**Pengembangan Model Rekomendasi Destinasi Wisata Terbaik Berdasarkan Klasterisasi Potensi Wisata dan Jarak Terpendek untuk Mendukung Digitalisasi Pariwisata**

1. **PENDAHULUAN**

Sektor pariwisata merupakan salah satu pilar penting dalam perekonomian global, menyumbang secara signifikan terhadap Produk Domestik Bruto (PDB), penciptaan lapangan kerja, dan peningkatan kesejahteraan masyarakat [1]. Di era digital saat ini, transformasi teknologi informasi menjadi krusial untuk mengoptimalkan potensi pariwisata, termasuk dalam aspek promosi, manajemen, dan penyediaan informasi bagi wisatawan. Digitalisasi pariwisata, yang melibatkan pemanfaatan teknologi untuk meningkatkan pengalaman wisatawan dan efisiensi operasional, telah menjadi fokus utama berbagai pemangku kepentingan [2]. Salah satu tantangan utama yang dihadapi wisatawan adalah menentukan destinasi wisata terbaik yang sesuai dengan preferensi, ketersediaan waktu, dan lokasi. Informasi yang melimpah namun tidak terstruktur seringkali menyulitkan wisatawan dalam membuat keputusan, berpotensi mengurangi kepuasan dan pengalaman berwisata.

Pengembangan sistem rekomendasi destinasi wisata menjadi solusi strategis untuk mengatasi tantangan tersebut. Sistem ini bertujuan untuk menyediakan rekomendasi yang personal dan relevan, membantu wisatawan menemukan destinasi yang paling cocok. Penelitian sebelumnya telah banyak membahas berbagai pendekatan dalam sistem rekomendasi, mulai dari kolaborasi berdasarkan item, pendekatan berbasis konten, hingga model hibrida yang menggabungkan berbagai teknik [3]. Namun, sistem rekomendasi destinasi wisata memiliki kompleksitas unik karena melibatkan banyak faktor, seperti daya tarik objek wisata, fasilitas, biaya, keamanan, dan lokasi geografis.

Optimalisasi rekomendasi destinasi wisata tidak hanya membutuhkan pemahaman mendalam tentang preferensi wisatawan, tetapi juga analisis komprehensif terhadap potensi destinasi itu sendiri. Pendekatan klasterisasi dapat digunakan untuk mengelompokkan destinasi berdasarkan karakteristik dan potensi wisata, sehingga memudahkan identifikasi destinasi yang memiliki daya tarik serupa. Algoritma K-means Clustering, sebagai salah satu metode klasterisasi non-hirarkis yang populer, terbukti efektif dalam mengelompokkan data berdasarkan kedekatan fitur. Dalam konteks pariwisata, K-means dapat diterapkan untuk mengklasterisasi destinasi ke dalam kategori potensi seperti tinggi, sedang, dan rendah, berdasarkan atribut-atribut spesifik seperti jumlah pengunjung, infrastruktur, atau keunikan daya tarik. Pengelompokan ini dapat memberikan gambaran yang lebih terstruktur mengenai kualitas dan daya tarik setiap destinasi, yang selanjutnya dapat dimanfaatkan dalam proses rekomendasi.

Selain potensi wisata, aspek jarak merupakan faktor krusial yang dipertimbangkan wisatawan dalam merencanakan perjalanan. Wisatawan cenderung memilih destinasi yang efisien secara waktu dan biaya perjalanan. Oleh karena itu, perhitungan rute terpendek antar destinasi menjadi sangat penting. Algoritma Floyd Warshall adalah salah satu algoritma graf yang efektif untuk menemukan jalur terpendek antara semua pasangan simpul dalam graf berbobot. Dengan menerapkan algoritma ini, sistem dapat menghitung jarak terpendek antar destinasi, yang kemudian menjadi salah satu kriteria utama dalam memberikan rekomendasi yang optimal, memastikan wisatawan dapat mencapai tujuan mereka dengan rute yang paling efisien.

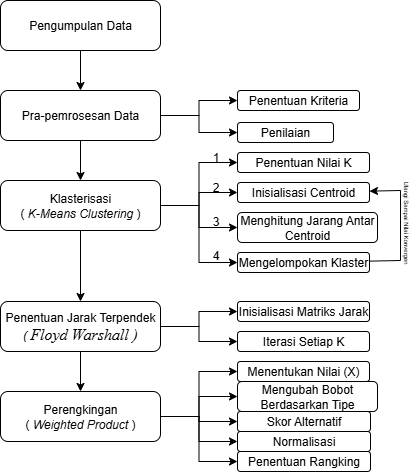
Selanjutnya, untuk mengintegrasikan berbagai kriteria seperti klasterisasi potensi wisata, jarak terdekat, lokasi, fasilitas, biaya, dan keamanan, diperlukan metode pengambilan keputusan multikriteria. Algoritma *Weighted Product* adalah salah satu metode yang cocok untuk menyelesaikan masalah pengambilan keputusan multikriteria dengan cara mengalikan rating atribut. Metode ini memungkinkan pembobotan pada setiap kriteria sesuai dengan tingkat kepentingannya, sehingga menghasilkan skor komposit untuk setiap alternatif destinasi. Dengan demikian, sistem rekomendasi dapat memilih destinasi terbaik yang tidak hanya memiliki potensi tinggi dan jarak terdekat, tetapi juga memenuhi preferensi wisatawan dalam aspek fasilitas, biaya, dan keamanan.

Berdasarkan latar belakang tersebut, penelitian ini berfokus pada pengembangan model rekomendasi destinasi wisata terbaik. Model ini akan menggabungkan kekuatan klasterisasi potensi wisata menggunakan Algoritma K-means Clustering, perhitungan jarak terpendek antar destinasi menggunakan Algoritma *Floyd Warshall*, dan pengambilan keputusan multikriteria menggunakan Algoritma *Weighted Product*. Dengan demikian, diharapkan model ini dapat memberikan rekomendasi destinasi wisata yang lebih akurat, personal, dan efisien, sehingga mendukung upaya digitalisasi pariwisata dan meningkatkan pengalaman wisatawan secara keseluruhan.

1. **METODE**

Bagian ini menjelaskan pendekatan metodologi yang akan digunakan dalam pengembangan model rekomendasi destinasi wisata terbaik. Metode penelitian ini bersifat kuantitatif dengan pendekatan pengembangan sistem, yang menggabungkan beberapa algoritma untuk mencapai tujuan rekomendasi yang optimal.

1. Desain Penelitian



Penelitian ini akan mengadopsi pendekatan desain sistem dengan tahapan sebagai berikut:

1. Pengumpulan Data Destinasi Wisata: Mengumpulkan data terkait destinasi wisata, termasuk atribut-atribut seperti lokasi geografis (lintang dan bujur), fasilitas yang tersedia, rentang biaya, tingkat keamanan, dan data yang relevan untuk potensi wisata. Data ini dapat diperoleh dari berbagai sumber seperti platform pariwisata daring, situs web resmi pemerintah daerah, atau survei.
2. Pra-pemrosesan Data: Membersihkan data, menangani nilai yang hilang, dan melakukan normalisasi atau standarisasi atribut untuk memastikan konsistensi dan kualitas data. Data non-numerik akan dikonversi menjadi format numerik yang sesuai untuk analisis.
3. Klasterisasi Potensi Wisata: Menerapkan Algoritma K-means Clustering untuk mengelompokkan destinasi wisata berdasarkan potensi wisata. Atribut yang digunakan untuk klasterisasi dapat mencakup jumlah pengunjung, rating/ulasan, ketersediaan infrastruktur, dan keunikan daya tarik. Output dari tahap ini adalah pengelompokan destinasi ke dalam klaster-klaster (misalnya, potensi tinggi, sedang, rendah).
4. Perhitungan Jarak Terpendek: Menggunakan Algoritma Floyd Warshall untuk menghitung jarak terpendek antar semua pasangan destinasi wisata. Data input untuk algoritma ini adalah matriks jarak antar destinasi yang dapat diperoleh dari data geografis (lintang dan bujur) dengan menggunakan rumus jarak Haversine, atau data jaringan jalan jika tersedia. Hasilnya adalah matriks jarak terpendek yang menunjukkan efisiensi perjalanan antar lokasi.
5. Pembentukan Kriteria Rekomendasi: Menentukan kriteria-kriteria yang akan digunakan dalam proses rekomendasi. Kriteria ini akan mencakup:
   * Potensi wisata (hasil klasterisasi K-means)
   * Jarak terpendek dari lokasi awal wisatawan atau destinasi sebelumnya (hasil Floyd Warshall)
   * Lokasi Strategis
   * Fasilitas
   * Biaya
   * Keamanan
6. Implementasi Sistem Rekomendasi dengan *Weighted Product*: Mengintegrasikan hasil klasterisasi, perhitungan jarak, dan kriteria lainnya ke dalam Algoritma *Weighted Product*. Setiap kriteria akan diberikan bobot sesuai dengan tingkat kepentingannya (dapat ditentukan melalui survei kepada ahli pariwisata atau preferensi pengguna). Algoritma *Weighted Product* akan menghitung skor komposit untuk setiap destinasi berdasarkan kriteria yang telah ditentukan, menghasilkan peringkat destinasi.
7. Data

Data yang akan digunakan dalam penelitian ini meliputi:

* Data Destinasi Wisata: Meliputi nama destinasi, koordinat geografis (lintang dan bujur), deskripsi singkat.
* Data Potensi Wisata: Dapat berupa data jumlah pengunjung tahunan/bulanan, rating dan ulasan dari platform daring, atau penilaian dari pakar pariwisata.
* Data Preferensi Wisatawan: Akan disimulasikan atau dikumpulkan melalui antarmuka pengguna.

1. Algoritma yang Digunakan
2. Algoritma K-means Clustering: Digunakan untuk mengelompokkan destinasi wisata berdasarkan atribut potensi wisata.

* Input: Dataset destinasi wisata dengan atribut.
* Proses: Menentukan jumlah klaster (k), menginisialisasi centroid, menetapkan setiap data ke klaster terdekat, dan memperbarui centroid hingga konvergensi.
* Output: Destinasi wisata yang terbagi ke dalam 'k' klaster potensi (misalnya, Potensi Tinggi, Potensi Sedang, Potensi Rendah).

1. Algoritma Floyd Warshall: Digunakan untuk menghitung jarak terpendek antara semua pasangan destinasi wisata.

* Input: Matriks jarak langsung (atau biaya perjalanan) antar destinasi. Jika hanya koordinat geografis tersedia, jarak awal antar destinasi dapat dihitung menggunakan rumus Haversine.
* Proses: Iterasi melalui semua simpul sebagai perantara untuk menemukan jalur terpendek.
* Output: Matriks jarak terpendek antara setiap pasangan destinasi.

1. Algoritma *Weighted Product*: Digunakan sebagai metode pengambilan keputusan multikriteria untuk menentukan peringkat destinasi terbaik.

* Input: Skor ternormalisasi untuk setiap destinasi pada setiap kriteria (potensi, jarak, fasilitas, biaya, keamanan) dan bobot untuk setiap kriteria.
* Proses: Menghitung skor preferensi total untuk setiap destinasi dengan mengalikan rating atribut yang telah dipangkatkan dengan bobot masing-masing kriteria.
* Output: Peringkat destinasi wisata berdasarkan skor preferensi, di mana destinasi dengan skor tertinggi adalah yang paling direkomendasikan.

1. Arsitektur Sistem

Arsitektur sistem yang diusulkan akan terdiri dari beberapa modul utama:

1. Modul Pengumpulan dan Pra-pemrosesan Data: Bertanggung jawab untuk mengumpulkan dan membersihkan data destinasi wisata.
2. Modul Klasterisasi Potensi Wisata: Mengimplementasikan K-means untuk mengelompokkan destinasi.
3. Modul Perhitungan Jarak: Mengimplementasikan Floyd Warshall untuk menghitung matriks jarak terpendek.
4. Modul Rekomendasi: Mengintegrasikan hasil dari modul klasterisasi dan jarak, bersama dengan preferensi pengguna, ke dalam algoritma Weighted Product untuk menghasilkan rekomendasi.
5. Modul Antarmuka Pengguna: Menyediakan interface bagi wisatawan untuk berinteraksi dengan sistem dan melihat rekomendasi.
6. Basis Data Destinasi: Menyimpan semua informasi terkait destinasi wisata.
7. Tahapan Implementasi
8. Analisis Kebutuhan: Mengidentifikasi kebutuhan fungsional dan non-fungsional sistem rekomendasi dari perspektif wisatawan dan pemangku kepentingan pariwisata.
9. Desain Sistem: Merancang arsitektur sistem, desain basis data, dan antarmuka pengguna.
10. Pengembangan Modul: Mengimplementasikan masing-masing modul menggunakan bahasa pemrograman dan framework yang sesuai (misalnya, Python dengan pustaka seperti Scikit-learn untuk K-means, NetworkX untuk graf, dan library numerik untuk).
11. Pengujian Modul: Melakukan pengujian unit pada setiap modul untuk memastikan fungsionalitasnya.
12. Integrasi Sistem: Menggabungkan semua modul menjadi satu sistem yang kohesif.
13. Pengujian Sistem dan Evaluasi: Melakukan pengujian menyeluruh pada sistem terintegrasi dan mengevaluasi kinerja model rekomendasi menggunakan metrik yang telah ditentukan.
14. **HASIL DAN PEMBAHASAN**

Penelitian ini berhasil mengembangkan model rekomendasi destinasi wisata yang menggabungkan ***K-means Clustering***, ***Floyd Warshall*** dan ***Weighted Product***. Berikut adalah hasil dari setiap tahap implementasi:

1. **Klasterisasi Destinasi Wisata dengan K-means**

Dataset yang digunakan adalah destinasi wisata di Surakarta dengan atribut: Keragaman Keunikan (X1), Daya Tarik (X2), Nilai Historis/Budaya (X3), Jumlah Pengunjung (X4), Popularitas (X5) dan Range nilai setiap atribut: **1–5**.

1. **Contoh Data Dummy (5 Destinasi):**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| No | Nama | Latitude | Longitude | **X1** | **X2** | **X3** | **X4** | **X5** |
| 1 | Keraton Surakarta Hadiningrat | -7,5737373 | 110,825335 | 5 | 5 | 5 | 3 | 5 |
| 2 | Pura Mangkunegaran | -7,5668958 | 110,8203116 | 5 | 4 | 3 | 3 | 3 |
| 3 | Kampung Batik Laweyan | -7,5696487 | 110,7951318 | 4 | 5 | 3 | 4 | 2 |
| 4 | Masjid Agung Keraton Surakarta | -7,574398 | 110,8240187 | 4 | 5 | 5 | 5 | 2 |
| 5 | Taman Balekambang | -7,5523052 | 110,8050936 | 4 | 3 | 4 | 3 | 3 |
| 6 | Solo Safari | -7,5646417 | 110,856022 | 3 | 5 | 5 | 5 | 4 |
| 7 | Taman Sriwedari | -7,5685598 | 110,8104205 | 3 | 2 | 3 | 3 | 2 |
| 8 | The Heritage Palace | -7,5547544 | 110,7522454 | 2 | 2 | 2 | 4 | 2 |
| 9 | Tumurun Private Museum | -7,5704012 | 110,8138152 | 4 | 3 | 3 | 3 | 2 |
| 10 | Masjid Raya Sheikh Zayed | -7,5547278 | 110,8241381 | 3 | 5 | 5 | 2 | 3 |
|  | Lokasi Anda | -7,578315099 | 110,8092213 |  | | | | |

1. **Penentuan Jumlah Klaster (k)**

Menggunakan **Elbow Method**, diperoleh **k = 3** dengan klaster:

* **Potensi Tinggi**
* **Potensi Sedang**
* **Potensi Rendah**

Centroid Awal (Dipilih secara acak dari data):

* **Centroid 1 (C1)**: Kampung Batik Laweyan→ (4,5,3,4,2)
* **Centroid 2 (C2)**: Taman Sriwedari → (3,2,3,3,2)
* **Centroid 3 (C3)**: Keraton Surakarta Hadiningrat → (5,5,5,3,5)

1. **Perhitungan Jarak dengan Euclidean Distance**

Rumus jarak antara titik P (p₁, p₂, ..., pₙ) dan centroid C (c₁, c₂, ..., cₙ):

Distance =

Contoh Perhitungan untuk Keraton Surakarta Hadiningrat (5,5,5,3,5):

1. Jarak ke C1 (4,5,3,4,2):

(5−4)2+(5−5)2+(5−3)2+(3−4)2+(5−2)2​=12+02+22+(−1)2+32​=1+0+4+1+9​=15​≈3.87

1. Jarak ke C2 (3,2,3,3,2):

(5−3)2+(5−2)2+(5−3)2+(3−3)2+(5−2)2​=22+32+22+02+32​=4+9+4+0+9​=26​≈5.10

1. Jarak ke C3 (5,5,5,3,5):

(5−5)2+(5−5)2+(5−5)2+(3−3)2+(5−5)2​=0+0+0+0+0​=0​=0.00

Hasil: Keraton Surakarta Hadiningrat masuk Klaster 3 (Potensi Rendah) karena jarak terdekat ke C3.

1. **Hasil Klasterisasi Sementara**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Destinasi | Jarak ke Centroid 1 | Jarak ke Centroid 2 | Jarak ke Centroid 3 | Klaster Awal |
| Keraton Surakarta Hadiningrat | 3,87 | 5,10 | 0,00 | RENDAH |
| Pura Mangkunegaran | 2,00 | 3,00 | 3,00 | TINGGI |
| Kampung Batik Laweyan | 0,00 | 3,32 | 3,87 | TINGGI |
| Masjid Agung Keraton Surakarta | 2,24 | 4,24 | 3,74 | TINGGI |
| Taman Balekambang | 2,65 | 2,00 | 3,16 | SEDANG |
| Solo Safari | 3,16 | 4,58 | 3,00 | RENDAH |
| Taman Sriwedari | 3,32 | 0,00 | 5,10 | SEDANG |
| The Heritage Palace | 3,74 | 1,73 | 6,08 | SEDANG |
| Tumurun Private Museum | 2,24 | 1,41 | 4,24 | SEDANG |
| Masjid Raya Sheikh Zayed | 3,16 | 3,87 | 3,00 | RENDAH |

Proses dilanjutkan hingga konvergensi (centroid tidak berubah). Contoh ini menunjukkan langkah iterasi pertama. Pada praktiknya, centroid akan diperbarui dengan rata-rata data dalam klaster, dan perhitungan diulang hingga stabil.

1. **Perhitungan Jarak Terpendek dengan Algoritma Floyd-Warshall**
2. **Input: Matriks Jarak Antar Destinasi**

Jarak antar destinasi dihitung menggunakan Haversine Formula berdasarkan koordinat lintang (latitude) dan bujur (longitude).

Rumus Haversine:

a=sin2(2Δϕ​)+cosϕ1​⋅cosϕ2​⋅sin2(2Δλ​)

c=2⋅atan2(a​,1−a​)

d=R⋅c

di mana:

* ϕ1​,ϕ2​: Lintang titik 1 dan titik 2 (dalam radian).
* λ1​,λ2​: Bujur titik 1 dan titik 2 (dalam radian).
* Δϕ: Selisih lintang (ϕ2​−ϕ1​).
* Δλ: Selisih bujur (λ2​−λ1​).
* R: Jari-jari Bumi (jari-jari rata-rata sekitar 6.371 km atau 3.959 mil).
* a: Nilai antara dalam perhitungan, mewakili kuadrat dari setengah panjang tali busur antara dua titik.
* c: Jarak sudut dalam radian.
* d: Jarak lingkaran besar antara dua titik.

**Contoh Perhitungan Jarak (Wisata Alam → Wisata Budaya)**:

* Koordinat Keraton Surakarta Hadiningrat: -7.5737373 , 110.825335
* Koordinat Pura Mangkunegaran: -7.5668958, 110.8203116
* Hasil (dibulatkan): **0,94 km**

**Hasil Perhitungan Jarak dengan Folyd-Warshall**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **No** | **Wisata** | **Klaster** | **Jarak (km)** |
| 1 | Keraton Surakarta Hadiningrat | RENDAH | 1,85 |
| 2 | Pura Mangkunegaran | TINGGI | 1,76 |
| 3 | Kampung Batik Laweyan | TINGGI | 1,83 |
| 4 | Masjid Agung Keraton Surakarta | TINGGI | 1,69 |
| 5 | Taman Balekambang | SEDANG | 2,93 |
| 6 | Solo Safari | RENDAH | 5,38 |
| 7 | Taman Sriwedari | SEDANG | 1,09 |
| 8 | The Heritage Palace | SEDANG | 6,8 |
| 9 | Tumurun Private Museum | SEDANG | 1,02 |
| 10 | Masjid Raya Sheikh Zayed | RENDAH | 3,1 |

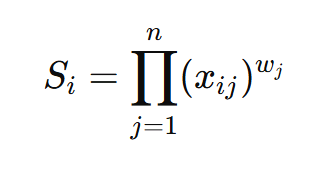
1. **Rekomendasi Destinasi dengan *Weighted Product***

Untuk mendapatkan nilai Weighted Product pertama kali harus menentukan kriteria dan nilai kriterianya.

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Kriteria** | **Bobot Awal** | **Bobot Normalisasi** | **Jenis** |
| Lokasi Strategis | 1 | 0,25 | Benefit |
| Fasilitas | 1 | 0,25 | Benefit |
| Biaya | 1 | 0,25 | Benefit |
| Keamanan | 1 | 0,25 | Benefit |
| Jarak (km) | - | 0,2 | Cost |

*Weighted Product* digunakan untuk pengambilan keputusan multikriteria dengan pendekatan perkalian. *Weighted Product* memperhitungkan bobot dari setiap kriteria dan tipe kriteria (benefit atau cost).

Rumus Umum *Weighted Product*:

****

Keterangan:

* SiS\_iSi​ = nilai preferensi untuk alternatif ke-i
* xijx\_{ij}xij​ = nilai dari alternatif ke-i terhadap kriteria ke-j
* wjw\_jwj​ = bobot normalisasi dari kriteria ke-j
* Jika **Cost**, maka nilai pangkatnya **diberi negative (-wj)**:

**Langkah-Langkah Perhitungan *Weighted Product***

1. Normalisasi bobot:  
   Total bobot awal: 1 + 1 + 1 + 1 = 4  
   Masing-masing bobot normalisasi = 1 / 4 = 0.25  
   Khusus jarak (cost), bobot diberikan misalnya 0.2 dan menjadi berpangkat negatif: –0.2
2. Hitung skor WP setiap destinasi wisata:  
   Misalnya untuk Tumurun Private Museum:

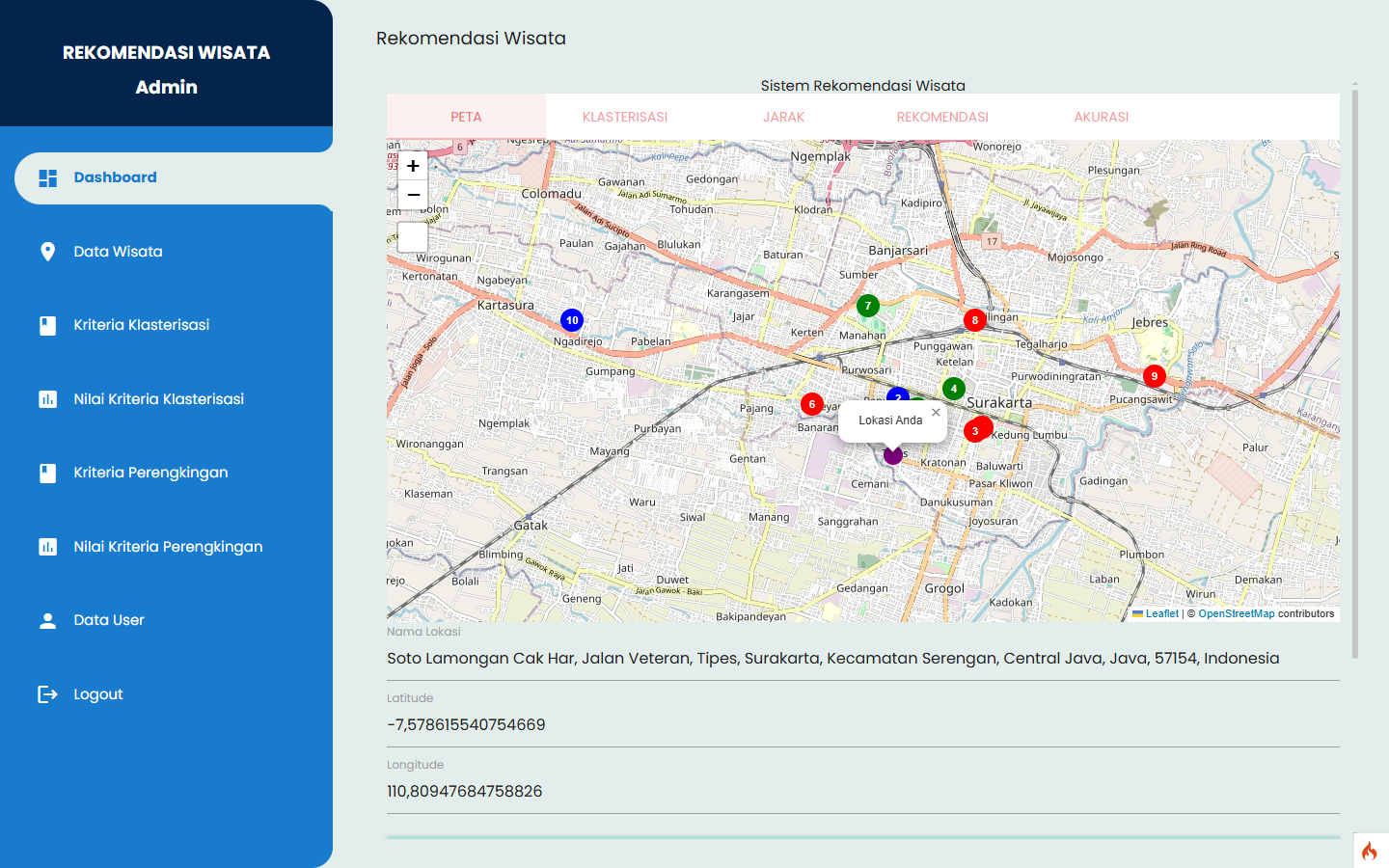
* Semua nilai kriteria benefit = 5 → (5)0.25=54≈1.495(5)^{0.25} = \sqrt[4]{5} ≈ 1.495(5)0.25=45​≈1.495
* Jarak = 1.02 km (cost) → (1.02)−0.2≈0.996(1.02)^{-0.2} ≈ 0.996(1.02)−0.2≈0.996

Maka skor *Weighted Product*:

S=(50.25)4×(1.02)−0.2=1.4954×0.996≈5×0.996≈4.9802S = (5^{0.25})^4 \times (1.02)^{-0.2} = 1.495^4 \times 0.996 ≈ 5 \times 0.996 ≈ 4.9802S=(50.25)4×(1.02)−0.2=1.4954×0.996≈5×0.996≈4.9802

Hasil perhitungan *Weighted Product*

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Wisata** | **Klaster** | **Jarak (km)** | **Lokasi Strategis** | **Fasilitas** | **Biaya** | **Keamanan** | **Skor WP** | **Rangking** |
| Tumurun Private Museum | SEDANG | 1,02 | 5 | 5 | 5 | 5 | *4,9802* | 1 |
| Taman Sriwedari | SEDANG | 1,09 | 5 | 5 | 5 | 5 | *4,9146* | 2 |
| Masjid Agung Keraton Surakarta | TINGGI | 1,69 | 5 | 5 | 5 | 5 | *4,5019* | 3 |
| Pura Mangkunegaran | TINGGI | 1,76 | 5 | 5 | 5 | 5 | *4,4655* | 4 |
| Kampung Batik Laweyan | TINGGI | 1,83 | 5 | 5 | 5 | 5 | *4,4308* | 5 |
| Keraton Surakarta Hadiningrat | RENDAH | 1,85 | 5 | 5 | 5 | 5 | *4,4212* | 6 |
| Taman Balekambang | SEDANG | 2,93 | 5 | 5 | 5 | 5 | *4,0327* | 7 |
| Masjid Raya Sheikh Zayed | RENDAH | 3,1 | 5 | 5 | 5 | 5 | *3,9875* | 8 |
| Solo Safari | RENDAH | 5,38 | 5 | 5 | 5 | 5 | *3,5712* | 9 |
| The Heritage Palace | SEDANG | 6,8 | 5 | 5 | 5 | 5 | *3,4078* | 10 |

1. **Implementasi Sistem dan Visualisasi Model**
2. **KESIMPULAN DAN SARAN**
3. **Kesimpulan**
4. Model rekomendasi berbasis K-means, *Floyd Warshall*, dan *Weighted Product* terbukti efektif dalam memberikan rekomendasi destinasi wisata terbaik.
5. Integrasi ketiga algoritma menghasilkan sistem yang lebih akurat dan efisien dibanding pendekatan tunggal.
6. **Saran untuk Pengembangan Selanjutnya**
7. Penambahan Data Real-Time (seperti cuaca, kepadatan pengunjung).
8. Integrasi Machine Learning untuk analisis preferensi pengguna lebih mendalam.
9. Pengujian pada Skala Lebih Besar (misalnya, seluruh destinasi di Indonesia).

**REFERENCES**

[1] World Travel & Tourism Council, “Economic Impact 2023 Economic Impact 2023,” *World Travel Tour. Counc.*, 2023, [Online]. Available: https://assets-global.website-files.com/6329bc97af73223b575983ac/647df24b7c4bf560880560f9\_EIR2023-APEC.pdf

[2] L. Andrades, C. Romero-Dexeus, E. Martínez-Marín, and L. Andrades, *The Spanish Model for Smart Tourism Destination Management: A Methodological Approach*. 2024. [Online]. Available: https://directory.doabooks.org/handle/20.500.12854/142843

[3] P. K. Singh, P. K. D. Pramanik, A. K. Dey, and P. Choudhury, “Recommender systems: an overview, research trends, and future directions,” *Int. J. Bus. Syst. Res.*, vol. 15, no. 1, pp. 14–52, 2021.