

Penerapan Metode WASPAS untuk Penentuan Prioritas Destinasi Wisata di Bali Berbasis Kuantifikasi Fasilitas dan Ulasan Digital

Application of the WASPAS Method for Determining Tourism Destination Priorities in Bali Based on Facility Quantification and Digital Reviews

I Kayan Herdiana^{*1}, I Gede Sudiantara², Ni Kadek Bumi Krismentari³, Ni Wayan Jeri Kusuma Dewi⁴

^{1,2,3,4}Institut Bisnis dan Teknologi Indonesia, Denpasar, Indonesia

Email: ^{1*}herdikayan@instiki.ac.id, ²sudiantara@instiki.ac.id, ³kadek_bumi@instiki.ac.id,

⁴wayan.kusumadewi@instiki.ac.id

Received 18 January 2026; Revised 23 February 2026; Accepted 26 February 2026

Abstrak – Banyaknya pilihan destinasi wisata di Provinsi Bali seringkali menimbulkan kebingungan bagi wisatawan dalam menentukan lokasi yang paling optimal, terutama ketika dihadapkan pada pertimbangan antara biaya, jarak, dan kelengkapan fasilitas. Penelitian ini bertujuan membangun Sistem Pendukung Keputusan (SPK) untuk merekomendasikan prioritas destinasi wisata menggunakan metode Weighted Aggregated Sum Product Assessment (WASPAS). Studi ini membandingkan 10 destinasi wisata populer di Bali berdasarkan empat kriteria utama, yaitu Biaya Masuk, Jarak dari Bandara, Rating Ulasan Digital, dan Kelengkapan Fasilitas. Kebaruan penelitian terletak pada proses pra-pemrosesan data fasilitas menggunakan teknik kuantifikasi matriks biner terhadap lima indikator fisik untuk meningkatkan objektivitas penilaian. Pengolahan data dilakukan secara komputasi menggunakan algoritma Python. Hasil penelitian menunjukkan bahwa Pantai Melasti menempati peringkat pertama dengan nilai preferensi tertinggi ($Q_i = 0,7872$). Uji sensitivitas parameter λ pada rentang 0,1–0,9 menghasilkan nilai korelasi Spearman sebesar 0,9636–1,0000 terhadap baseline ($\lambda = 0,5$), yang menunjukkan tingkat stabilitas perankingan yang sangat tinggi. Temuan ini membuktikan bahwa metode WASPAS memberikan rekomendasi yang konsisten dan robust terhadap variasi parameter. Penelitian ini diharapkan dapat menjadi rujukan bagi pengambil kebijakan dalam evaluasi dan pengembangan fasilitas destinasi wisata secara objektif.

Kata Kunci: SPK, Pariwisata Bali, WASPAS, Kuantifikasi Fasilitas, Python.

Abstract – The abundance of tourism destinations in Bali Province often causes confusion for tourists in determining the most optimal location, particularly when balancing cost, distance, and facility completeness. This study aims to develop a Decision Support System (DSS) to recommend priority tourism destinations using the Weighted Aggregated Sum Product Assessment (WASPAS) method. The study evaluates 10 popular destinations in Bali based on four criteria: Entrance Fee, Distance from the Airport, Digital Review Rating, and Facility Completeness. The novelty lies in the facility data pre-processing using a binary matrix quantification approach on five physical indicators to enhance assessment objectivity. Data processing was conducted computationally using Python algorithms. The results indicate that Melasti Beach ranks first with the highest preference score ($Q_i = 0.7872$). Sensitivity analysis of the λ parameter across the range 0.1–0.9 yields Spearman correlation values between 0.9636 and 1.0000 compared to the baseline ($\lambda = 0.5$), indicating very high ranking stability. These findings demonstrate that the WASPAS method provides consistent and robust recommendations under parameter variation. This study can serve as a reference for tourism authorities in objectively evaluating and improving destination facilities.

Keywords: DSS, Bali Tourism, WASPAS, Facility Quantification, Python.

1. PENDAHULUAN

Provinsi Bali merupakan salah satu destinasi wisata utama di dunia yang memiliki keragaman objek daya tarik, mulai dari wisata alam, budaya, hingga buatan. Pasca pemulihan sektor pariwisata, terjadi lonjakan jumlah kunjungan yang signifikan, yang diiringi dengan bermunculannya destinasi wisata baru [1]. Namun, banyaknya alternatif destinasi wisata seringkali menimbulkan masalah information overload bagi wisatawan. Wisatawan, terutama yang memiliki keterbatasan waktu dan anggaran, seringkali mengalami kesulitan dalam menentukan destinasi prioritas yang paling optimal. Keputusan pemilihan destinasi tidak lagi hanya didasarkan pada keindahan visual semata, melainkan melibatkan berbagai kriteria yang saling bertentangan (conflicting criteria), seperti keinginan mendapatkan fasilitas lengkap namun dengan biaya masuk yang rendah dan jarak tempuh yang singkat [2].

Untuk mengatasi kompleksitas pengambilan keputusan tersebut, diperlukan sebuah Sistem Pendukung Keputusan (SPK). SPK didefinisikan sebagai sistem berbasis komputer yang membantu pengambil keputusan dalam memecahkan masalah semi-terstruktur melalui pengolahan data dan model [3]. Studi terbaru menunjukkan bahwa penerapan SPK di sektor pariwisata semakin krusial untuk membantu personalisasi rekomendasi destinasi di era digital [4]. Namun, salah satu tantangan utama dalam pembangunan SPK pariwisata saat ini adalah subjektivitas dalam penilaian kriteria kualitatif, khususnya pada kriteria "Fasilitas" [5]. Kebanyakan penelitian sebelumnya cenderung memberikan skor fasilitas (skala 1-5) hanya berdasarkan asumsi atau persepsi sesaat, tanpa adanya indikator fisik yang terukur [6]. Hal ini dapat menyebabkan hasil pemeringkatan menjadi bias dan tidak mencerminkan kondisi riil di lapangan. Oleh karena itu, diperlukan metode pra-pemrosesan data yang mampu mengubah data kualitatif (ketersediaan fisik) menjadi data kuantitatif yang valid.

Metode Weighted Aggregated Sum Product Assessment (WASPAS) dipilih dalam penelitian ini karena keunggulannya dalam meningkatkan akurasi perankingan dibandingkan metode SPK tunggal lainnya seperti Simple Additive Weighting (SAW) atau Weighted Product (WP), sebagaimana dibuktikan dalam studi komparasi metode MCDM [7]. Metode WASPAS diperkenalkan oleh Zavadskas et al. (2012) dengan cara mengagregasikan (menggabungkan) pendekatan Weighted Sum Model (WSM) dan Weighted Product Model (WPM) [2]. Kombinasi ini terbukti mampu meminimalisir kesalahan perankingan yang mungkin terjadi jika hanya menggunakan satu pendekatan saja, sehingga menghasilkan nilai preferensi yang lebih stabil dan sensitif terhadap perubahan bobot [8]. Metode ini juga telah banyak diadopsi dalam berbagai kasus pengambilan keputusan di Indonesia karena fleksibilitasnya dalam pembobotan kriteria [9].

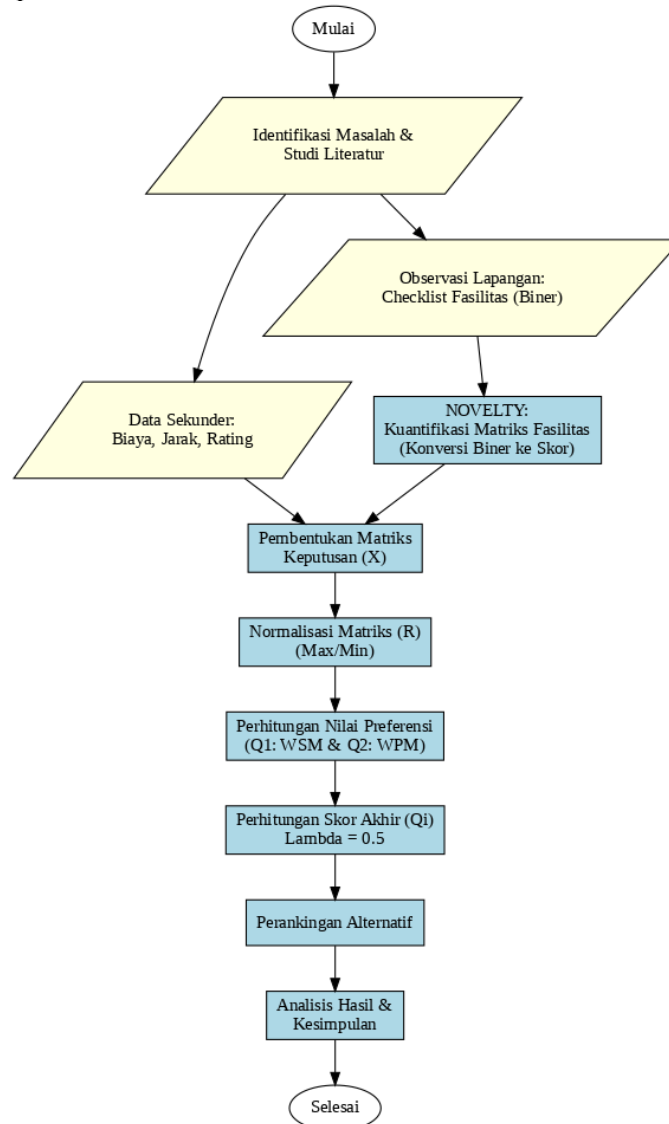
Penelitian ini bertujuan untuk menerapkan metode WASPAS dalam menentukan prioritas 10 destinasi wisata populer di Bali. Kebaruan (novelty) yang ditawarkan dalam penelitian ini terletak pada dua aspek: (1) Penerapan teknik kuantifikasi matriks biner pada kriteria fasilitas berdasarkan lima indikator fisik (Toilet, Mushola, Parkir, Akses Disabilitas, dan Restoran) untuk menghilangkan subjektivitas penilaian; dan (2) Penggunaan algoritma komputasi berbasis Python untuk menjamin presisi perhitungan matematis. Hasil dari penelitian ini diharapkan dapat memberikan rekomendasi yang akurat bagi wisatawan serta menjadi bahan evaluasi bagi pengelola wisata untuk meningkatkan standar pelayanan fasilitas umum.

Selain menghasilkan pemeringkatan destinasi wisata, penelitian ini juga memberikan kontribusi praktis berupa kerangka sistem pendukung keputusan yang terstruktur dan berbasis data digital. Kerangka ini dapat dimanfaatkan oleh pengelola destinasi maupun pemangku kepentingan pariwisata sebagai dasar pengambilan keputusan dalam penentuan prioritas pengembangan dan evaluasi fasilitas wisata secara objektif dan terukur. Dengan pendekatan ini, proses pengambilan keputusan tidak lagi bergantung pada penilaian subjektif semata, melainkan didukung oleh data terukur dan metode komputasi yang konsisten. Selain itu, kerangka yang diusulkan bersifat fleksibel sehingga dapat diadaptasi untuk konteks destinasi lain dengan penyesuaian kriteria dan bobot sesuai kebutuhan.

2. METODE PENELITIAN

2.1. Alur Penelitian

Penelitian ini dilakukan dengan pendekatan kuantitatif menggunakan metode eksperimental sistem. Tahapan penelitian dimulai dari identifikasi masalah, pengumpulan data lapangan, pra-pemrosesan data (kuantifikasi), implementasi algoritma WASPAS menggunakan bahasa pemrograman Python, hingga analisis hasil perankingan. Tahapan penelitian dilaksanakan secara sistematis mulai dari pengumpulan data hingga analisis hasil. Secara rinci, alur metodologi penelitian digambarkan pada Gambar 1.



Gambar 1. Diagram Alir Metodologi Penelitian

2.2. Pengumpulan dan Pra-Pemrosesan Data

Data yang digunakan dalam penelitian ini terdiri atas data sekunder dan data hasil observasi terhadap 10 destinasi wisata di Provinsi Bali. Destinasi yang dipilih merupakan destinasi dengan tingkat visibilitas digital yang tinggi dan aktif menerima kunjungan wisatawan. Istilah “populer” dalam penelitian ini didefinisikan secara operasional sebagai destinasi yang memiliki rating aktif serta jumlah ulasan publik minimal 5.000 ulasan pada platform Google Maps pada saat pengambilan data, yaitu tanggal 12–15 Desember 2025. Pendekatan ini digunakan

karena interaksi ulasan digital (electronic word of mouth / e-WOM) terbukti memiliki pengaruh signifikan terhadap kepercayaan dan keputusan berkunjung wisatawan[10].

Kriteria inklusi dalam pemilihan alternatif meliputi: (1) destinasi berlokasi di Provinsi Bali dan terbuka untuk umum; (2) memiliki informasi biaya masuk yang dapat diverifikasi melalui situs resmi pengelola atau profil Google Maps; (3) memiliki rating dan jumlah ulasan digital yang tersedia secara publik; serta (4) memiliki fasilitas fisik yang dapat diobservasi untuk proses kuantifikasi.

Pemilihan 10 alternatif dilakukan sebagai studi awal (pilot study) untuk menguji konsistensi model kuantifikasi fasilitas serta implementasi metode WASPAS sebelum diterapkan pada jumlah alternatif yang lebih luas. Pembatasan ini bertujuan menjaga keterkendalian proses verifikasi data lintas-kriteria serta memastikan presisi implementasi algoritma komputasi.

Pengambilan data dilakukan secara manual melalui akses publik Google Maps (<https://maps.google.com>). Data biaya tiket masuk (C1) diperoleh dari informasi yang tercantum pada profil Google Maps dan diverifikasi melalui situs resmi pengelola apabila tersedia. Data jarak tempuh (C3) dihitung menggunakan fitur “Directions” dengan mode kendaraan (driving distance) dari titik awal Bandara Internasional I Gusti Ngurah Rai menuju titik lokasi utama destinasi berdasarkan rute tercepat yang direkomendasikan sistem pada waktu pengambilan data. Data rating digital (C4) diperoleh dari nilai rating keseluruhan (overall rating) yang ditampilkan pada halaman utama profil masing-masing destinasi, serta dicatat jumlah total ulasan untuk memastikan kesesuaian dengan kriteria inklusi.

Untuk kriteria fasilitas (C2), penelitian ini menerapkan teknik Kuantifikasi Matriks Biner guna menghindari subjektivitas penilaian berbasis skala ordinal. Penilaian fasilitas dilakukan melalui observasi terhadap lima indikator fisik utama, yaitu: toilet, mushola / tempat ibadah, lahan parkir, akses disabilitas, dan restoran / area makan. Pemilihan lima indikator tersebut mengacu pada dimensi Tangibles (bukti fisik) dalam teori kualitas layanan SERVQUAL [11], yang menekankan bahwa ketersediaan fasilitas fisik merupakan salah satu indikator utama persepsi kualitas layanan.

Setiap indikator dinilai menggunakan pendekatan biner, dimana:

- Nilai 1 diberikan apabila fasilitas tersedia dan dalam kondisi layak digunakan.
- Nilai 0 diberikan apabila fasilitas tidak tersedia atau tidak layak digunakan.

Nilai total fasilitas untuk setiap destinasi dihitung menggunakan persamaan:

$$V_{\text{fasilitas}} = \sum_{k=1}^5 I_k \quad (1)$$

Dimana I_k bernilai 1 jika indikator tersedia dan layak, serta bernilai 0 jika tidak tersedia. Pendekatan kuantifikasi biner dipilih karena merepresentasikan kondisi faktual ketersediaan fasilitas secara objektif dan terukur. Berbeda dengan skala ordinal (misalnya 1–5) yang rentan terhadap perbedaan interpretasi antar evaluator, metode berbasis checklist fisik memastikan konsistensi dan replikasi penilaian. Dengan demikian, variabel fasilitas diperlakukan sebagai indikator faktual, bukan persepsi subjektif, sehingga meningkatkan validitas pengukuran dalam kerangka pengambilan keputusan multikriteria.

2.3. Kriteria dan Pembobotan

Penentuan prioritas dilakukan berdasarkan empat kriteria utama dengan bobot preferensi (W) yang ditetapkan menggunakan pendekatan expert judgment terstruktur dalam konteks studi awal (pilot study). Penetapan bobot mempertimbangkan tingkat kepentingan relatif masing-masing kriteria dalam preferensi wisatawan umum, dimana Fasilitas (C2) diprioritaskan sebagai faktor kenyamanan utama, diikuti oleh Biaya Masuk (C1) dan Rating Digital (C4) sebagai representasi pertimbangan ekonomis dan persepsi publik, serta Jarak Tempuh (C3) sebagai faktor aksesibilitas. Total bobot dijaga bernilai 1 sesuai prinsip metode Multi-Criteria Decision Making (MCDM). Mengingat penelitian ini bersifat studi awal, pembobotan belum menggunakan metode

analitis seperti Analytical Hierarchy Process (AHP); penelitian lanjutan disarankan untuk melakukan validasi bobot menggunakan pendekatan AHP atau survei preferensi wisatawan. Rincian kriteria, tipe atribut, dan bobotnya disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Definisi Kriteria dan Bobot

Kode	Nama Kriteria	Tipe (Attribute)	Bobot (W _i)	Keterangan
C1	Biaya Masuk	Cost	0,25	Semakin murah semakin baik
C2	Fasilitas	Benefit	0,30	Semakin lengkap semakin baik
C3	Jarak Tempuh	Cost	0,20	Semakin dekat semakin baik
C4	Rating Digital	Benefit	0,25	Semakin tinggi semakin baik

2.4. Algoritma WASPAS

Metode Weighted Aggregated Sum Product Assessment (WASPAS) digunakan untuk menentukan peringkat alternatif. Proses perhitungan dikerjakan menggunakan bantuan algoritma Python 3.9 dengan library Pandas yang dioptimalkan untuk manipulasi struktur data tabel [12], serta NumPy untuk memastikan presisi desimal dalam operasi matriks [13]. Tahapan perhitungannya adalah sebagai berikut:

2.4.1. Pembentukan Matriks Keputusan (X)

Data awal disusun menjadi matriks keputusan berukuran m x n dimana m adalah jumlah alternatif (10 wisata) dan n adalah jumlah kriteria (4 kriteria).

2.4.2. Normalisasi Matriks (R)

Normalisasi dilakukan untuk menyamakan skala pengukuran data. Teknik normalisasi linear berbasis nilai maksimum/minimum dipilih karena kemampuannya mempertahankan rasio interval data asli [14].

Untuk kriteria bertipe Benefit (Fasilitas, Rating):

$$\bar{x}_{ij} = \frac{x_{ij}}{\max_i x_{ij}} \tag{2}$$

Untuk kriteria bertipe Cost (Biaya, Jarak):

$$\bar{x}_{ij} = \frac{\min_i x_{ij}}{x_{ij}} \tag{3}$$

2.4.3. Perhitungan Nilai Preferensi (Q)

WASPAS mengkombinasikan dua model dasar MADM, yaitu Weighted Sum Model (WSM) dan Weighted Product Model (WPM) [15].

a. *Weighted Sum Model (Q₁)*: Menjumlahkan perkalian nilai ternormalisasi dengan bobot.

$$Q1_i = \sum_{j=1}^n \bar{x}_{ij} w_j \tag{4}$$

b. *Weighted Product Model (Q₂)*: Mengalikan nilai ternormalisasi yang telah dipangkatkan dengan bobot.

$$Q2_i = \prod_{j=1}^n (\bar{x}_{ij})^{w_j} \tag{5}$$

2.4.4. Perhitungan Nilai Akhir (Q_i)

Nilai akhir preferensi untuk setiap alternatif (i) dihitung dengan menggabungkan Q₁ dan Q₂ menggunakan konstanta λ. Penelitian ini menggunakan nilai λ = 0,5 untuk memberikan proporsi yang seimbang antara kedua model.

$$Q_i = \lambda Q_{1i} + (1 - \lambda) Q_{2i} \tag{6}$$

Alternatif dengan nilai Q_i tertinggi akan direkomendasikan sebagai destinasi wisata prioritas utama.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1. Implementasi dan Pra-Pemrosesan Data

Tahap awal implementasi sistem dimulai dengan pengumpulan data terhadap 10 alternatif destinasi wisata ($A_1 - A_{10}$). Data mentah untuk kriteria Biaya (C_1), Jarak (C_3), dan Rating (C_4) diambil langsung dari nilai riil. Sedangkan untuk kriteria Fasilitas (C_2), dilakukan proses pra-pemrosesan data melalui observasi terhadap lima indikator fisik utama.

Hasil observasi ketersediaan fasilitas disajikan pada

Tabel 2. Data ini bersifat biner, dimana nilai 1 menunjukkan ketersediaan fasilitas yang layak, dan 0 menunjukkan ketidakterediaan.

Tabel 2 Matriks Observasi dan Kuantifikasi Fasilitas

Kode	Destinasi Wisata	Toilet	Mushola	Parkir	Disabilitas	Restoran	Total Skor
A1	Pantai Pandawa	1	1	1	0	1	4
A2	Pura Uluwatu	1	1	1	1	1	5
A3	Tanah Lot	1	1	1	1	1	5
A4	Tegalalang Rice Terrace	1	0	1	0	1	3
A5	Kelingking Beach	1	0	1	0	0	2
A6	Pura Ulun Danu Beratan	1	1	1	1	1	5
A7	Monkey Forest Ubud	1	1	1	1	1	5
A8	Pantai Melasti	1	1	1	1	1	5
A9	Tirta Gangga	1	0	1	1	1	4
A10	Penglipuran Village	1	1	1	1	1	5

Berdasarkan Tabel 2, terlihat bahwa Kelingking Beach (A_5) memiliki skor terendah (2 poin) karena minimnya fasilitas penunjang di area tebing, sedangkan destinasi yang dikelola secara modern seperti Pantai Melasti (A_8) dan Penglipuran (A_{10}) mendapatkan skor maksimal.

3.2. Normalisasi Matriks Keputusan

Proses perhitungan metode WASPAS diawali dengan normalisasi matriks keputusan (X) menjadi matriks ternormalisasi (R). Proses ini dilakukan menggunakan algoritma Python untuk membagi setiap nilai elemen matriks dengan nilai Min/Max sesuai jenis kriteria (Cost/Benefit). Hasil normalisasi yang diperoleh adalah sebagai berikut:

Tabel 3. Matriks Keputusan Ternormalisasi (R)

Kode	Destinasi Wisata	C1 (Biaya)	C2 (Fasilitas)	C3 (Jarak)	C4 (Rating)
A1	Pantai Pandawa	0,3333	0,8000	1,0000	0,9375
A2	Pura Uluwatu	0,1000	1,0000	0,8571	0,9583
A3	Tanah Lot	0,0833	1,0000	0,6667	0,9583
A4	Tegalalang Rice Terrace	0,2000	0,6000	0,4000	0,9167
A5	Kelingking Beach	1,0000	0,4000	0,4500	0,9792
A6	Pura Ulun Danu Beratan	0,0667	1,0000	0,2903	0,9792
A7	Monkey Forest Ubud	0,0625	1,0000	0,5000	0,9375
A8	Pantai Melasti	0,3333	1,0000	0,9474	1,0000
A9	Tirta Gangga	0,1000	0,8000	0,2400	0,9583
A10	Penglipuran Village	0,2000	1,0000	0,3396	1,0000

3.3. Perhitungan Nilai Preferensi (Q)

Perhitungan nilai preferensi dilakukan dengan mengagregasikan Weighted Sum Model (Q_1) dan Weighted Product Model (Q_2) sesuai bobot yang telah ditetapkan ($W = [0,25; 0,30; 0,20;$

0,25]). Nilai akhir (Q_i) dihitung dengan parameter $\lambda = 0,5$. Rekapitulasi perhitungan nilai preferensi disajikan pada Tabel 4.

Tabel 4. Hasil Perhitungan Nilai Preferensi WASPAS

Kode	Destinasi Wisata	Q1 (WSM)	Q2 (WPM)	Skor Akhir (Q_i)	Peringkat
A8	Pantai Melasti	0,8228	0,7517	0,7872	1
A1	Pantai Pandawa	0,7577	0,6993	0,7285	2
A5	Kelingking Beach	0,7048	0,6441	0,6745	3
A2	Pura Uluwatu	0,7360	0,5395	0,6378	4
A10	Penglipuran Village	0,6679	0,5388	0,6034	5
A3	Tanah Lot	0,6938	0,4902	0,5920	6
A7	Monkey Forest Ubud	0,6500	0,4283	0,5392	7
A6	Pura Ulun Danu Beratan	0,6195	0,3947	0,5071	8
A4	Tegalalang Rice Terrace	0,5392	0,4674	0,5033	9
A9	Tirta Gangga	0,5526	0,3912	0,4719	10

3.4. Uji Sensitivitas Parameter λ

Untuk menguji kestabilan hasil perankingan metode WASPAS, dilakukan analisis sensitivitas terhadap parameter λ pada rentang 0,1 hingga 0,9 dengan interval 0,1. Parameter λ mengatur proporsi kontribusi Weighted Sum Model (Q1) dan Weighted Product Model (Q2) dalam perhitungan nilai akhir Q_i . Variasi nilai λ berpotensi memengaruhi urutan alternatif, sehingga pengujian ini dilakukan untuk memastikan bahwa hasil rekomendasi tidak bergantung pada satu nilai λ tertentu. Hasil uji sensitivitas disajikan pada Tabel 5.

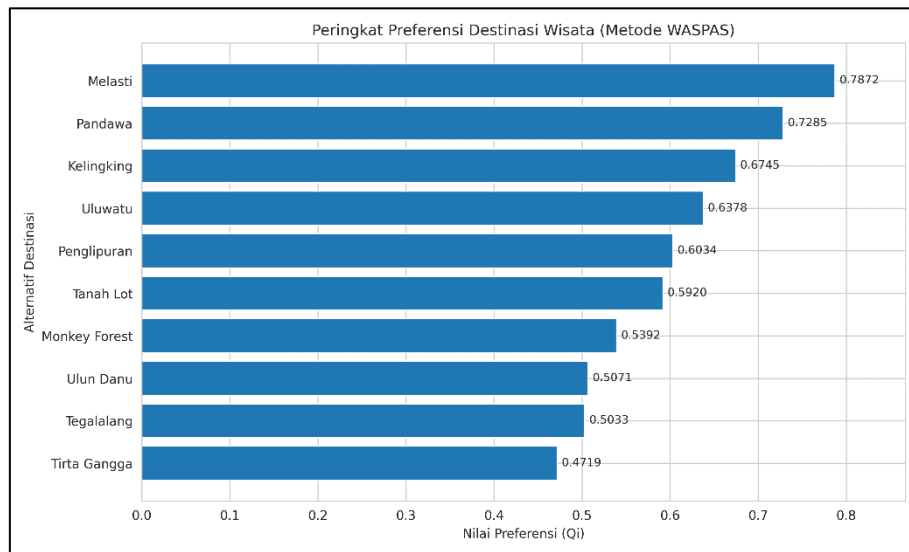
Tabel 5 Uji Sensitivitas Parameter λ dan Tingkat Stabilitas Ranking

λ	ρ Spearman (vs $\lambda=0,5$)	Jumlah Perubahan Ranking
0,1	0,9636	3
0,2	0,9636	3
0,3	0,9879	2
0,4	0,9879	2
0,5	1,0000	0
0,6	1,0000	0
0,7	0,9879	2
0,8	0,9758	4
0,9	0,9636	6

Hasil uji sensitivitas parameter λ pada rentang 0,1–0,9 menunjukkan bahwa nilai koefisien korelasi Spearman terhadap baseline ($\lambda = 0,5$) berada pada kisaran $\rho = 0,9636$ hingga 1,0000. Nilai tersebut mengindikasikan tingkat konsistensi ranking yang sangat tinggi. Meskipun terdapat beberapa perubahan posisi pada alternatif di peringkat menengah, dua peringkat teratas tetap konsisten untuk seluruh variasi λ . Dengan demikian, hasil perankingan metode WASPAS dapat dinyatakan stabil terhadap perubahan parameter λ .

3.5. Pembahasan dan Analisis Hasil

Berdasarkan hasil perankingan metode WASPAS yang telah dirangkum pada Tabel 4, sistem berhasil mengurutkan destinasi wisata dari yang paling direkomendasikan hingga yang kurang direkomendasikan. Visualisasi perbandingan skor akhir (Q_i) antar alternatif disajikan pada Gambar 2 berikut ini.



Gambar 2. Grafik Peringkat Preferensi Destinasi Wisata (Metode WASPAS)

Berdasarkan hasil perankingan metode WASPAS pada Tabel 4 dan visualisasi pada Gambar 2, Pantai Melasti (A_8) direkomendasikan sebagai destinasi wisata prioritas utama dengan skor tertinggi 0,7872. Tingginya skor ini disebabkan oleh performa yang seimbang di seluruh kriteria; Pantai Melasti memiliki biaya masuk yang relatif rendah (Rp 15.000), jarak yang dekat dari bandara (19 km), fasilitas yang sangat lengkap (skor 5), serta rating ulasan digital tertinggi (4,8).

Analisis menarik terlihat pada Kelingking Beach (A_5). Meskipun destinasi ini memiliki nilai sempurna (1,000) pada kriteria Biaya karena merupakan yang termurah, namun secara peringkat keseluruhan ia berada di posisi menengah ke bawah. Hal ini membuktikan bahwa metode WASPAS bekerja efektif dalam menyeimbangkan faktor biaya dengan faktor fasilitas dan kenyamanan. Kelingking Beach terhukum oleh skor fasilitas yang rendah (0,400 setelah normalisasi) dan aksesibilitas yang sulit, sehingga kurang direkomendasikan bagi wisatawan yang memprioritaskan kenyamanan keluarga.

Sebaliknya, Tirta Gangga (A_9) menempati posisi terendah. Hal ini dipengaruhi oleh kombinasi jarak yang cukup jauh dan fasilitas yang terbatas (tidak ramah disabilitas dan minim tempat ibadah di titik utama), yang menyebabkan nilai utilitasnya menurun drastis dibandingkan alternatif lain. Secara keseluruhan, penggunaan metode WASPAS dengan bantuan komputasi Python terbukti mampu memberikan rekomendasi yang objektif. Validitas hasil ini didukung oleh data fasilitas yang telah dikuantifikasi secara sistematis, sehingga bias penilaian subjektif dapat diminimalisir.

4. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil analisis dan pengujian sistem pendukung keputusan menggunakan metode WASPAS terhadap 10 destinasi wisata di Bali, dapat ditarik beberapa kesimpulan sebagai berikut:

1. *Hasil Perankingan*: Metode WASPAS terbukti mampu menangani kriteria yang saling bertentangan (conflicting criteria) seperti biaya, jarak, dan fasilitas. Destinasi Pantai Melasti (A_8) menempati peringkat pertama dengan nilai preferensi tertinggi ($Q_i = 0,7872$). Keunggulan ini didorong oleh keseimbangan antara biaya masuk yang terjangkau, jarak yang strategis, serta kelengkapan fasilitas yang sempurna. Sebaliknya, Tegalalang Rice Terrace (A_4) dan Tirta Gangga (A_9) menempati posisi terbawah karena kendala aksesibilitas dan minimnya fasilitas penunjang bagi wisatawan berkebutuhan khusus.
2. *Efektivitas Kuantifikasi*: Penerapan teknik Kuantifikasi Matriks Biner pada kriteria Fasilitas (C_2) berhasil meningkatkan objektivitas penilaian. Dengan mengubah data kualitatif (checklist fisik: Toilet, Mushola, Parkir, Disabilitas, Restoran) menjadi skor numerik terukur,

bias subjektivitas peneliti dapat dihilangkan. Hal ini terlihat pada kasus Kelingking Beach (A₅) yang meskipun sangat unggul dari segi biaya (termurah), namun skor akhirnya terkoreksi secara signifikan karena rendahnya skor fasilitas hasil kuantifikasi.

3. *Implikasi*: Penggunaan algoritma komputasi berbasis Python menjamin presisi perhitungan hingga desimal terkecil dan meminimalisir human error. Hasil penelitian ini dapat menjadi rujukan bagi Dinas Pariwisata Provinsi Bali untuk memprioritaskan perbaikan fasilitas umum, khususnya aksesibilitas disabilitas dan tempat ibadah, pada destinasi-destinasi yang memiliki skor fasilitas rendah.

Saran untuk pengembangan penelitian selanjutnya, disarankan untuk menambahkan kriteria Kebersihan (*Cleanliness*) dan Keamanan (*Safety*) guna memenuhi standar CHSE pariwisata pasca-pandemi. Selain itu, metode WASPAS dapat dikomparasikan dengan metode lain seperti VIKOR atau TOPSIS untuk menguji konsistensi hasil perankingan.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] G. Ginaya, S. Rejeki, dan N. N. S. Astuti, "Bali Tourism Recovery Strategy Post Covid-19 Pandemic," *Int. J. Travel. Hosp. Events*, vol. 2, no. 1, hal. 12–25, 2023.
- [2] E. K. Zavadskas, Z. Turskis, J. Antucheviciene, dan A. Zakarevicius, "Optimization of Weighted Aggregated Sum Product Assessment," *Electron. Electr. Eng.*, vol. 122, no. 6, hal. 3–6, 2012.
- [3] E. Turban, J. E. Aronson, dan T.-P. Liang, *Decision Support Systems and Intelligent Systems*, 7 ed. Upper Saddle River, NJ: Pearson Prentice Hall, 2005.
- [4] H. H. Wang dan P. K. Chen, "Decision Support System for Tourism Destination Marketing," *Serv. Ind. J.*, vol. 42, no. 5, hal. 345–360, 2022.
- [5] R. Handayani dan R. Dewi, "Sistem Pendukung Keputusan Pemilihan Paket Wisata Menggunakan Metode WASPAS," *J. Teknol. Inf. dan Ilmu Komput.*, vol. 7, no. 3, hal. 501–508, 2020, doi: 10.25126/jtiik.2020732098.
- [6] S. Kusumadewi, S. Hartati, A. Harjoko, dan R. Wardoyo, *Fuzzy Multi-Attribute Decision Making (Fuzzy MADM)*. Yogyakarta: Graha Ilmu, 2010.
- [7] S. Chakraborty dan E. K. Zavadskas, "A Comparative Study on SAW, WP and WASPAS Methods for Decision Making," *Mech. Mech. Eng.*, vol. 25, no. 2, hal. 10–18, 2016.
- [8] S. Chakraborty dan E. K. Zavadskas, "Applications of WASPAS method in manufacturing decision making," *Informatica*, vol. 25, no. 1, hal. 1–20, 2014.
- [9] Mesran, K. Ulfa, D. P. Utomo, dan I. R. Nasution, "Penerapan Metode WASPAS Dalam Pemilihan Kepala Laboratorium Komputer," *Kreat. J. Ilm. Prodi Sist. Inf.*, vol. 2, no. 1, hal. 34–40, 2018.
- [10] R. Filieri, "What makes online reviews helpful? A diagnosticity-adoption framework to explain informational and normative influences in e-WOM," *J. Bus. Res.*, vol. 68, no. 6, hal. 1261–1270, 2015.
- [11] A. Parasuraman, V. A. Zeithaml, dan L. L. Berry, "SERVQUAL: A multiple-item scale for measuring consumer perceived service quality," *J. Retail.*, vol. 64, no. 1, hal. 12–40, 1988.
- [12] W. McKinney, "Data Structures for Statistical Computing in Python," in *Proceedings of the 9th Python in Science Conference*, 2010, hal. 51–56.
- [13] C. R. Harris dkk., "Array programming with NumPy," *Nature*, vol. 585, no. 7825, hal. 357–362, 2020.
- [14] A. Jahan dan K. L. Edwards, "A state-of-the-art survey on the influence of normalization techniques in ranking," *Mater. Des.*, vol. 65, hal. 335–342, 2015.
- [15] G.-H. Tzeng dan J.-J. Huang, *Multiple Attribute Decision Making: Methods and Applications*. Boca Raton: CRC Press, 2011.