, fasilitas umum, fasilitas kebersihan, pusat cinderamata dan oleh-oleh, dan panggung pertunjukan. Sedangkan metode Fuzzy TOPSIS digunakan untuk melakukan perankingan 40 destinasi pariwisata berbasis wisata alam yang termasuk dalam Kawasan Strategis Pariwisata Daerah (KSPD) di DIY. Pengembangan model SPK dilakukan dengan pemrograman Python. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa pembobotan kriteria dengan menggunakan metode AHP menghasilkan nilai konsisten, sedangkan perankingan alternatif dengan metode Fuzzy TOPSIS menunjukkan bahwa Destinasi Pariwisata Gua Langse (A15) menempati peringkat pertama dengan nilai *Closeness Coefficient* (CC) sebesar 0.5723, sehingga direkomendasikan sebagai prioritas utama pembangunan infrastruktur. Sistem ini diharapkan dapat membantu pemerintah daerah dan pengelola destinasi pariwisata dalam menyusun kebijakan pembangunan infrastruktur pariwisata yang lebih objektif dan tepat sasaran.

Kata kunci: AHP, Fuzzy TOPSIS, Pembangunan Infrastruktur Destinasi Pariwisata, Sistem Pendukung Keputusan

Abstract

This study aims to build an objective, transparent, and data-driven decision support system (DSS) using the Analytical Hierarchy Process (AHP) and Fuzzy Technique for Order Preference by Similarity to Ideal Solution (Fuzzy TOPSIS) methods to determine the priority of infrastructure development for nature-based tourism destinations in the Special Region of Yogyakarta (DIY). The AHP method is used to determine the priority weights of the development criteria, while the Fuzzy TOPSIS method is used to rank alternatives based on their closeness to the ideal solution. The research subjects involved regional government officials from the Tourism Office of DIY Province and the Tourism Office of Kulon Progo, as well as managers of nature-based tourism destinations, as the source of primary data for the AHP method, while secondary data were obtained from official data and the official portal of the DIY Tourism Office. Of the eight variables obtained, seven variables were used as the main criteria in the selection process, namely the number of visitors, mitigation facilities, TIC facilities, public facilities, sanitation facilities, souvenir centers, and performance stages. Meanwhile, the Fuzzy TOPSIS method was used to rank 40 nature-based tourism destinations included in the Regional Strategic Tourism Area (KSPD) of DIY. The DSS model was developed using Python programming. The results of this study show that the criteria weighting using the AHP method produced consistent values, while the alternative ranking using the Fuzzy TOPSIS method shows that Gua Langse Tourism Destination (A15) ranks first with a Closeness Coefficient (CC) value of 0.5723,

and is therefore recommended as the top priority for infrastructure development. This system is expected to help local governments and tourism destination managers formulate more objective and targeted tourism infrastructure development policies.

Keywords: AHP, Decision Support System, Fuzzy TOPSIS, Tourism Destination Infrastructure Development

PENDAHULUAN

Daerah Istimewa Yogyakarta (DIY) merupakan salah satu pilar pariwisata Indonesia dengan daya tarik wisata alam yang beragam, mulai dari bentang pantai di selatan hingga kawasan pegunungan di utara. Berdasarkan Statistik Kepariwisataan DIY Tahun 2024, sebanyak 27 juta wisatawan berkunjung ke DIY sehingga Pendapatan Asli Daerah (PAD) sub sektor pariwisata meningkat 1,9% dari tahun sebelumnya (Dinas Pariwisata DIY, 2024). Kondisi ini menuntut pemerintah daerah dan pengelola wisata untuk memperhatikan faktor-faktor krusial yang menentukan kepuasan dan minat kunjung kembali wisatawan, salah satunya ketersediaan amenitas atau fasilitas penunjang seperti aksesibilitas, sarana kebersihan, dan fasilitas keamanan (Apriliana & Mijiarto, 2024).

Pasal 8 Ayat (1) Undang-Undang Nomor 10 Tahun 2009 tentang Kepariwisataan mengamanatkan bahwa pembangunan kepariwisataan dilakukan berdasarkan rencana induk pembangunan kepariwisataan, termasuk Rencana Induk Pembangunan Kepariwisataan Daerah (RIPPARDA) yang harus disusun secara partisipatif dan berbasis data objektif. Berdasarkan Peraturan Daerah DIY Nomor 2 Tahun 2026 tentang RIPPARDA DIY Tahun 2026–2045, setiap destinasi yang termasuk dalam Kawasan Strategis Pariwisata Daerah (KSPD) harus dapat bersaing dan berakselerasi agar tetap bertahan, beradaptasi, dan pulih dari berbagai gangguan tanpa kehilangan daya tarik atau fungsinya sebagai tujuan wisata (RIPPARDA DIY, 2026). Dari delapan puluh satu destinasi pariwisata berbasis wisata alam yang dimiliki DIY, empat puluh destinasi termasuk dalam KSPD dengan karakteristik infrastruktur, aksesibilitas, dan kelembagaan yang beragam, sehingga akselerasi pembangunan tidak dapat dilakukan dengan pendekatan yang seragam.

Pada praktiknya, penentuan destinasi pariwisata yang lebih membutuhkan pembangunan infrastruktur masih sering bersifat subjektif dan tidak berbasis data terstruktur, sehingga menyebabkan ketidakmerataan pembangunan. Destinasi Pantai Labobo di Buton Tengah, misalnya, mengalami penurunan jumlah pengunjung drastis akibat fasilitas yang kurang memadai (Amin et al., 2024). Hal tersebut menegaskan perlunya Sistem Pendukung Keputusan (SPK) yang mampu mengolah data kuantitatif menjadi rekomendasi prioritas pembangunan secara sistematis dan objektif. Beberapa metode pembobotan kriteria seperti Simple Rating dan Pairwise Comparison dinilai kurang sesuai karena tingkat subjektivitasnya yang tinggi dan tidak memiliki mekanisme uji konsistensi (Rahmansyah & Lusinia, 2021; Winarno et al., 2024). Penelitian ini menggunakan metode *Analytical Hierarchy Process* (AHP) untuk menentukan bobot kepentingan setiap kriteria karena kemampuannya mengorganisasi kriteria dalam struktur hierarki sekaligus menguji konsistensi penilaian (Winarno et al., 2024).

Untuk tahap perangkingan alternatif, penelitian ini menggunakan *Fuzzy Technique for Order Preference by Similarity to Ideal Solution* (Fuzzy TOPSIS). Logika fuzzy dipilih karena beberapa variabel pada penelitian ini bersifat linguistik atau kategorik, misalnya “baik” dan “rusak”, yang tidak dapat langsung diolah dengan metode numerik klasik (Rindengan & Langi, 2019). Penggabungan fuzzy dengan prinsip TOPSIS, yaitu memilih alternatif dengan jarak terdekat terhadap solusi ideal positif dan terjauh dari solusi ideal negatif (Palilingan, 2020), memungkinkan proses pengambilan keputusan yang lebih konsisten dan objektif dibandingkan metode lain seperti *Simple Additive Weighting* (SAW) atau *Multi-Objective Optimization on the Basis of Ratio Analysis* (MOORA), yang kurang mampu menangani aspek subjektif dan

interaksi antarkriteria yang kompleks (Kuswanto. J., 2022). Penelitian Chan et al. (2018) menunjukkan bahwa kombinasi AHP dan *Fuzzy* TOPSIS efektif digunakan dalam pengambilan keputusan promosi jabatan, dengan hasil yang lebih realistis dan akurat terutama pada data yang bersifat linguistik. Berdasarkan uraian tersebut, penelitian ini bertujuan menerapkan metode AHP untuk menetapkan bobot kepentingan setiap kriteria, membangun model SPK yang objektif, transparan, dan berbasis data, serta menghasilkan rekomendasi prioritas pembangunan infrastruktur destinasi pariwisata berbasis wisata alam di DIY menggunakan kombinasi metode AHP dan *Fuzzy* TOPSIS.

METODE

Data

Penelitian ini menggunakan pendekatan kuantitatif dengan data primer dan data sekunder. Data primer diperoleh melalui pengisian kuesioner perbandingan berpasangan pada Google Formulir oleh empat responden, yaitu pemangku kepentingan di Dinas Pariwisata DIY dan pengelola destinasi pariwisata berbasis wisata alam, yang digunakan untuk pembobotan kriteria dengan metode AHP. Data sekunder diperoleh dari laman resmi Dinas Pariwisata DIY. Subjek penelitian berupa 40 destinasi pariwisata berbasis wisata alam di DIY yang termasuk dalam Kawasan Strategis Pariwisata Daerah (KSPD), dengan tujuh kriteria pembangunan infrastruktur, yaitu jumlah pengunjung, fasilitas mitigasi, fasilitas umum, fasilitas TIC, fasilitas kebersihan, pusat cinderamata dan oleh-oleh, serta panggung pertunjukan.

Tahapan Analisis Data

Teknik analisis data terdiri dari dua tahap utama. Tahap pertama menggunakan AHP untuk menentukan bobot kriteria pembangunan, dengan menyusun matriks perbandingan berpasangan dari setiap responden, menghitung bobot prioritas, dan melakukan uji konsistensi menggunakan rasio konsistensi (*consistency ratio*). Bobot dari responden yang konsisten ($CR < 0,1$) kemudian diagregasi menggunakan rata-rata geometris (*geometric mean*) untuk memperoleh bobot akhir setiap kriteria. Tahap kedua menggunakan *Fuzzy* TOPSIS, yaitu mengonversi data sekunder ke dalam variabel linguistik dan bilangan *fuzzy*, melakukan normalisasi dan pembobotan matriks keputusan menggunakan bobot AHP, menentukan solusi ideal positif (SIP) dan solusi ideal negatif (SIN), kemudian menghitung jarak setiap alternatif terhadap SIP dan SIN untuk memperoleh nilai *Closeness Coefficient* (CC). Nilai CC tersebut menjadi dasar penentuan peringkat prioritas pembangunan, dengan destinasi pariwisata bernilai CC tertinggi sebagai prioritas utama. Pengembangan model SPK pada penelitian ini dilakukan dengan pemrograman Python

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pengumpulan data pada penelitian ini menghasilkan data primer berupa penilaian perbandingan berpasangan dari empat responden serta data sekunder berupa jumlah pengunjung dan inventarisasi fasilitas dari 40 destinasi pariwisata berbasis wisata alam di DIY. Berdasarkan Peraturan Menteri Pariwisata dan Ekonomi Kreatif Nomor 3 Tahun 2022 tentang Petunjuk Operasional Pengelolaan Dana Alokasi Khusus Fisik Bidang Pariwisata, butir-butir rincian pembangunan amenitas dan atraksi kawasan wisata alam dikaji ulang dan dipetakan menjadi tujuh kriteria evaluasi, yaitu jumlah pengunjung, fasilitas mitigasi, fasilitas umum, fasilitas TIC, fasilitas kebersihan, pusat cinderamata dan oleh-oleh, serta panggung

pertunjukan. Beberapa butir regulasi seperti menara pandang, jalur sepeda, *shelter*, dan *hiking centre* tidak dimasukkan sebagai kriteria karena sebagian besar destinasi di DIY tidak memerlukannya, sehingga butir tersebut lebih tepat dijadikan bahan pertimbangan naratif.

Setiap kriteria dalam SPK ini memiliki sifat *cost* atau *benefit*. Kriteria Jumlah Pengunjung dan Pusat Cenderamata dan Oleh-Oleh bersifat *benefit*, artinya semakin besar nilainya maka alternatif semakin diprioritaskan, karena destinasi dengan pengunjung lebih banyak memiliki beban pelayanan yang lebih tinggi dan ketiadaan pusat cenderamata menyebabkan kebocoran ekonomi lokal. Sebaliknya, Kriteria Fasilitas Mitigasi, Fasilitas Umum, Fasilitas TIC, Fasilitas Kebersihan, dan Panggung Pertunjukan bersifat *cost*, artinya semakin kecil atau semakin buruk kondisi fasilitas tersebut maka alternatif semakin diprioritaskan untuk dibangun, karena ketidaktersediaan fasilitas berarti kebutuhan pembangunan yang lebih mendesak. Kode dan sifat setiap kriteria ditunjukkan pada Tabel 1.

Tabel 1. Kode dan Sifat Setiap Kriteria

Kode	Nama Kriteria	Sifat Kriteria
C1	Jumlah Pengunjung	<i>Benefit</i>
C2	Fasilitas Mitigasi	<i>Cost</i>
C3	Fasilitas Umum	<i>Cost</i>
C4	Fasilitas TIC	<i>Cost</i>
C5	Fasilitas Kebersihan	<i>Cost</i>
C6	Pusat Cenderamata dan Oleh-Oleh	<i>Benefit</i>
C7	Panggung Pertunjukan	<i>Cost</i>

Pembobotan Kriteria dengan Metode AHP

Bobot kepentingan tujuh kriteria diperoleh dari empat responden, sehingga pengambilan keputusan ini merupakan keputusan kelompok. Untuk agregasi antarresponden, digunakan rata-rata geometris (*geometric mean*) sesuai rekomendasi umum penelitian AHP kelompok, yaitu menghitung matriks prioritas untuk setiap responden lebih dahulu, kemudian menggabungkan hasilnya dengan rata-rata geometris (Teknomo, 2012). Data hasil kuesioner setiap responden disusun menjadi matriks perbandingan berpasangan, kemudian dinormalisasi untuk memperoleh bobot prioritas (*priority matrix*) pada setiap responden.

Untuk memastikan validitas penilaian, dilakukan uji konsistensi dengan menghitung nilai eigen terbesar (λ maksimum), *consistency index* (CI), dan *consistency ratio* (CR) pada setiap responden menggunakan nilai indeks random (IR) sebesar 1,32 untuk tujuh kriteria. Hasil perhitungan menunjukkan nilai CR Responden 1 sampai Responden 4 secara berurutan sebesar 0,0796; 0,0573; 0,0837; dan 0,0408. Karena seluruh nilai CR berada di bawah 0,1 (10%), maka penilaian seluruh responden dinyatakan konsisten dan bobot prioritasnya dapat digunakan dalam tahap selanjutnya. Hasil agregasi dan normalisasi bobot akhir setiap kriteria ditunjukkan pada Tabel 2.

Tabel 2. Hasil Bobot Akhir Setiap Kriteria dengan Metode AHP

Kriteria	Bobot Akhir	Persentase
Jumlah Pengunjung (C1)	0,181	18,1%
Fasilitas Mitigasi (C2)	0,109	10,9%
Fasilitas Umum (C3)	0,364	36,4%
Fasilitas TIC (C4)	0,137	13,7%
Fasilitas Kebersihan (C5)	0,108	10,8%
Pusat Cenderamata dan Oleh-Oleh (C6)	0,050	5,0%
Panggung Pertunjukan (C7)	0,051	5,1%

Pada Tabel 2 terlihat bahwa Kriteria Fasilitas Umum (C3) memperoleh bobot tertinggi sebesar 36,4%, jauh lebih besar dibandingkan kriteria lainnya. Hal ini menegaskan bahwa para responden, yang merupakan perangkat Dinas Pariwisata dan pengelola destinasi, menilai ketersediaan fasilitas umum seperti toilet, tempat parkir, tempat ibadah, dan jalur pejalan kaki sebagai aspek paling mendasar dan mendesak dalam pembangunan infrastruktur destinasi pariwisata berbasis wisata alam. Kriteria Jumlah Pengunjung (C1) menempati posisi kedua dengan bobot 18,1%, diikuti Fasilitas TIC (C4) sebesar 13,7%, Fasilitas Mitigasi (C2) sebesar 10,9%, dan Fasilitas Kebersihan (C5) sebesar 10,8%. Kriteria Panggung Pertunjukan (C7) dan Pusat Cenderamata dan Oleh-Oleh (C6) memperoleh bobot terkecil, masing-masing 5,1% dan 5%, yang menunjukkan bahwa kedua aspek tersebut dianggap sebagai pelengkap dibandingkan kebutuhan dasar wisatawan. Bobot akhir yang konsisten ini selanjutnya digunakan sebagai pembobot pada tahap perangkingan dengan metode *Fuzzy TOPSIS*.

Perangkingan Alternatif dengan Metode Fuzzy TOPSIS

Sebelum perangkingan, data sekunder pada setiap kriteria dikonversi menjadi variabel linguistik dengan menentukan fungsi keanggotaan (*membership function*) berdasarkan nilai minimum dan maksimum sebagai batas himpunan semesta setiap kriteria. Sebagai contoh, kriteria Jumlah Pengunjung memiliki rentang nilai 0 sampai 772.917 yang dibagi ke dalam lima variabel linguistik dengan interval seragam, kemudian setiap data dikonversi menjadi bilangan fuzzy segitiga (L, M, U) sesuai derajat keanggotaan tertinggi. Proses serupa dilakukan untuk keenam kriteria lainnya, sehingga seluruh data sekunder dari 40 alternatif destinasi pariwisata terepresentasi dalam bentuk bilangan *fuzzy* yang siap diproses dengan *Fuzzy TOPSIS*.

Tahap *Fuzzy TOPSIS* dilanjutkan dengan menormalisasi matriks keputusan *fuzzy*, mengalikan hasil normalisasi dengan bobot AHP untuk memperoleh matriks keputusan terbobot, lalu menentukan solusi ideal positif (SIP) dan solusi ideal negatif (SIN) pada setiap kriteria. Jarak setiap alternatif terhadap SIP (D^+) dan SIN (D^-) dihitung menggunakan jarak *Euclidean*, kemudian nilai preferensi atau *Closeness Coefficient* (CC) diperoleh dari rasio D^- terhadap penjumlahan D^+ dan D^- . Alternatif dengan nilai CC tertinggi merupakan alternatif yang paling dekat dengan solusi ideal positif sekaligus paling jauh dari solusi ideal negatif, sehingga ditetapkan sebagai prioritas utama pembangunan. Hasil peringkat lima alternatif teratas dan lima alternatif terbawah ditunjukkan pada Tabel 3.

Tabel 3. Hasil Peringkat Prioritas Pembangunan Infrastruktur Destinasi Pariwisata (Lima Teratas dan Lima Terbawah)

Alternatif	Nama Destinasi	Nilai CC	Peringkat
A15	Gua Langse	0,5723	1
A1	Air Terjun Banyunibo	0,5529	2
A39	Wisata Alam Kali Gowang	0,4959	3
A16	Gua Song Gilap Anjani Kenteng	0,3792	4
A38	Watugupit (Paralayang)	0,3365	5
A32	Selopamioro Adventure Park	0,0751	38
A26	Pinus Sari	0,0710	39
A36	Telaga Jonge	0,0610	40

Pembahasan

Hasil pembobotan kriteria dengan metode AHP pada penelitian ini sejalan dengan temuan Chan et al. (2018) yang menunjukkan bahwa kombinasi AHP dan *Fuzzy TOPSIS* efektif digunakan dalam pengambilan keputusan multikriteria, dengan bobot kriteria yang berpengaruh signifikan terhadap peringkat akhir. Dominasi bobot Kriteria Fasilitas Umum

(36,4%) pada penelitian ini menegaskan bahwa pemenuhan sarana dasar seperti toilet, tempat parkir, dan jalur pejalan kaki dipandang sebagai prasyarat utama oleh para pemangku kepentingan sebelum mempertimbangkan fasilitas pelengkap, sejalan dengan temuan Handayani et al. (2019) bahwa fasilitas sangat berpengaruh terhadap bagaimana wisatawan memandang sebuah objek wisata. Penggunaan logika *fuzzy* pada tahap selanjutnya memungkinkan data kategorik seperti kondisi “baik” dan “rusak” dapat diolah secara kuantitatif (Rindengan & Langi, 2019), sehingga hasil perangkingan tetap mempertimbangkan ketidakpastian dan sifat linguistik dari data kondisi infrastruktur di lapangan.

Hasil perangkingan Fuzzy TOPSIS menunjukkan bahwa Destinasi Pariwisata Gua Langse (A15) menempati peringkat pertama dengan nilai *Closeness Coefficient* (CC) sebesar 0,5723, diikuti Air Terjun Banyunibo (A1) di peringkat kedua dengan CC 0,5529 dan Wisata Alam Kali Gowang (A39) di peringkat ketiga dengan CC 0,4959. Tingginya prioritas Gua Langse sejalan dengan kondisi nyata di lapangan, yaitu jumlah pengunjung yang tercatat sebesar 772.917 pada tahun 2024, tergolong sangat tinggi, namun berbanding terbalik dengan fasilitas mitigasi, fasilitas umum, fasilitas TIC, dan fasilitas kebersihan yang dikategorikan kurang, bahkan destinasi ini sama sekali tidak memiliki pusat cinderamata dan oleh-oleh maupun panggung pertunjukan. Ketimpangan ekstrem antara volume pengunjung dan ketersediaan fasilitas inilah yang menjadikan Gua Langse sebagai destinasi dengan urgensi pembangunan infrastruktur tertinggi, karena risiko terhadap keselamatan, kesehatan, dan kenyamanan wisatawan menjadi lebih besar ketika lonjakan pengunjung tidak diimbangi dengan sarana penunjang yang memadai.

Sebaliknya, destinasi seperti Telaga Jonge (A36) berada pada peringkat terbawah dengan nilai CC sebesar 0,0610, yang menunjukkan bahwa kebutuhan pembangunan infrastruktur di destinasi tersebut dapat diprioritaskan lebih rendah dalam jangka pendek dibandingkan destinasi lain. Pola ini memperkuat temuan Dang et al. (2019) bahwa integrasi AHP dan Fuzzy TOPSIS dapat memberikan peringkat objektif yang membedakan secara tegas antara wilayah yang membutuhkan intervensi mendesak dan wilayah yang relatif sudah memadai, sehingga alokasi anggaran pembangunan dapat lebih tepat sasaran. Sebagai validasi tambahan, model SPK pada penelitian ini diimplementasikan baik pada Microsoft Excel maupun pemrograman Python, dengan hasil keduanya menunjukkan selisih yang sangat kecil dan berada dalam batas wajar (A15 memperoleh CC sebesar 0,5722578122419841 melalui Python), yang disebabkan oleh perbedaan representasi bilangan titik mengambang (*floating-point*) pada kedua sistem (Rohmawati et al., 2025). Hal ini menegaskan bahwa model SPK berbasis Python yang dibangun pada penelitian ini valid dan dapat diandalkan untuk mendukung pengambilan keputusan prioritas pembangunan infrastruktur destinasi pariwisata berbasis wisata alam di DIY secara objektif, transparan, dan berbasis data.

SIMPULAN

Metode *Analytical Hierarchy Process* (AHP) dapat digunakan untuk menetapkan bobot kepentingan setiap kriteria pembangunan infrastruktur destinasi pariwisata berbasis wisata alam secara objektif, dengan mengubah penilaian subjektif responden menjadi nilai kuantitatif yang konsisten melalui matriks perbandingan berpasangan, uji konsistensi (*consistency ratio*), dan agregasi rata-rata geometris. Hasil penerapan AHP menunjukkan bahwa Kriteria Fasilitas Umum memperoleh bobot tertinggi sebesar 36,4%, diikuti Jumlah Pengunjung (18,1%), Fasilitas TIC (13,7%), Fasilitas Mitigasi (10,9%), Fasilitas Kebersihan (10,8%), Panggung Pertunjukan (5,1%), dan Pusat Cinderamata dan Oleh-Oleh (5%). Selanjutnya, model sistem pendukung keputusan (SPK) berbasis kombinasi AHP dan *Fuzzy TOPSIS* yang dikembangkan

dengan pemrograman Python berhasil melakukan perangkingan 40 destinasi pariwisata berbasis wisata alam di Daerah Istimewa Yogyakarta secara objektif, transparan, dan berbasis data. Hasil rekomendasi menunjukkan bahwa Destinasi Pariwisata Gua Langse (A15) menempati peringkat pertama dengan nilai *Closeness Coefficient* (CC) sebesar 0,5723, sehingga direkomendasikan sebagai prioritas utama pembangunan infrastruktur, terutama pada aspek fasilitas mitigasi, fasilitas umum, fasilitas TIC, fasilitas kebersihan, pusat cinderamata dan oleh-oleh, serta panggung pertunjukan. Model ini dapat dijadikan acuan oleh pemerintah daerah dalam menyusun Rencana Induk Pembangunan Kepariwisata Daerah (RIPPARDA) dan pengalokasian anggaran agar pembangunan infrastruktur pariwisata lebih tepat sasaran. Penelitian selanjutnya disarankan untuk menambah kriteria dan jumlah responden, serta mengembangkan model SPK ini menjadi sistem berbasis web agar lebih mudah diakses oleh pemangku kepentingan.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Dinas Pariwisata Daerah Istimewa Yogyakarta dan Dinas Pariwisata Kulon Progo, serta seluruh pengelola destinasi pariwisata berbasis wisata alam yang telah bersedia menjadi responden dan menyediakan data sekunder dalam penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

- Amin, Nugroho, R. A. , Dewanti, A. N. , & Astha, D. P. (2024). Strategi Pengembangan Fasilitas Pariwisata untuk Meningkatkan Jumlah Kunjungan Wisatawan di Destinasi Wisata Pantai Labobo. *Compact: Spatial Development Journal*, 3(1), 127–139.
- Apriliansa, E. P., & Mijiarto, J. (2024). Analisis Pariwisata di Pantai Kutang Kabupaten Lamongan Melalui Pendekatan 4a (Atraksi, Aksesibilitas, Amenitas, Ansilari). *Jurnal Ilmiah Wahana Pendidikan*, 10(24.2), 318–323.
<https://doi.org/https://jurnal.peneliti.net/index.php/JIWP/article/view/9494>
- Chan, A. S. , Hasibuan, R. I. , & Saputra, D. (2018). Analytical Hierarchy Process dan Fuzzy Topsis pada Sistem Pendukung Keputusan Promosi Jabatan pada PT. Bandar Madani 165. *Kumpulan Jurnal Ilmu Komputer (KLIK)*, 5(1).
- Dang, V. T., Wang, J., & Van-Thac Dang, W. (2019). An Integrated Fuzzy AHP and Fuzzy TOPSIS Approach to Assess Sustainable Urban Development in an Emerging Economy. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 16(16).
<https://doi.org/10.3390/ijerph16162902>
- Handayani, S., Wahyudin, N., & Khairiyansyah. (2019). Fasilitas, Aksesibilitas Dan Daya Tarik Wisata Terhadap Kepuasan Wisatawan. *Jurnal Ilmiah Manajemen Dan Bisnis*, 20(2), 123–133. <https://doi.org/10.30596/jimb.v20i2.3228>
- Kuswanto. J. (2022). *Sistem Pendukung Keputusan* (M. Deswita, Ed.). CV. Mitra Cendekia Media.

- Palilingan, K. Y. (2020). Multi Criteria Decision Making Using TOPSIS Method For Choosing Mate. *Jurnal Teknik Informatika*, 15, 283–290.
<https://ejournal.unsrat.ac.id/index.php/informatika>
- Rahmansyah, N. , & Lusinia, S. A. (2021). *Sistem Pendukung Keputusan*. Pustaka Galeri Mandiri. <http://jurnal.pustakagalerimandiri.co.id>
- Rindengan, A. J. , & Langi, Y. A. R. (2019). *Sistem Fuzzy*. CV. Patra Media Grafindo Bandung.
- RIPPARDA DIY. (2026). *Peraturan Daerah Daerah Istimewa Yogyakarta Nomor 2 Tahun 2026 Tentang Rencana Induk Pembangunan Kepariwisata Daerah Daerah Istimewa Yogyakarta Tahun 2026-2045*.
- Rohmawati, N., Inayah, I. S. N., & Wibowo, A. (2025). Perbandingan Penggunaan Python dan Excel dalam Menyelesaikan Persamaan Tak Linier Metode Newton Raphson. *Numerical: Jurnal Matematika Dan Pendidikan Matematika*, 9(1).
<https://doi.org/https://doi.org/10.25217/numerical.v9.i1.5798>
- Teknomo, K. (2012). *Analytic Hierarchy Process (AHP) Tutorial*. Revoledu.com.
- Winarno, S. H. , Lukman, A. M. , Qomaruddin, M. , Selly, J. J. , & Kalua, A. L. (2024). *Sistem Pendukung Keputusan Multikriteria: Teknik, Studi Kasus, Dan Implementasi*. PT. SNN Media Tech Press.