

Implementasi Metode K-Means Pada Website Pengelompokan Kunjungan Wisatawan Dengan Rekomendasi Planning Otomatis

Implementation of the K-Means Method on a Website for Tourist Visit Grouping with Automatic Planning Recommendations

Muhammad Fahrul Rozi¹, Nurul Adha Oktarini Saputri^{*2}

^{1,2} Program Studi Teknik Informatika, Fakultas Sains Teknologi, Universitas Bina Darma

*e-mail: ojikmdr@gmail.com¹, nuruladhaos@binadarma.ac.id²

Received:
19.12.2025

Revised:
16.02.2026

Accepted:
07.03.2026

Available online:
06.04.2026

Abstrak: Pengelolaan data kunjungan wisatawan yang masih bersifat manual menyebabkan informasi yang dihasilkan kurang optimal dalam mendukung pengambilan keputusan dan perencanaan perjalanan wisata. Penelitian ini bertujuan untuk mengimplementasikan metode K-Means Clustering pada sebuah website guna mengelompokkan data kunjungan wisatawan serta menghasilkan rekomendasi planning perjalanan secara otomatis. Metode yang digunakan meliputi preprocessing data, penentuan jumlah cluster menggunakan evaluasi clustering, serta integrasi hasil clustering ke dalam sistem rekomendasi itinerary. Sistem dikembangkan menggunakan pendekatan web engineering dengan teknologi Python, Flask, SQLite, dan Chart.js. Hasil penelitian menunjukkan bahwa metode K-Means mampu mengelompokkan data wisatawan berdasarkan pola kunjungan yang serupa dan sistem dapat memberikan rekomendasi perjalanan yang relevan sesuai karakteristik setiap cluster. Website yang dikembangkan mampu menyajikan hasil analisis dalam bentuk dashboard interaktif sehingga memudahkan pengelola dan wisatawan dalam memahami pola kunjungan dan perencanaan perjalanan.

Kata kunci: K-Means, clustering, pariwisata, sistem rekomendasi, website

Abstract: The management of tourist visit data is often still conducted manually, resulting in limited utilization of data for analysis and decision-making. This study aims to implement the K-Means clustering method on a web-based system to group tourist visit data and generate automatic travel planning recommendations based on clustering results. The research method includes data preprocessing, feature normalization, determination of the optimal number of clusters using clustering evaluation metrics, and integration of clustering outcomes into an automated itinerary recommendation system. The system was developed using a web engineering approach with Python, Flask, SQLite, and Chart.js technologies. The results show that the K-Means algorithm is able to effectively group tourists based on similar visitation patterns, while the developed website successfully presents clustering results through an interactive analytical dashboard. Furthermore, the system is capable of generating relevant and efficient travel planning recommendations according to the characteristics of each cluster. This research demonstrates that the integration of clustering techniques and recommendation systems in a web-based platform can enhance the utilization of tourism data and support strategic decision-making as well as personalized travel planning.

Keywords: K-Means, clustering, tourism analytics, recommendation system, web-based application

1. PENDAHULUAN

Pariwisata merupakan sektor strategis yang berperan penting dalam mendukung pertumbuhan ekonomi daerah, termasuk di Kota Palembang yang memiliki potensi wisata sejarah, budaya, religi, dan kuliner. Peningkatan aktivitas pariwisata menghasilkan data kunjungan wisatawan dalam jumlah besar yang mencakup waktu kunjungan, frekuensi, serta pola pergerakan wisatawan. Data tersebut berpotensi menjadi sumber informasi strategis bagi pemerintah daerah dalam proses perencanaan, promosi, serta pengelolaan destinasi apabila dianalisis secara tepat [1].

Namun demikian, pengelolaan data kunjungan wisatawan saat ini masih bersifat administratif dan terbatas pada penyajian statistik deskriptif. Data belum dimanfaatkan untuk mengidentifikasi pola atau segmentasi wisatawan, sehingga strategi promosi dan penyusunan rencana perjalanan wisata belum sepenuhnya berbasis data. Permasalahan ini menunjukkan adanya kesenjangan antara ketersediaan data dan pemanfaatannya dalam proses pengambilan keputusan pariwisata [2].

Pendekatan analitik melalui data mining, khususnya teknik clustering, dapat digunakan untuk mengelompokkan data wisatawan berdasarkan kesamaan karakteristik. Algoritma K-Means merupakan salah satu metode clustering yang banyak digunakan karena efisien, sederhana dalam

implementasi, serta mampu menghasilkan segmentasi data yang jelas dan mudah diinterpretasikan [3]. Dalam konteks pariwisata, segmentasi wisatawan melalui clustering dapat memberikan wawasan mengenai perilaku kunjungan, yang kemudian dapat dimanfaatkan dalam perencanaan strategi pariwisata.

Agar hasil analisis dapat digunakan secara praktis, diperlukan integrasi ke dalam platform sistem informasi berbasis web yang mendukung proses visualisasi dan pemanfaatan hasil clustering. Sistem berbasis web memungkinkan penyajian informasi yang interaktif serta integrasi dengan fitur rekomendasi perjalanan wisata secara otomatis, sehingga dapat meningkatkan nilai guna data dan membantu penyusunan perencanaan wisata berbasis kebutuhan pengguna [4], [5].

Berdasarkan uraian tersebut, penelitian ini berfokus pada implementasi algoritma K-Means untuk pengelompokan data kunjungan wisatawan di Kota Palembang serta pemanfaatannya dalam penyusunan rekomendasi perjalanan wisata melalui sebuah website. Ruang lingkup penelitian mencakup pengolahan data kunjungan wisatawan yang diperoleh dari instansi terkait, proses clustering menggunakan K-Means, pengembangan website analitik, dan pembuatan rekomendasi perjalanan wisata otomatis. Adapun tujuan penelitian ini adalah: mengelompokkan data kunjungan wisatawan menggunakan metode K-Means, mengembangkan website untuk penyajian hasil analisis secara interaktif, dan menghasilkan rekomendasi rencana perjalanan wisata yang relevan dan aplikatif.

2. TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Implementasi

Implementasi dalam sistem informasi merupakan proses penerapan metode atau algoritma ke dalam sistem nyata agar dapat berfungsi sesuai tujuan yang diharapkan. Implementasi mencakup tahapan pengolahan data, integrasi metode ke dalam sistem, serta penyajian hasil yang dapat dimanfaatkan oleh pengguna. Penelitian oleh [6], menunjukkan bahwa implementasi metode analitik ke dalam sistem berbasis web mampu meningkatkan efektivitas pemanfaatan data karena hasil analisis dapat diakses dan dipahami secara langsung oleh pengguna, sehingga mendukung pengambilan keputusan berbasis data.

2.2. Metode K-Means

Metode K-Means merupakan algoritma clustering yang bekerja dengan mengelompokkan data ke dalam sejumlah cluster berdasarkan kedekatan jarak terhadap pusat cluster (centroid). Algoritma ini banyak digunakan karena sederhana, efisien, dan mampu mengolah data dalam jumlah besar. Penelitian oleh [7], menunjukkan bahwa metode K-Means efektif digunakan untuk pengelompokan data kunjungan wisata karena mampu menghasilkan segmentasi wisatawan berdasarkan pola kunjungan yang serupa, sehingga dapat mendukung proses analisis dan perencanaan pariwisata berbasis segmentasi. Data kunjungan diperoleh dari dinas pariwisata Kota Palembang, kemudian melalui proses *preprocessing* yang meliputi pembersihan data, penanganan nilai hilang, serta normalisasi untuk menjaga konsistensi skala data. Selanjutnya dilakukan proses *clustering* menggunakan algoritma K-Means dengan menentukan jumlah *cluster* (k), menginisialisasi *centroid* secara acak, menghitung jarak *Euclidean*, serta melakukan pembaruan *centroid* secara iteratif hingga konvergen sehingga diperoleh segmentasi pola kunjungan wisatawan. Hasil *clustering* diintegrasikan ke dalam sistem informasi berbasis web yang dikembangkan dengan arsitektur *client-server* untuk menampilkan visualisasi data, hasil pengelompokan, serta menghasilkan rekomendasi rencana perjalanan wisata otomatis berdasarkan *cluster* yang terbentuk.

2.3. Website

Website merupakan media berbasis web yang berfungsi sebagai sarana penyajian informasi, pengelolaan data, dan interaksi pengguna secara daring. Dalam pengembangan sistem analitik, website berperan penting sebagai antarmuka yang mengintegrasikan proses pengolahan data dan visualisasi hasil analisis agar mudah dipahami oleh pengguna. Penelitian oleh [8] menunjukkan bahwa pemanfaatan website sebagai media analisis data mampu meningkatkan

aksesibilitas informasi serta mendukung pengambilan keputusan secara lebih cepat dan efisien, khususnya pada sistem yang mengelola data dalam jumlah besar.

2.4. *Pengelompokan Kunjungan Wisatawan*

Pengelompokan kunjungan wisatawan merupakan proses segmentasi wisatawan ke dalam beberapa kelompok berdasarkan kesamaan karakteristik kunjungan, seperti frekuensi, waktu, dan pola pergerakan wisata. Pengelompokan ini bertujuan untuk memahami perilaku wisatawan secara lebih terstruktur sehingga dapat digunakan sebagai dasar perencanaan dan pengelolaan pariwisata. Penelitian oleh [9] menunjukkan bahwa pengelompokan data kunjungan wisata menggunakan teknik clustering mampu mengidentifikasi segmentasi wisatawan yang berbeda dan membantu pengelola pariwisata dalam menyusun strategi pengembangan destinasi yang lebih tepat sasaran.

2.5. *Planning Otomatis*

Planning otomatis merupakan mekanisme penyusunan rencana perjalanan wisata secara otomatis berdasarkan data dan pola tertentu yang diolah oleh sistem. Sistem ini dirancang untuk memberikan rekomendasi rute dan urutan kunjungan yang sesuai dengan karakteristik pengguna. Integrasi hasil clustering dengan planning otomatis memungkinkan rekomendasi perjalanan disesuaikan dengan kelompok wisatawan tertentu sehingga perencanaan menjadi lebih personal dan efisien. Penelitian oleh [10] dalam Jurnal Janitra Informatika dan Sistem Informasi menunjukkan bahwa sistem rekomendasi otomatis berbasis data mampu meningkatkan efektivitas perencanaan perjalanan serta memberikan pengalaman pengguna yang lebih optimal.

3. METODE

Penelitian ini merupakan penelitian terapan (*applied research*) yang berfokus pada pengembangan sistem berbasis web untuk pengelompokan kunjungan wisatawan Kota Palembang menggunakan algoritma K-Means. Pendekatan penelitian terapan sesuai digunakan dalam pengembangan sistem informasi karena menekankan penerapan metode dan teknologi untuk menyelesaikan permasalahan nyata secara langsung [11]. Pengembangan sistem berbasis web juga dinilai efektif dalam mendukung proses analisis data dan pengambilan keputusan karena mampu mengintegrasikan pengolahan data, visualisasi informasi, serta akses pengguna secara luas dan fleksibel [12]. Tahapan penelitian meliputi pengumpulan dan pengolahan data kunjungan wisatawan, proses clustering menggunakan algoritma K-Means, serta pengembangan sistem berbasis web yang mencakup analisis kebutuhan, perancangan arsitektur dan basis data, perancangan antarmuka pengguna, serta implementasi modul visualisasi dan modul rekomendasi. Ruang lingkup penelitian dibatasi pada pengolahan data kunjungan wisatawan Kota Palembang dan pengembangan website sebagai media analisis serta pendukung pengambilan keputusan berbasis data.

3.1. *Tahapan Web Engineering*

Pengembangan sistem dilakukan menggunakan pendekatan Web Engineering karena menyediakan tahapan yang sistematis dalam membangun aplikasi web. Tahapan Web Engineering yang digunakan pada penelitian ini terdiri dari:

3.1.1. *Customer Communication*

Tahap Customer Communication bertujuan untuk mengidentifikasi kebutuhan pengguna dan permasalahan dalam pengelolaan serta analisis data kunjungan wisatawan Kota Palembang. Pengguna utama sistem ini adalah admin atau pengelola data pariwisata. Analisis kebutuhan dilakukan melalui wawancara dan diskusi awal dengan pihak pengelola pariwisata guna memperoleh gambaran kebutuhan sistem serta kendala yang dihadapi dalam proses pengambilan keputusan.

Hasil analisis menunjukkan bahwa data kunjungan wisatawan masih disimpan dalam bentuk arsip dan belum dianalisis secara optimal, serta belum tersedia sistem rekomendasi perjalanan berbasis data historis. Oleh karena itu, sistem yang dikembangkan perlu menyediakan fitur pengelompokan data kunjungan wisatawan secara otomatis menggunakan algoritma K-Means, visualisasi hasil analisis dalam bentuk grafik dan dashboard, serta rekomendasi itinerary perjalanan

secara otomatis. Selain itu, sistem harus memiliki antarmuka yang mudah digunakan, waktu pemrosesan yang efisien, dapat diakses pada berbagai perangkat, dan menjamin keamanan data. Tahap analisis kebutuhan pengguna menjadi fondasi penting dalam pengembangan sistem berbasis web agar solusi yang dibangun sesuai dengan permasalahan dan kebutuhan nyata pengguna [13].

3.1.2. Planning

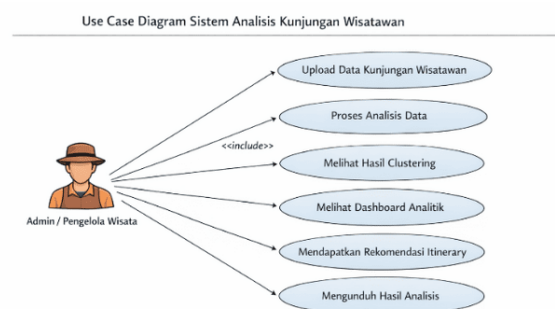
Tahap Planning bertujuan untuk menyusun rencana pengembangan sistem secara menyeluruh agar proses pembangunan website berjalan terarah dan sesuai dengan waktu yang telah ditetapkan. Pada tahap ini ditentukan ruang lingkup proyek yang meliputi pengembangan website analisis kunjungan wisatawan dari sisi backend dan frontend, implementasi algoritma K-Means untuk segmentasi data wisatawan, pengembangan sistem rekomendasi perjalanan otomatis, serta integrasi input data kunjungan wisatawan melalui file PDF.

Selain itu, tahap perencanaan juga mencakup penyusunan tahapan pengembangan sistem, mulai dari pengumpulan dan studi data, pra-pemrosesan dan normalisasi data, pengembangan backend, implementasi algoritma K-Means, pengembangan sistem rekomendasi, pembuatan dashboard visualisasi, hingga pengujian dan evaluasi sistem. Perencanaan ini juga mempertimbangkan pemilihan teknologi pendukung seperti bahasa pemrograman untuk backend, basis data, teknologi frontend, pustaka visualisasi data, serta library pembelajaran mesin dan pemrosesan dokumen PDF. Perencanaan proyek yang matang diperlukan agar pengembangan sistem berbasis web dapat berjalan secara efektif dan menghasilkan sistem yang sesuai dengan tujuan penelitian [14].

3.1.3. Modeling

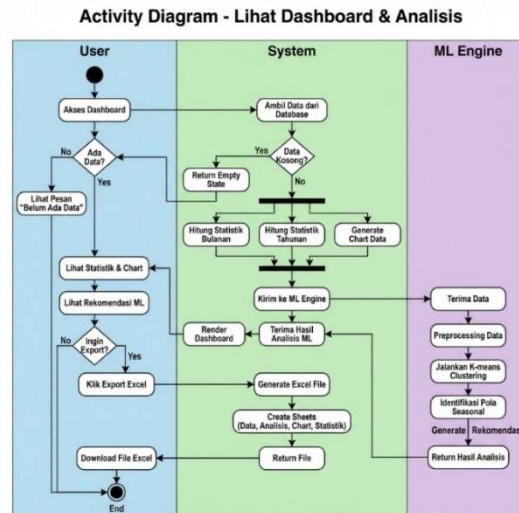
Tahap Modeling bertujuan untuk merancang sistem secara konseptual dan fungsional sebelum proses implementasi dilakukan. Pada tahap ini juga antarmuka pengguna (*user interface/user experience*) dirancang dengan prinsip kesederhanaan, kejelasan navigasi, dan fokus pada penyajian informasi utama. Desain antarmuka bersifat responsif sehingga sistem dapat diakses dengan baik melalui berbagai perangkat dan mendukung kemudahan pengguna dalam melakukan analisis serta pengambilan keputusan berbasis data [15]. Berikut ini diagram-diagram pada tahapan modeling:

1. Gambar 1 menunjukkan Use Case Diagram yang menggambarkan interaksi antara pengguna dengan sistem. Pada diagram ini terlihat fungsi-fungsi utama yang dapat dilakukan oleh admin, diagram ini digunakan untuk memperjelas kebutuhan fungsional sistem dan batasan interaksi pengguna dengan sistem.



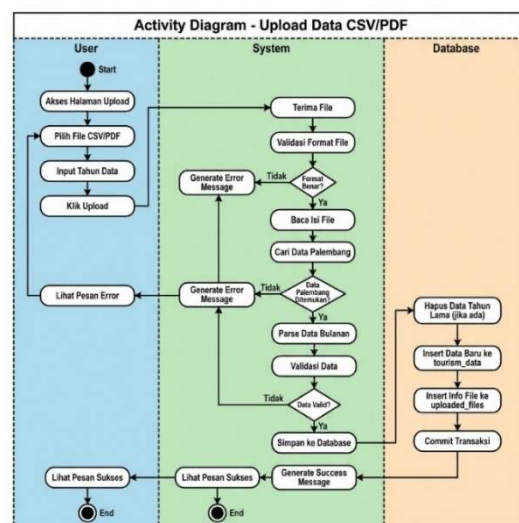
Gambar 1. Use Case Diagram

2. Gambar 2 memperlihatkan Activity Diagram Dashboard dan Analisis yang menggambarkan alur proses analisis data hingga penyajian hasil. Diagram ini menunjukkan proses pengelompokan data menggunakan algoritma K-Means, visualisasi hasil clustering dalam bentuk grafik pada dashboard, serta penyajian rekomendasi perencanaan perjalanan otomatis. Activity diagram ini digunakan untuk memastikan bahwa alur analisis dan penyajian informasi berjalan secara sistematis dan sesuai dengan kebutuhan pengguna.



Gambar 2. Activity Diagram Dashboard dan Analisis

3. Gambar 3 menampilkan Activity Diagram Upload Data yang menggambarkan alur aktivitas proses unggah data kunjungan wisatawan. Proses dimulai dari admin mengunggah file data, kemudian sistem melakukan proses ekstraksi dan pra-pemrosesan data sebelum data siap digunakan untuk tahap analisis lebih lanjut. Diagram ini menunjukkan urutan aktivitas sistem secara terstruktur sehingga memudahkan pemahaman alur pengolahan data awal.



Gambar 3. Activity Diagram Upload Data

3.1.4. Construction

Tahap *Construction* merupakan tahap implementasi sistem berdasarkan hasil perancangan pada tahap *Modeling*. Pada tahap ini dilakukan pengembangan sistem secara menyeluruh, meliputi implementasi algoritma K-Means untuk pengelompokan data kunjungan wisatawan melalui tahapan normalisasi data, penentuan jumlah cluster menggunakan metode Elbow atau Silhouette, proses iterasi centroid, pelabelan cluster, serta penyimpanan hasil ke dalam basis data. Selain itu, dikembangkan sistem rekomendasi perencanaan perjalanan otomatis yang mempertimbangkan hasil clustering, jenis wisata favorit, lama dan pola kunjungan, serta jarak antar objek wisata sehingga menghasilkan *itinerary* perjalanan yang sesuai dengan karakteristik wisatawan. Pada sisi antarmuka, *frontend* sistem dikembangkan menggunakan HTML, CSS, dan JavaScript dengan dukungan Chart.js untuk visualisasi data, kemudian seluruh komponen *backend* dan *frontend* diintegrasikan menjadi satu sistem berbasis web yang utuh dan siap digunakan [16].

3.1.5. Deployment

Tahap *Deployment* meliputi proses pengujian dan penerapan sistem untuk memastikan seluruh fungsi berjalan sesuai dengan kebutuhan. Pengujian dilakukan menggunakan metode *Black Box Testing*, *Performance Testing*, dan *User Acceptance Test (UAT)* yang mencakup pengujian fungsional sistem, proses analisis data, visualisasi, sistem rekomendasi, serta aspek keamanan dan akses pengguna. Setelah seluruh pengujian menunjukkan hasil yang sesuai, sistem dideploy pada lingkungan hosting lokal atau server web.

Hasil pengujian dirangkum pada Tabel 1, seluruh fitur utama sistem telah berjalan sesuai dengan kebutuhan fungsional dan nonfungsional. Sistem mampu mengelola data kunjungan wisatawan, melakukan analisis dan pengelompokan data, menyajikan visualisasi serta rekomendasi perencanaan perjalanan, dan menerapkan mekanisme keamanan dasar dengan baik, sehingga sistem dinyatakan layak untuk diimplementasikan.

Table 1. Ringkasan Hasil Pengujian Sistem

No	Fitur yang Diuji	Skenario Pengujian Utama	Hasil
1	Upload Data	Unggah file PDF valid dan penolakan file tidak valid	Berhasil
2	Ekstraksi & Preprocessing Data	Ekstraksi data dari PDF dan pembersihan data	Berhasil
3	Clustering K-Means	Proses pengelompokan dan penentuan jumlah cluster	Berhasil
4	Dashboard & Visualisasi	Tampilan grafik cluster dan statistik wisatawan	Berhasil
5	Sistem Rekomendasi Itinerary	Generasi itinerary berdasarkan hasil clustering	Berhasil
6	Unduh Hasil Analisis	Unduh hasil clustering dan rekomendasi perjalanan	Berhasil
7	Keamanan & Hak Akses	Akses sistem tanpa login dan pengelolaan sesi pengguna	Berhasil

3.2. Teknologi Pengembangan Sistem

Teknologi pengembangan sistem yang digunakan dalam penelitian ini meliputi perangkat lunak, lingkungan pengembangan, dan perangkat keras pendukung. Pada sisi perangkat lunak, sistem dikembangkan menggunakan bahasa pemrograman *Python* dengan *framework Flask* sebagai backend utama. Proses pengelompokan data kunjungan wisatawan diimplementasikan menggunakan algoritma K-Means dengan bantuan pustaka *machine learning*. Basis data yang digunakan adalah *SQLite* untuk menyimpan data kunjungan wisatawan dan hasil analisis. Pada sisi antarmuka, sistem memanfaatkan *HTML*, *CSS*, dan *JavaScript* dengan dukungan *framework Bootstrap* dan pustaka visualisasi grafik untuk menghasilkan tampilan yang sederhana, responsif, dan informatif. Pengembangan sistem dilakukan pada lingkungan lokal (*local environment*) dan diakses melalui peramban (*browser*) modern. Adapun perangkat keras yang digunakan berupa laptop dengan spesifikasi minimal RAM 8–16 GB dan prosesor *multicore* guna mendukung proses pengolahan data dan pengembangan sistem secara optimal. Rincian teknologi pengembangan sistem yang digunakan disajikan pada Tabel 2.

Table 2. Teknologi Pengembangan Sistem

Kategori	Teknologi / Library	Fungsi Utama
Backend	<i>Python</i>	Bahasa pemrograman utama untuk pengembangan sistem
Backend	<i>Flask</i>	<i>Framework</i> web untuk pengelolaan logika aplikasi dan <i>routing</i>
Backend	<i>Pandas & NumPy</i>	Pengolahan dan analisis data kunjungan wisatawan
Backend	<i>Scikit-Learn</i>	Implementasi algoritma K-Means untuk proses clustering
Backend	<i>pdfplumber</i>	Ekstraksi data kunjungan wisatawan dari file PDF
Database	<i>SQLite</i>	Penyimpanan data kunjungan wisatawan dan hasil analisis
Frontend	<i>HTML & CSS</i>	Struktur dan tampilan antarmuka sistem
Frontend	<i>Bootstrap</i>	Desain antarmuka web yang responsif
Frontend	<i>JavaScript</i>	Interaktivitas dan pengolahan data di sisi klien
Visualisasi	<i>Chart.js</i>	Penyajian hasil analisis dalam bentuk grafik
Arsitektur	<i>MVC & RESTful API</i>	Pemisahan logika sistem dan penyediaan layanan data

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

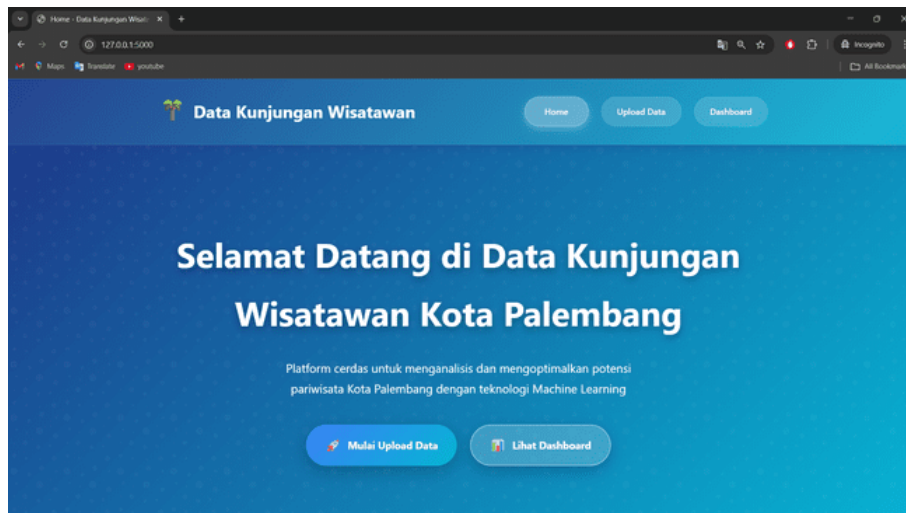
Hasil dan pembahasan implementasi sistem berupa tampilan halaman website yang dikembangkan untuk pengolahan dan analisis data kunjungan wisatawan Kota Palembang. Setiap halaman utama pada sistem ditampilkan dan dibahas berdasarkan fungsi, alur penggunaan, serta perannya dalam mendukung proses pengelompokan data, visualisasi informasi, dan penyajian

rekomendasi perjalanan. Pembahasan difokuskan pada bagaimana antarmuka dan fitur sistem bekerja secara terintegrasi dalam menyajikan informasi pariwisata secara efektif, mudah dipahami, dan sesuai dengan kebutuhan pengguna. Berikut ini hasil dan pembahasan setiap halaman:

4.1. *Halaman Dashboard*

Halaman dashboard merupakan halaman utama yang berfungsi sebagai pusat informasi dalam sistem analisis data kunjungan wisatawan Kota Palembang. Dashboard dirancang untuk menampilkan ringkasan data secara cepat dan informatif melalui penyajian statistik utama, seperti total data kunjungan bulanan, jumlah tahun data yang tersedia, jumlah file yang diunggah, serta rata-rata data kunjungan per tahun. Penyajian informasi dalam bentuk ringkasan ini bertujuan untuk memberikan gambaran awal kepada pengguna mengenai kondisi data pariwisata yang telah diolah oleh sistem.

Selain menampilkan statistik ringkas, halaman dashboard juga menyediakan fitur navigasi menuju proses lanjutan, seperti unggah data baru, penghapusan data, dan ekspor hasil analisis. Dengan adanya visualisasi dan ringkasan data pada dashboard, pengguna dapat dengan mudah memantau perkembangan data kunjungan wisatawan serta memahami pola umum yang terbentuk tanpa harus melakukan pengolahan data secara manual. Hal ini menunjukkan bahwa dashboard berperan penting dalam mendukung proses pengambilan keputusan berbasis data di bidang pariwisata. Tampilan halaman dashboard ditunjukkan pada Gambar 4.



Gambar 4. Halaman Dashboard

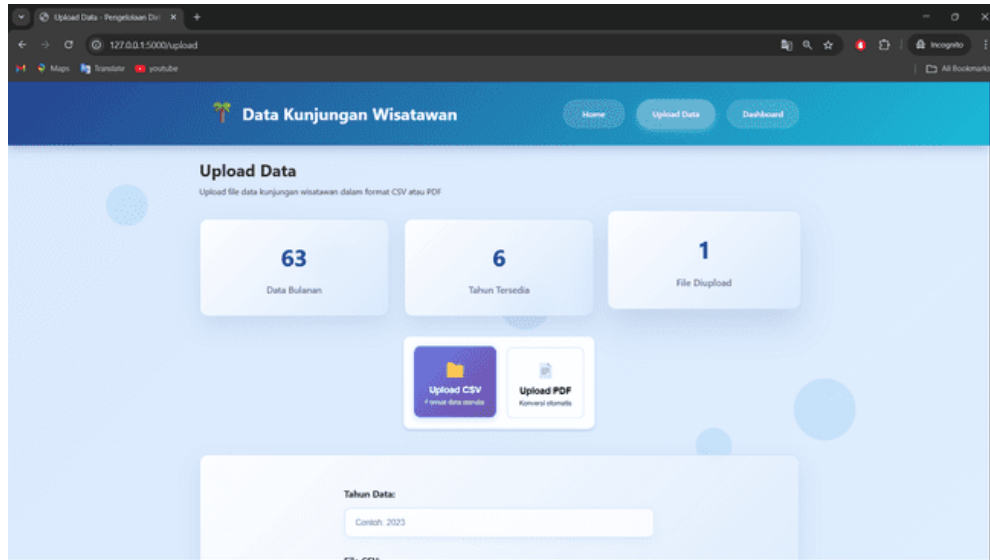
4.2. *Halaman Upload Data*

Halaman upload data berfungsi sebagai media utama untuk memasukkan data kunjungan wisatawan ke dalam sistem. Sistem dirancang untuk mendukung unggahan data dalam dua format, yaitu CSV dan PDF, guna mengakomodasi perbedaan sumber dan bentuk data pariwisata yang tersedia. Penyediaan dua format input ini bertujuan untuk meningkatkan fleksibilitas sistem serta mempermudah pengguna dalam mengelola data tanpa perlu melakukan konversi manual.

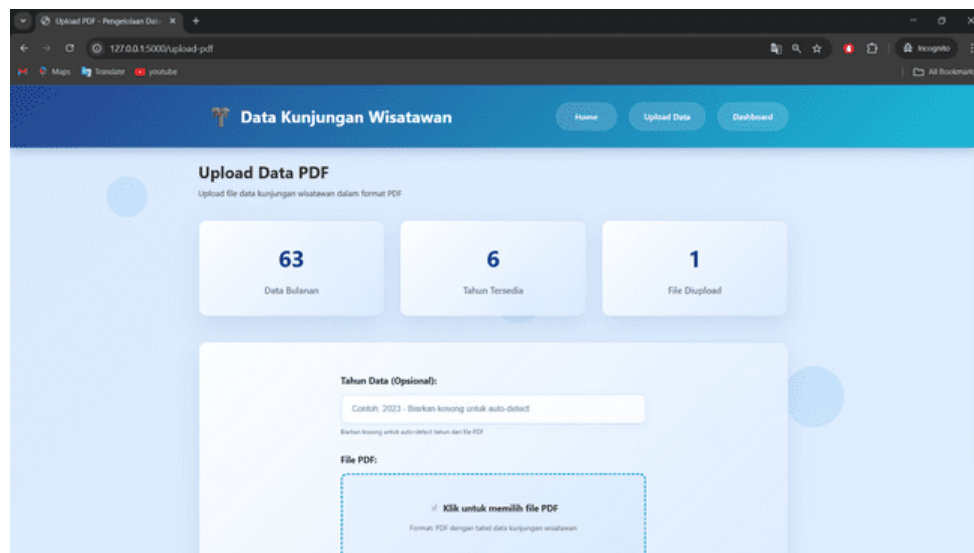
Pada halaman ini, pengguna dapat mengunggah file data yang kemudian diproses oleh sistem melalui tahap validasi dan ekstraksi data sebelum disimpan ke dalam basis data. Untuk file CSV, data langsung dibaca dan diolah sebagai data terstruktur, sedangkan untuk file PDF, sistem melakukan proses ekstraksi untuk mengubah data tidak terstruktur menjadi data yang siap dianalisis. Selain fitur unggah, halaman ini juga menampilkan informasi ringkas seperti jumlah data bulanan, jumlah tahun data yang tersedia, dan jumlah file yang telah diunggah sebagai indikator status data dalam sistem.

Dengan adanya halaman upload data yang terintegrasi ini, proses input data menjadi lebih terstruktur, efisien, dan minim kesalahan. Halaman ini berperan penting sebagai tahap awal dalam alur kerja sistem, karena kualitas data yang diunggah akan mempengaruhi hasil analisis dan

visualisasi pada tahap selanjutnya. Tampilan halaman upload data ditunjukkan pada Gambar 5 dan 6.



Gambar 5. Halaman Upload Data Format CSV

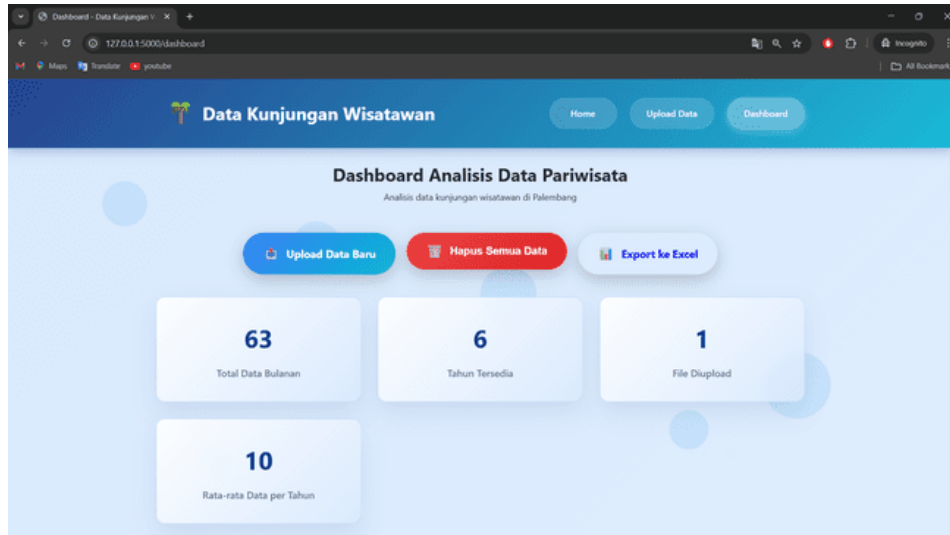


Gambar 6. Halaman Upload Data Format PDF

4.3. *Halaman Dashboard Analisis Data Pariwisata*

Halaman dashboard analisis data pariwisata berfungsi untuk menampilkan hasil pengolahan dan analisis data yang telah diproses oleh sistem. Pada halaman ini, pengguna dapat melihat hasil analisis dalam bentuk statistik lanjutan serta visualisasi grafik yang menggambarkan pola dan tren kunjungan wisatawan. Visualisasi data disajikan secara interaktif untuk memudahkan interpretasi hasil analisis.

Dashboard analisis juga menyediakan fitur ekspor data ke dalam format file tertentu sebagai laporan pendukung. Dengan adanya visualisasi dan fitur unduh hasil analisis, halaman ini membantu pengguna dalam melakukan evaluasi kondisi pariwisata serta mendukung pengambilan keputusan berbasis data. Hal ini menunjukkan bahwa halaman dashboard analisis berperan sebagai keluaran utama dari keseluruhan proses pengolahan data dalam sistem. Tampilan halaman dashboard analisis data pariwisata ditunjukkan pada Gambar 7.



Gambar 7. Halaman Dashboard Analisis Data Pariwisata

5. KESIMPULAN

5.1 Kesimpulan

Penelitian ini berhasil mengembangkan sebuah sistem berbasis web untuk pengelompokan dan analisis data kunjungan wisatawan Kota Palembang dengan mengimplementasikan algoritma K-Means. Sistem yang dibangun mampu mengolah data kunjungan wisatawan yang berasal dari file CSV dan PDF secara otomatis, mulai dari proses input, prapemrosesan data, pengelompokan, hingga penyajian hasil dalam bentuk dashboard analitik dan visualisasi grafik yang informatif.

Hasil implementasi menunjukkan bahwa sistem dapat membantu pengelola pariwisata dalam memahami pola dan karakteristik kunjungan wisatawan berdasarkan kelompok tertentu. Selain itu, sistem juga mampu menghasilkan rekomendasi perencanaan perjalanan (itinerary) secara otomatis berdasarkan hasil clustering, sehingga dapat mendukung pengambilan keputusan yang lebih objektif dan berbasis data. Dengan demikian, penelitian ini memberikan kontribusi dalam penerapan teknik data mining dan pengembangan sistem informasi pariwisata berbasis web yang dapat meningkatkan efektivitas pengelolaan dan perencanaan sektor pariwisata.

5.2 Saran

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, sistem ini masih memiliki peluang untuk dikembangkan lebih lanjut. Penelitian selanjutnya disarankan untuk menambahkan variabel data yang lebih beragam, seperti preferensi wisatawan, musim kunjungan, dan faktor ekonomi, agar hasil pengelompokan menjadi lebih akurat. Selain itu, pengembangan algoritma clustering lain atau metode hybrid dapat dipertimbangkan sebagai pembanding untuk meningkatkan kualitas analisis. Dari sisi sistem, integrasi dengan data real-time serta pengembangan fitur mobile-friendly atau aplikasi berbasis mobile diharapkan dapat meningkatkan kemudahan akses dan pemanfaatan sistem oleh pemangku kepentingan pariwisata.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] D. Liyanto, E. Prasetyo, and A. Wibowo, "Analisis clustering kunjungan wisata menggunakan metode K-Means untuk mendukung perencanaan pariwisata berbasis data," *E-Link: Jurnal Teknik Informatika dan Sistem Informasi*, vol. 6, no. 2, pp. 85–94, 2024.
- [2] R. Pratama, L. Suryani, and A. Maulana, "Pengembangan website analitik sebagai media pendukung pengambilan keputusan berbasis data," *Jurnal Janitra Informatika dan Sistem Informasi*, vol. 4, no. 1, pp. 33–41, 2024.
- [3] A. Saputra, R. A. Putri, and M. T. Hidayat, "Implementasi algoritma K-Means pada sistem berbasis web untuk pengelompokan data," *Jurnal Janitra Informatika dan Sistem Informasi*, vol. 3, no. 1, pp. 45–53, 2023.

- [4] A. , I. S. W. , & W. R. Utama, “Sistem rekomendasi tempat wisata di Malang Raya menggunakan metode K-Means clustering.,” *Jurnal Informatika dan Multimedia*, 16(1), 1–15., 2024.
- [5] –, Sri Supatminingsih, & Dewi Hermawati Wahyuningsih. Muqorobin, “Metode klasterisasi untuk pengelompokan potensi wisata guna menunjang digitalisasi wisata di Indonesia.,” *Jurnal Sains dan Teknologi (JST)*, 13(2), ..., 2023.
- [6] R. D. Putra and N. Rahmawati, “Implementasi sistem berbasis web untuk analisis data menggunakan teknik data mining,” *Jurnal Sistem Informasi dan Teknologi Informasi*, vol. 10, no. 2, pp. 112–120, 2022.
- [7] R. Hidayat and A. Rahman, “Monitoring Sistem Informasi untuk Meningkatkan Keandalan Infrastruktur TI,” *Jurnal Sistem Informasi dan Informatika*, vol. 3, no. 1, pp. 45–53, 2021.
- [8] M. P. Sari and D. Kurniawan, “Pengembangan website sistem informasi sebagai media analisis dan visualisasi data,” *Jurnal Sistem Informasi*, vol. 18, no. 2, pp. 134–142, 2022.
- [9] F. Rahman, D. Utami, and B. Prakoso, “Pengelompokan data kunjungan wisata menggunakan teknik clustering untuk mendukung perencanaan pariwisata,” *Jurnal Informatika dan Komputer*, vol. 9, no. 1, pp. 55–63, 2023.
- [10] A. Wijaya, R. Santoso, and N. Amelia, “Sistem rekomendasi perencanaan perjalanan wisata berbasis data,” *Jurnal Janitra Informatika dan Sistem Informasi*, vol. 4, no. 2, pp. 67–75, 2024.
- [11] A. , P. R. , & L. N. Firmansyah, “Penerapan penelitian terapan dalam pengembangan sistem informasi berbasis web.,” *Jurnal Teknologi Informasi dan Komunikasi*, 9(2), 120–129., 2022.
- [12] D. , & R. M. Setiawan, “Pengembangan sistem berbasis web sebagai pendukung analisis data dan pengambilan keputusan.,” *Jurnal Sistem Informasi dan Aplikasi*, 13(1), 55–64., 2024.
- [13] B. Nugroho, R. Setiawan, and N. Fadhilah, “Analisis kebutuhan pengguna dalam pengembangan sistem informasi berbasis web untuk mendukung pengambilan keputusan,” *Jurnal Informatika dan Sistem Informasi*, vol. 11, no. 2, pp. 98–107, 2023.
- [14] L. Hakim, R. Firmansyah, and N. Azizah, “Perencanaan pengembangan sistem informasi berbasis web menggunakan pendekatan terstruktur,” *Jurnal Teknologi dan Sistem Informasi*, vol. 11, no. 1, pp. 21–30, 2023.
- [15] D. P. Utomo, A. Wicaksono, and S. Haryono, “Perancangan antarmuka pengguna berbasis web untuk mendukung sistem analitik dan pengambilan keputusan,” *Jurnal Informatika dan Sistem Informasi*, vol. 9, no. 2, pp. 89–98, 2021.
- [16] F. Rahmadani, T. Kurniawan, and R. Alamsyah, “Implementasi algoritma K-Means dan sistem rekomendasi pada aplikasi pariwisata berbasis web,” *Jurnal Informatika dan Sistem Informasi*, vol. 12, no. 1, pp. 45–54, 2023.