

Implementasi Rekomendasi Wisata Jakarta Utara Berbasis Web Menggunakan Collaborative Filtering Ulasan Pengguna

Muhammad Saddam Febriyanto ^{1*}, Adam Muiz ²

^{1,2}Teknik Informatika, Universitas Pamulang, Jl. Raya Puspitek, Buaran, Kec. Pamulang, Kota
Tangerang Selatan, Banten, Indonesia
e-mail: ¹saddamsaja271@gmail.com, ²dosen02369@unpam.ac.id
*Corresponding Author

Submitted Date: January 16, 2026
Revised Date: September 01, 2026

Reviewed Date: Maret 12, 2026
Accepted Date: September 01, 2026

Abstract

North Jakarta has a variety of tourist destinations; however, the available information is generally presented in a broad manner and is not yet able to provide recommendations that match each user's preferences. This study aims to develop a web-based tourism recommendation system using the User-Based Collaborative Filtering method with the Pearson Correlation Coefficient to measure the similarity between users based on rating data. The similarity values are then used to calculate prediction scores for destinations that have not yet been rated by users, allowing the system to generate more personalized recommendations. In addition, the system implements a Top Popular Fallback mechanism to address the cold start problem when sufficient user rating data is not available. The system was developed as a web-based application and tested using the Black Box Testing method. The results show that the system is capable of generating tourism recommendations that match user preferences while still providing valid recommendations under limited data conditions.

Keywords: Collaborative Filtering, User-Based Collaborative Filtering, Tourism Recommendation, Pearson Correlation, Prediction Score.

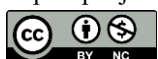
Abstrak

Jakarta Utara memiliki beragam destinasi wisata, namun informasi yang tersedia umumnya masih bersifat umum sehingga belum mampu memberikan rekomendasi yang sesuai dengan preferensi setiap pengguna. Penelitian ini bertujuan mengembangkan sistem rekomendasi wisata berbasis web menggunakan metode User-Based Collaborative Filtering dengan Pearson Correlation Coefficient untuk mengukur tingkat kemiripan antar pengguna berdasarkan data rating. Nilai kemiripan tersebut digunakan untuk menghitung skor prediksi terhadap destinasi yang belum pernah dinilai oleh pengguna sehingga rekomendasi yang dihasilkan menjadi lebih personal. Selain itu, sistem menerapkan mekanisme Top Popular Fallback untuk mengatasi permasalahan cold start ketika data rating pengguna belum mencukupi. Sistem dikembangkan berbasis web dan diuji menggunakan metode Black Box Testing. Hasil penelitian menunjukkan bahwa sistem mampu menghasilkan rekomendasi wisata yang sesuai dengan preferensi pengguna serta tetap memberikan rekomendasi yang valid pada kondisi data yang terbatas.

Kata kunci: Collaborative Filtering, User-Based Collaborative Filtering, Rekomendasi Wisata, Pearson Correlation, Skor Prediksi.

1. Pendahuluan

Pariwisata merupakan salah satu sektor penting dalam mendorong pertumbuhan ekonomi daerah dan terus mengalami perkembangan seiring dengan kemajuan teknologi digital. Perkembangan tersebut turut mengubah cara masyarakat dalam mencari dan menentukan destinasi wisata, yang kini semakin banyak memanfaatkan internet dan platform berbasis web. Dalam proses memilih tempat wisata, ulasan dan rating



dari pengguna lain menjadi salah satu sumber informasi yang penting karena memberikan gambaran berdasarkan pengalaman langsung dan dianggap lebih relevan dibandingkan informasi promosi resmi. Oleh karena itu, diperlukan sistem informasi yang mampu mengelola serta memanfaatkan data ulasan dan rating pengguna untuk membantu memberikan informasi dan rekomendasi wisata yang lebih sesuai dengan kebutuhan pengguna..(Khilda et al., 2025)

Meskipun Jakarta Utara merupakan salah satu wilayah metropolitan di DKI Jakarta yang memiliki potensi pariwisata beragam, seperti kawasan tepi laut, situs sejarah, dan pusat rekreasi keluarga, pemanfaatan teknologi digital dalam penyediaan informasi wisata masih belum optimal. Informasi mengenai destinasi wisata masih tersebar di berbagai platform dan umumnya bersifat umum, sehingga belum mampu menyesuaikan rekomendasi dengan minat dan preferensi masing-masing wisatawan. Kondisi tersebut dapat menyulitkan pengguna dalam menentukan destinasi yang sesuai dan berpotensi mengurangi kepuasan dalam memilih tempat wisata.

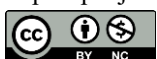
Untuk mengatasi permasalahan tersebut, sistem rekomendasi berbasis web dapat menjadi solusi dalam menyediakan informasi wisata yang lebih terarah dan personal. Sistem rekomendasi memanfaatkan data pengguna untuk menghasilkan saran yang sesuai dengan minat, preferensi, dan kebutuhan pengguna (Sispianygala & Sandino Berutu, 2024). Dengan memanfaatkan pola preferensi dari pengguna, sistem dapat menyaring informasi wisata yang tersedia dan memberikan rekomendasi destinasi yang lebih relevan. Selain membantu wisatawan menemukan tempat yang sesuai, sistem ini juga dapat menjadi sarana promosi digital yang lebih efektif dalam mendukung pengembangan pariwisata di Jakarta Utara.(Cholil et al., 2023)

Salah satu pendekatan yang paling mapan dan efektif dalam sistem rekomendasi adalah metode Collaborative Filtering (CF). Collaborative Filtering adalah teknik yang paling umum digunakan ketika datang untuk membangun sistem pemberi rekomendasi yang dapat belajar untuk memberikan rekomendasi yang lebih baik karena lebih banyak informasi tentang pengguna dikumpulkan(Yayasan Multimedia Nusantara & Xeratic, 2022).Metode ini bekerja berdasarkan asumsi dasar bahwa pengguna dengan riwayat interaksi atau pola rating yang serupa di masa lalu kemungkinan besar akan memiliki preferensi yang sama terhadap item yang belum mereka temui. Prinsip ini memungkinkan sistem untuk merekomendasikan tempat-tempat yang disukai oleh individu yang memiliki selera serupa, bahkan untuk destinasi baru yang belum pernah dikunjungi oleh pengguna target. Penerapan CF terbukti efektif di berbagai domain yang melibatkan preferensi konsumen, termasuk sistem rekomendasi wisata di Kota Semarang , pemilihan produk skincare , hingga sistem rekomendasi produk e-commerce(Simangunsong et al., 2025). Dalam penelitian ini, metode User-Based Collaborative Filtering dipadukan dengan Pearson Correlation Coefficient sebagai ukuran kemiripan antar pengguna untuk meningkatkan kualitas rekomendasi. Selain itu, sistem menerapkan mekanisme pendukung guna mengurangi pengaruh user bias serta mengatasi permasalahan Cold Start, sehingga rekomendasi tetap dapat dihasilkan meskipun data rating pengguna masih terbatas. Penjelasan mengenai proses perhitungan dan mekanisme implementasi metode dijelaskan secara rinci pada bagian Metode Penelitian.(Wijaya et al., 2023). Berdasarkan permasalahan tersebut, penelitian ini bertujuan mengembangkan sistem rekomendasi wisata berbasis web menggunakan metode User-Based Collaborative Filtering dengan Pearson Correlation Coefficient sebagai ukuran kemiripan antar pengguna. Sistem yang dikembangkan diharapkan mampu menghasilkan rekomendasi yang lebih personal sesuai preferensi pengguna serta membantu wisatawan dalam menentukan destinasi wisata di wilayah Jakarta Utara.

2. Metodologi Penelitian

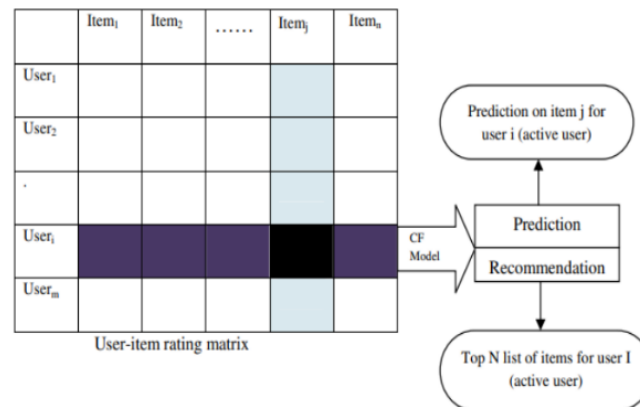
Penelitian ini menerapkan metode Collaborative Filtering (CF) sebagai pendekatan utama dalam membangun sistem rekomendasi tempat wisata di Jakarta Utara. CF bekerja dengan mempelajari pola rating pengguna dan membandingkan kemiripan antar pengguna untuk memprediksi item yang belum dinilai. Pendekatan yang digunakan adalah User-Based Collaborative Filtering, yaitu rekomendasi didasarkan pada hubungan dan kesamaan preferensi antar pengguna melalui riwayat rating.

Proses CF meliputi pengumpulan dan normalisasi data rating, perhitungan similarity, serta prediksi rating. Pearson Correlation Coefficient digunakan untuk mengukur kemiripan antar pengguna, sedangkan prediksi dilakukan menggunakan Bias-Adjusted Weighted Sum dengan mempertimbangkan perbedaan kecenderungan pemberian rating (user bias). Untuk mengatasi masalah Cold Start, sistem menerapkan Top



Popular Fallback, yaitu memberikan rekomendasi berdasarkan popularitas destinasi ketika data rating pengguna belum mencukupi.

Kerangka dasar dari metode Collaborative Filtering digambarkan sebagai berikut:



Gambar 1. Use Case Diagram Sistem Rekomendasi Wisata Berbasis Collaborative Filtering

Pemilihan metrik untuk mengukur kesamaan antar pengguna adalah langkah yang paling krusial. Dalam sistem ini, digunakan Koefisien Korelasi Pearson (Pearson Correlation Coefficient) karena metrik ini secara efektif mampu mengatasi perbedaan skala rating antar pengguna, yang dikenal sebagai user bias. Korelasi Pearson mengukur seberapa jauh rating yang diberikan oleh pengguna target (T) dan pengguna tetangga (N) terhadap item yang dinilai bersama (I_{TN}) menyimpang dari rata-rata rating individu mereka ($\bar{R}_T$ dan $\bar{R}_N$). Nilai korelasi yang dihasilkan, dengan rentang dari +1 (korelasi positif sempurna) hingga -1 (korelasi negatif sempurna), berfungsi sebagai bobot penentu utama dalam proses prediksi.

a. Analisa Data

Dalam pengembangan sistem rekomendasi ini, diperlukan data yang mendukung proses pengolahan dan penyajian informasi kepada pengguna. Data penelitian diperoleh melalui observasi terhadap destinasi wisata di Jakarta Utara dan studi pustaka dari sumber resmi, seperti portal pariwisata Pemerintah Provinsi DKI Jakarta dan Google Maps. Berdasarkan hasil identifikasi, terdapat lima kategori wisata, yaitu sejarah, ruang terbuka, kuliner, wisata alam, dan rekreasi. Dari kategori tersebut, dipilih 15 objek wisata sebagai sampel penelitian untuk pengujian algoritma rekomendasi, yang terdiri dari:

Tabel 1. Kategori Tempat Wisata yang Digunakan dalam Penelitian

NO	Kategori
1	Sejarah
2	Ruang Terbuka
3	Kuliner
4	Wisata Alam
5	Rekreasi

Dari lima jenis wisata yang ada, tiap jenis wisata mencakup beberapa objek wisata, dengan total keseluruhan sebanyak 15 tempat wisata di Jakarta Utara, yaitu:

Tabel 2. Daftar Tempat Wisata yang Digunakan sebagai Objek Penelitian

No.	Nama Tempat
1	Taman Impian Jaya Ancol
2	Pantai Indah Kapuk (PIK) & kawasan sekitarnya

3	Rumah Si Pitung
4	Museum Bahari
5	Taman Hutan Kota Penjaringan
6	Dunia Fantasi (Dufan)
7	Sea World Ancol
8	Taman Joging 1 Kelapa Gading
9	Taman Mangrove / Hutan Mangrove Angke Kapuk
10	Bounce Street Asia Trampoline Park
11	Danau Sunter
12	Urban Farm PIK
13	Taman BMW (Bersih Manusia Wibawa)
14	Jakarta International Stadium (JIS)
15	Ecopark Ancol (Allianz Ecopark)

b. Perhitungan Collaborative Filtering

Dalam pengambilan nilai rating, diperlukan membuat data tentang tempat wisata di Jakarta Utara. Data ini adalah data dasar untuk menerapkan metode Collaborative Filtering. Berikut data hasil data tersebut :

Tabel 3. Matriks Rating Pengguna sebagai Data Uji Collaborative Filtering

Nama	Ancol	PIK	Museum	Dufan	Ecopark	Rata-rata Rating
saddam	5	4	-	5	4	4.50
agoy	5	4	1	-	4	3.50
agus	1	-	5	1	5	3.00
arif	4	5	-	5	5	4.75
dinda	-	3	5	2	4	3.50

Perhitungan similarity Formula matematis untuk menghitung Skor Kesamaan (Sim) antara User Target (T) dan User Tetangga (N) adalah:

$$Sim(T, N) = \frac{\sum_{i \in I_{TN}} (R_{T,i} - Avg_T)(R_{N,i} - Avg_N)}{\sqrt{\sum_{i \in I_{TN}} (R_{T,i} - Avg_T)^2} \sqrt{\sum_{i \in I_{TN}} (R_{N,i} - Avg_N)^2}}$$

$Sim(T, N)$ = Skor Kesamaan (Similarity) Korelasi Pearson antara *User Target (T)* dan *User Tetangga (N)*.

I_{TN} = Himpunan item (tempat wisata) yang dinilai bersama oleh *T* dan *N*.

$R_{T,i}$ = *Rating* yang diberikan *user T* pada *item i* (nilai 1-5).

AVG_T = Rata-rata rating yang diberikan *user T* pada item yang dinilai bersama (I_{TN}).

AVG_N = Rata-rata rating yang diberikan *user N* pada item yang dinilai bersama (I_{TN}).

Di mana R_T dan R_N adalah rata-rata rating dari masing-masing pengguna terhadap item yang dinilai bersama (I_{TN}). Proses ini memastikan bahwa Korelasi Pearson hanya mengukur pola relatif rating, sehingga kesamaan selera dapat diidentifikasi secara akurat, bahkan jika satu pengguna secara umum cenderung memberi rating lebih tinggi daripada pengguna lain.

Nilai similarity yang dihasilkan oleh Pearson Correlation Coefficient berada pada rentang -1 hingga $+1$. Nilai yang semakin mendekati $+1$ menunjukkan bahwa dua pengguna memiliki pola pemberian rating



yang sangat mirip sehingga rekomendasi dari pengguna tersebut layak dijadikan referensi. Sebaliknya, nilai yang mendekati -1 menunjukkan adanya perbedaan preferensi yang sangat kuat, sedangkan nilai yang mendekati 0 menunjukkan bahwa hubungan preferensi antar pengguna relatif lemah atau tidak memiliki korelasi yang signifikan.

Berikut ini merupakan contoh detail perhitungan similarity menggunakan data dari user saddam (sebagai User Target) dan user agus (sebagai User Tetangga).

$$\begin{aligned}
&= \frac{(5 - 4.67)(1 - 2.33) + (5 - 4.67)(1 - 2.33) + (4 - 4.67)(5 - 2.33)}{\sqrt{(5 - 4.67)^2 + (5 - 4.67)^2 + (4 - 4.67)^2} \sqrt{(1 - 2.33)^2 + (1 - 2.33)^2 + (5 - 2.33)^2}} \\
&= \frac{(0.33)(-1.33) + (0.33)(-1.33) + (-0.67)(2.67)}{\sqrt{(0.33)^2 + (0.33)^2 + (-0.67)^2} \sqrt{(-1.33)^2 + (-1.33)^2 + (2.67)^2}} \\
&= \frac{(-0.4389) + (-0.4389) + (-1.7889)}{\sqrt{0.1089 + 0.1089 + 0.4489} \sqrt{1.7689 + 1.7689 + 7.1289}} \\
&= \frac{-2.6667}{\sqrt{0.6667} \times \sqrt{10.6667}} \\
&= \frac{-2.6667}{2.6667} = -1.00
\end{aligned}$$

Tabel 4. Hasil Perhitungan Nilai Similarity Menggunakan Pearson Correlation Coefficient

User Target	User Tetangga	Similarity
Saddam	Agus	-1.00
Saddam	Agoy	+1.00
Saddam	Arif	-0.57
Saddam	Dinda	-0.86
Agoy	Agus	-1.00
Agoy	Arif	+0.98
Agoy	Dinda	+0.33
Agus	Arif	-1.00
Agus	Dinda	0.00
Arif	Dinda	+0.67

Setelah nilai kesamaan ditemukan, sistem melanjutkan untuk menghitung Skor Prediksi (Predicted Score) untuk item yang belum dinilai oleh User Target (T). Perhitungan ini menggunakan algoritma Bias-Adjusted Weighted Sum. Skor prediksi ($P_{(T,I)}$) berfungsi sebagai nilai rating akhir yang diprediksi akan diberikan oleh pengguna target, yang berkisar antara 1.00 hingga 5.00. Nilai ini dihitung dengan memulai dari rata-rata rating keseluruhan pengguna target ($\bar{R}_T$) dan menyesuaikannya dengan kontribusi deviasi rating dari para tetangga yang telah dinormalisasi oleh skor kesamaan mereka. Nilai ini sangat penting karena bertindak sebagai metrik objektif utama bagi pengguna dalam mengambil keputusan memilih destinasi.¹ Rumus yang digunakan untuk prediksi adalah:

$$Prediksi(T, I) = \bar{R}_T + \frac{\sum_N Sim(T, N) \times (R_{N,I} - \bar{R}_N)}{\sum_N |Sim(T, N)|}$$

$Prediksi(T, I)$ = Nilai rating akhir (1.00–5.00) yang diprediksi akan diberikan *user* target (T) pada item I.

$\bar{R}_T$ = Rata-rata rating keseluruhan yang diberikan oleh *user* Target (T). Ini adalah titik awal prediksi (*User Bias*).

$Sim(T, N)$ = Bobot yang dihasilkan dari Korelasi Pearson antara *User T* dan *User N*.



- $R_{N,I}$ = Rating yang sebenarnya diberikan oleh *user* tetangga (N) pada item yang sedang diprediksi (I).
- $\bar{R}_N$ = Rata-rata rating keseluruhan yang diberikan oleh *user* Tetangga (N).
- $(R_{N,I} - \bar{R}_N)$ = Mengukur seberapa jauh rating spesifik tetangga ($R_{N,I}$) menyimpang dari rata-rata pribadinya ($\bar{R}_N$). Ini adalah kontribusi murni tanpa bias.

Komponen $(R_{N,I} - \bar{R}_N)$ mengukur kontribusi murni tanpa bias, yaitu seberapa jauh rating spesifik tetangga terhadap item I menyimpang dari rata-rata pribadinya. Nilai akhir dari prediksi ini kemudian digunakan untuk mengurutkan destinasi wisata, menyajikan rekomendasi terbaik. Selain model utama ini, sistem juga dirancang sebagai Sistem Pendukung Keputusan (SPK). SPK berfungsi untuk mengelola dan memanfaatkan informasi melalui basis data, membantu proses analisis, dan menyediakan Skor Prediksi yang objektif sebagai input bagi pengguna, tanpa dimaksudkan untuk menggantikan keputusan akhir mereka.

Berikut ini merupakan contoh detail perhitungan prediksi menggunakan data dari *user* saddam terhadap W4 dan Arif terhadap W4:

$$P(\text{Saddam}, W4) = 4,50 + \frac{[1,00 \times (1 - 3,50)] + [-1,00 \times (5 - 3,00)] + [-0,86 \times (5 - 3,50)]}{|1,00| + |-1,00| + |-0,86|}$$

$$P(\text{Saddam}, W4) = 4,50 + \frac{(1,00)(2,50) + (-1,00)(2,00) + (-0,86)(1,50)}{1,00 + 1,00 + 0,86}$$

$$P(\text{Saddam}, W4) = 4,50 + \frac{-5,77}{2,86} = 4,50 - 2,023$$

$$P(\text{Saddam}, W4) \approx 2,47$$

$$P(\text{Arif}, W4) = 4,75 + \frac{[0,98 \times (1 - 3,50)] + [-1,00 \times (5 - 3,00)] + [0,85 \times (5 - 4,00)]}{|0,98| + |-1,00| + |-0,85|}$$

$$P(\text{Arif}, W4) = 4,75 + \frac{(0,98)(-2,50) + (-1,00)(2,00) + (0,85)(1,00)}{2,83}$$

$$P(\text{Arif}, W4) = 4,75 + \frac{-5,30}{2,83} = 4,75 - 1,87$$

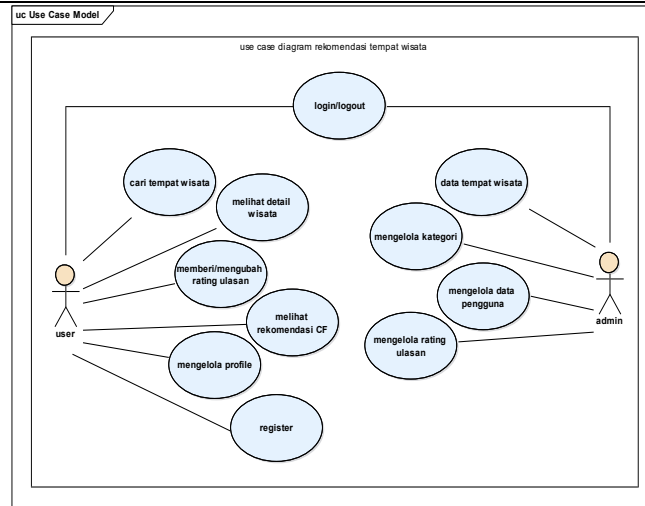
$$P(\text{Arif}, W4) \approx 2,88$$

Setelah dilakukan perhitungan prediksi dengan persamaan Bias-Adjusted Weighted Sum, dihasilkan dua prediksi penting. Rekomendasi menunjukkan bahwa saddam diprediksi akan memberikan rating 2.48 untuk Museum Bahari, dan arif diprediksi akan memberikan rating 2.50 untuk tempat yang sama. Kedua hasil ini mengindikasikan bahwa tempat wisata Museum Bahari diprediksi tidak cocok bagi kedua pengguna tersebut karena pola selera mereka yang kontras dengan tetangga yang menyukai destinasi tersebut.

3. Hasil dan Diskusi

a. Perancangan Sistem

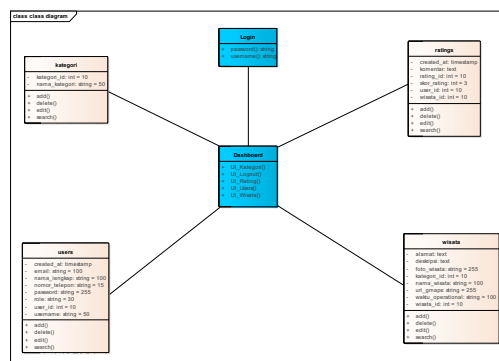
1. Use Case Diagram



Gambar 2. Use Case Diagram Sistem Rekomendasi Wisata Jakarta Utara

Use Case Diagram menggambarkan interaksi antara dua aktor, yaitu User dan Admin, dengan Sistem Rekomendasi Tempat Wisata di Jakarta Utara. Keduanya dapat melakukan login dan logout. User dapat melakukan registrasi, mencari dan melihat detail wisata, memberi atau mengubah ulasan, menggunakan rekomendasi Collaborative Filtering, serta mengelola profil. Sementara itu, Admin dapat mengelola data wisata, kategori, pengguna, dan rating ulasan. Diagram ini menunjukkan fungsi utama yang dapat diakses oleh masing-masing aktor dalam sistem.

2. Class Diagram



Gambar 3 . Class Diagram Sistem Rekomendasi Wisata Berbasis Collaborative Filtering

Diagram Kelas ini menggambarkan struktur statis sistem rekomendasi tempat wisata, yang berpusat pada dua interface utama: Login dan Dashboard. Setiap entitas basis data yaitu Users, Kategori, Wisata, dan Ratings direpresentasikan sebagai kelas data dengan atribut dan metode dasar CRUD. Kelas Ratings menyimpan data interaksi utama yang menjadi bahan bakar algoritma Collaborative Filtering. Sementara itu, kelas Dashboard bertindak sebagai pusat navigasi yang menghubungkan pengguna ke semua fungsionalitas inti sistem, mulai dari manajemen data hingga penyajian rekomendasi.

b. Implementasi Antarmuka

1. Halaman Login

Gambar 4. Tampilan Halaman Login

Halaman login merupakan antarmuka awal yang digunakan pengguna untuk masuk ke dalam sistem. Tampilan halaman ini terbagi menjadi dua bagian utama: bagian kiri berisi deskripsi singkat mengenai sistem, sementara bagian kanan berisi formulir login yang terdiri dari dua kolom input, yaitu username dan password, serta sebuah tombol untuk melakukan proses login dan mengakses sistem.

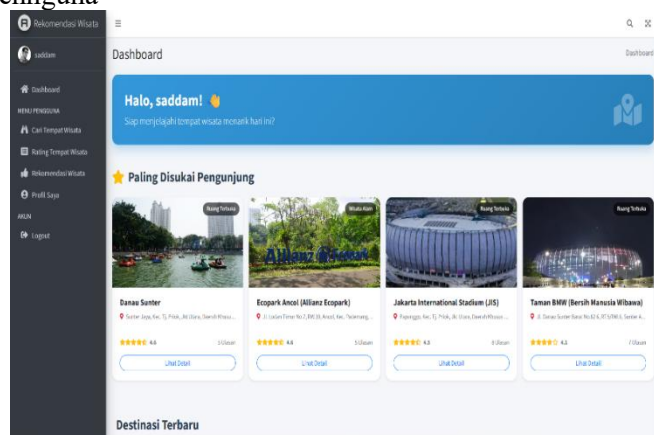
2. Halaman Register

Gambar 5. Halaman Register

Halaman register ini berfungsi sebagai formulir pendaftaran bagi pengguna baru yang belum memiliki akun. Pengguna diminta untuk melengkapi data diri seperti nama lengkap, username, alamat email, serta kata sandi baru dan konfirmasinya. Setelah semua data diisi dengan benar, tombol Daftar Sekarang digunakan untuk mengirim data pendaftaran ke sistem. Setelah pendaftaran berhasil, pengguna akan dapat menggunakan akun tersebut untuk login dan mengakses semua fitur sistem rekomendasi

3. Halaman Pengguna

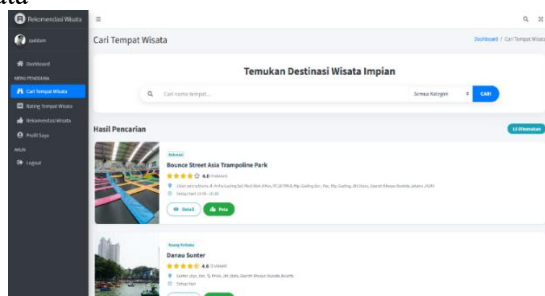
3.1 Dashboard Pengguna



Gambar 6. Dashboard Pengguna

Halaman ini adalah tampilan utama bagi pengguna setelah login. Bagian atas menampilkan banner sambutan “Halo, [Nama User]!”. Konten halaman terbagi menjadi dua bagian rekomendasi cepat: Paling Disukai Pengunjung, yang menampilkan destinasi dengan rating tertinggi dan ulasan terbanyak, serta Destinasi Terbaru, yang menunjukkan tempat wisata yang baru ditambahkan. Setiap kartu wisata menampilkan foto, rating rata-rata, jumlah ulasan, dan kategori. Di sisi kiri, tersedia sidebar navigasi yang memudahkan pengguna mengakses fitur seperti pencarian, pemberian rating, dan rekomendasi personal berbasis Collaborative Filtering.

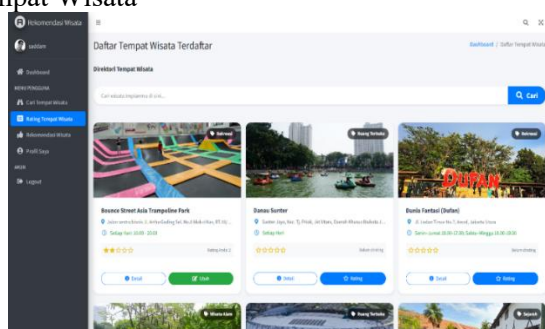
3.2 Cari Tempat Wisata



Gambar 7. Halaman Pencarian Tempat Wisata

Halaman ini merupakan antarmuka fungsional utama bagi pengguna untuk menemukan destinasi wisata dengan cepat dan efisien. Di bagian atas, terdapat area pencarian terpadu yang memungkinkan pengguna memasukkan kriteria pencarian (nama atau alamat) dan memfilter hasilnya berdasarkan Kategori Wisata melalui dropdown. Bagian utama halaman menampilkan Hasil Pencarian dalam format daftar kartu yang informatif. Setiap kartu hasil memuat data krusial seperti foto, Nama Tempat Wisata, Kategori, alamat, dan jam operasional, serta menampilkan Rata-rata Rating yang diperoleh tempat tersebut. Pengguna dapat berinteraksi langsung melalui tombol "Detail" (untuk melihat ulasan lengkap melalui modal) atau tombol "Peta" (untuk navigasi ke lokasi via Google Maps).

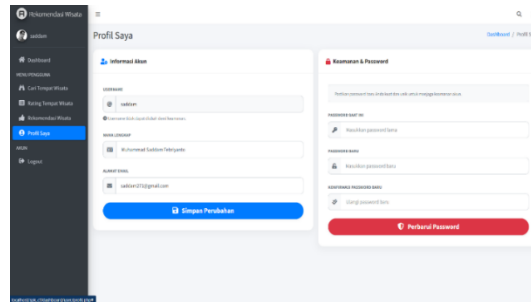
3.3 Rekomendasi Tempat Wisata



Gambar 8. Halaman Pemberian Rating dan Rekomendasi Tempat Wisata

Halaman ini merupakan antarmuka khusus pengguna untuk memberikan dan mengelola rating terhadap semua destinasi wisata yang terdaftar dalam sistem. Halaman ini berfungsi sebagai direktori item yang memungkinkan interaksi langsung. Pengguna dapat menggunakan kolom pencarian terpadu di bagian atas untuk menyaring daftar berdasarkan nama tempat, alamat, atau kategori. Hasil pencarian disajikan dalam format kartu (card view) yang menampilkan informasi penting seperti foto, kategori, lokasi, dan jam operasional. Setiap kartu memiliki tampilan visual bintang yang menunjukkan status rating pengguna saat ini (atau menunjukkan "Belum dirating" jika belum ada penilaian). Pengguna dapat langsung berinteraksi melalui tombol "Berikan Rating" atau "Ubah" untuk memodifikasi rating yang sudah diberikan.

3.4 Profile Pengguna

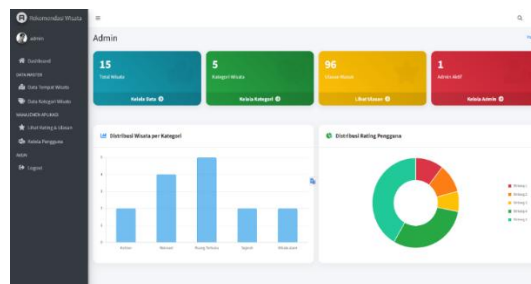


Gambar 9. Halaman Profil Pengguna

Halaman ini merupakan antarmuka terpusat bagi pengguna untuk mengelola data akun dan keamanan pribadi mereka. Tampilan halaman terbagi menjadi dua formulir utama: Informasi Akun, yang memungkinkan pengguna memperbarui Nama Lengkap dan Alamat Email, di mana Username (contohnya, saddam) diatur sebagai read-only demi keamanan. Kedua, formulir Keamanan & Password, yang berfungsi khusus untuk mengganti kata sandi. Untuk proses ini, pengguna diwajibkan memasukkan password lama yang terdaftar dan mengkonfirmasi password baru sebelum perubahan disimpan, memastikan proses pembaruan data dilakukan secara aman.

4. Halaman Administrator

4.1 Dashboard Admin



Gambar 10. Halaman Dashboard Admin

Halaman ini menjadi pusat kendali utama bagi administrator setelah login. Bagian atas menampilkan empat kotak ringkas berisi statistik penting, seperti jumlah Tempat Wisata, Kategori, total Ulasan, dan Admin aktif. Pada area utama, disajikan grafik analitik berupa Bar Chart untuk distribusi wisata per kategori serta Doughnut Chart untuk distribusi frekuensi rating pengguna, sehingga admin dapat melihat gambaran data secara visual. Di sisi kiri, tersedia sidebar navigasi yang memberikan akses cepat ke seluruh menu pengelolaan sistem.

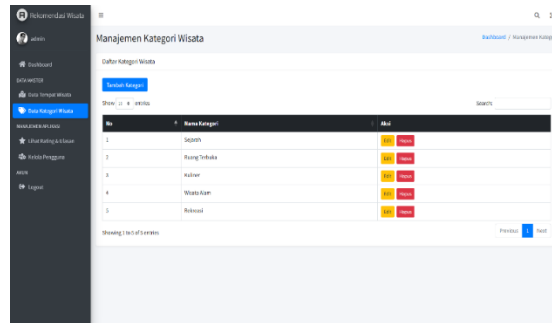
4.2 Data Pencarian Tempat Wisata

No	Nama Wisata	Alamat	Kategori	Rating Pengguna	Rating
1	Ekspose Pameran 2023	Jl. Laksan Tjandra No. 1, 15122, ANJAY, KEC. TANGERANG, JAT. CIKES, DISTRIB. KHUSUS	Wisata Alam	Selengkapnya 06.00 - 17.00	5.0
2	Jakarta International Museum (JIM)	Pelunggi, Kec. Tj. Priuk, Dist. Cikese, DISTRIB. KHUSUS	Wisata Alam	Selengkapnya 06.00 - 17.00	5.0
3	Taman Botani (Distribusi Wisata)	Jl. Damar Suroto No. 100, 15122, ANJAY, KEC. TANGERANG, JAT. CIKES, DISTRIB. KHUSUS	Wisata Alam	Selengkapnya 06.00 - 17.00	5.0
4	Lokasi Wisata	Kawasan Perumahan No. 1, The Golf Estate, DISTRIB. KHUSUS	Wisata Alam	Selengkapnya 06.00 - 17.00	5.0
5	Dataran Suroto	Suroto Jaya, Kec. Tj. Priuk, Dist. Cikese, DISTRIB. KHUSUS	Wisata Alam	Selengkapnya 06.00 - 17.00	5.0
6	Wisata Botani	Jalan Suroto Jaya, Kec. Tj. Priuk, Dist. Cikese, DISTRIB. KHUSUS	Wisata Alam	Selengkapnya 06.00 - 17.00	5.0
7	Taman Wisata	Jl. Damar Suroto No. 100, 15122, ANJAY, KEC. TANGERANG, JAT. CIKES, DISTRIB. KHUSUS	Wisata Alam	Selengkapnya 06.00 - 17.00	5.0
8	Taman Wisata	Jalan Suroto Jaya, Kec. Tj. Priuk, Dist. Cikese, DISTRIB. KHUSUS	Wisata Alam	Selengkapnya 06.00 - 17.00	5.0

Gambar 11. Halaman Data Tempat Wisata

Halaman ini merupakan antarmuka utama bagi administrator untuk mengelola data master destinasi wisata. Pada bagian atas tersedia tombol Tambah Tempat Wisata untuk menambahkan data baru. Bagian inti halaman menampilkan tabel berisi informasi penting seperti Nama Wisata, Alamat, Kategori, dan Jam Operasional. Administrator dapat melakukan tindakan CRUD melalui kolom Aksi, seperti melihat detail, mengedit, atau menghapus data, serta menggunakan fitur pencarian untuk memfilter daftar destinasi dengan cepat.

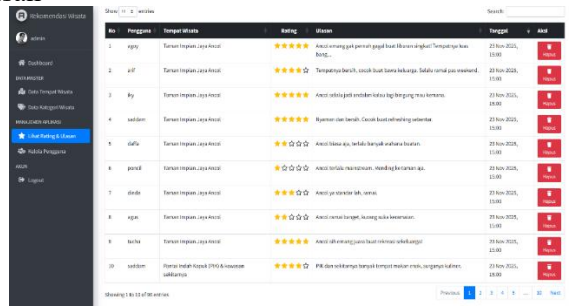
4.3 Data Kategori



Gambar 12. Halaman Data Kategori Wisata

Halaman ini berfungsi sebagai antarmuka utama bagi administrator untuk mengelola data master yang digunakan untuk klasifikasi destinasi wisata dalam sistem. Di bagian atas, terdapat tombol Tambah Kategori yang digunakan untuk memasukkan jenis kategori baru (seperti Rekreasi, Sejarah, atau Kuliner). Bagian utama halaman menampilkan tabel sederhana yang memuat Nama Kategori serta kolom Aksi untuk menjalankan fungsi CRUD. Administrator memiliki wewenang untuk mengubah (Edit) atau menghapus data (Hapus) kategori dari sistem, yang merupakan langkah penting untuk memastikan tempat wisata terkelompok dengan benar.

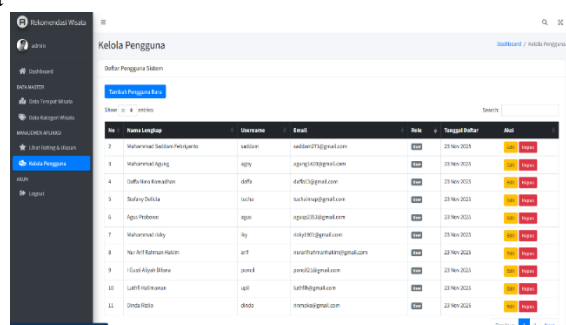
4.4 Lihat Rating Ulasan



Gambar 13. Halaman Data Rating dan Ulasan

Halaman ini berfungsi sebagai antarmuka utama bagi administrator untuk memantau dan memoderasi seluruh interaksi pengguna terkait penilaian terhadap tempat wisata. Tampilan utamanya adalah sebuah tabel komprehensif yang memuat informasi detail seperti Nama Pengguna yang memberikan ulasan, Tempat Wisata yang dinilai, Skor Rating (dalam bentuk visual bintang), Isi Ulasan, serta Tanggal ulasan tersebut dibuat. Administrator dapat menjalankan fungsi moderasi melalui tombol Hapus di kolom Aksi, guna menjaga kualitas dan relevansi data rekomendasi. Halaman ini juga dilengkapi dengan fitur pencarian (Search) untuk menemukan ulasan tertentu berdasarkan kata kunci, nama pengguna, atau nama tempat wisata.

4.5 Kelola Pengguna

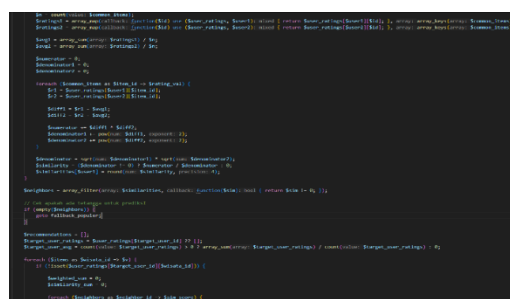


No	Nama Lengkap	Username	Email	Role	Tanggal Daftar	Aksi
1	Mahmud Saifudin	sadisa	sadisa21@gmail.com	Admin	23 Nov 2023	Edit Hapus
2	Mahmud Saifudin	agpy	agpy21@gmail.com	Admin	23 Nov 2023	Edit Hapus
3	Daffa Nur Hafidha	daffa	daffa21@gmail.com	Admin	23 Nov 2023	Edit Hapus
4	Daffa Nur Hafidha	sadisa	sadisa21@gmail.com	Admin	23 Nov 2023	Edit Hapus
5	Agus Hidayat	agpy	agpy21@gmail.com	Admin	23 Nov 2023	Edit Hapus
6	Mahmud Saifudin	agpy	agpy21@gmail.com	Admin	23 Nov 2023	Edit Hapus
7	Agus Hidayat	agpy	agpy21@gmail.com	Admin	23 Nov 2023	Edit Hapus
8	Agus Hidayat	agpy	agpy21@gmail.com	Admin	23 Nov 2023	Edit Hapus
9	Agus Hidayat	agpy	agpy21@gmail.com	Admin	23 Nov 2023	Edit Hapus
10	Agus Hidayat	agpy	agpy21@gmail.com	Admin	23 Nov 2023	Edit Hapus
11	Agus Hidayat	agpy	agpy21@gmail.com	Admin	23 Nov 2023	Edit Hapus

Gambar 14. Halaman Kelola Pengguna

Halaman ini merupakan antarmuka utama bagi administrator untuk mengelola seluruh akun pengguna yang terdaftar di dalam sistem. Di bagian atas, tersedia tombol Tambah Pengguna Baru yang berfungsi untuk mendaftarkan akun baru secara manual. Tabel utama menampilkan daftar pengguna lengkap dengan rincian identitas penting seperti Nama Lengkap, Username, Email, Role (hak akses), serta Tanggal Daftar akun. Administrator memiliki kendali penuh untuk memperbarui data pengguna melalui tombol Edit atau menghapus akun melalui tombol Hapus di kolom Aksi, didukung dengan fitur pencarian (Search) untuk menemukan akun spesifik dengan cepat.

4.6 Whitebox Testing



Gambar 15. Source Code Implementasi Algoritma pada White Box Testing

Pengujian White Box Testing adalah metode pengujian dalam proses pengembangan sistem yang bertujuan memastikan bahwa website bekerja sesuai dengan yang diharapkan. Pengujian ini berfokus pada pengecekan logika program serta fungsi-fungsi yang ada di dalam sistem. Prosesnya dilakukan dengan meninjau source code secara langsung untuk mengidentifikasi kemungkinan kesalahan logika. Untuk memastikan aplikasi berjalan dengan benar, beberapa teknik digunakan, seperti statement coverage dan branch coverage.

c. Analisis Hasil Rekomendasi

Setelah pengguna memberikan rating terhadap beberapa destinasi wisata, sistem melakukan User-Based Collaborative Filtering dengan Pearson Correlation Coefficient untuk menghitung similarity antar pengguna. Nilai tersebut kemudian digunakan dalam prediksi rating menggunakan Bias-Adjusted Weighted Sum untuk menghasilkan rekomendasi destinasi yang belum dinilai oleh pengguna target.

Sebagai contoh, ketika Saddam login, sistem menghitung similarity dengan pengguna lain dan mengurutkan rekomendasi berdasarkan nilai prediksi tertinggi. Destinasi dengan nilai prediksi tertinggi akan ditampilkan terlebih dahulu sehingga rekomendasi disesuaikan dengan pola preferensi pengguna yang memiliki kemiripan.

Jika rating pengguna belum mencukupi atau tidak ditemukan pengguna dengan similarity yang memadai, sistem menggunakan Top Popular Fallback dengan memberikan rekomendasi berdasarkan popularitas destinasi. Dengan demikian, sistem tetap dapat memberikan rekomendasi meskipun menghadapi kondisi Cold Start.

Hasil implementasi menunjukkan bahwa kombinasi User-Based Collaborative Filtering, Pearson Correlation Coefficient, dan Top Popular Fallback dapat menghasilkan rekomendasi yang lebih personal sekaligus tetap tersedia ketika data pengguna terbatas.

Tabel 5. Deskripsi Node Flowgraph pada White Box Testing

Node	Deskripsi Blok Code	Tipe
N1	Memulai fungsi hitungRekomendasiCF()	Start
N2	Query semua data rating (SELECT <i>user_id</i> , <i>wisata_id</i> , <i>skor_rating</i>)	I/O
N3	Loop membaca hasil query rating dan mengisi array: <i>\$user_ratings</i> , <i>\$items</i> , <i>\$target_rating_count</i>	Loop / Process
N4	Cek apakah jumlah <i>user</i> < 2 → return error	Decision
N5	Cek apakah target <i>user</i> belum memberi rating sama sekali → return error	Decision
N6	Cek apakah rating target <i>user</i> < 2 → lompat ke fallback	Decision / Jump
N7	Ambil semua <i>user</i> sebagai list tetangga	Process
N8	Loop per <i>user</i> untuk hitung kesamaan dengan Pearson	Loop
N9	Cek item yang sama → jika < 2 beri similarity = 0	Decision
N10	Hitung Pearson: average, diff, numerator, denominator	Process
N11	Simpan nilai similarity untuk <i>user</i> tersebut	Process
N12	Filter <i>user</i> dengan similarity ≠ 0	Process
N13	Jika tidak ada <i>user</i> dengan similarity ≠ 0 → fallback	Decision / Jump
N14	Hitung skor prediksi untuk setiap item yang belum dirating target <i>user</i>	Process
N15	Cek apakah similarity_sum > 0 untuk item → simpan prediksi	Decision
N16	Jika ada prediksi Pearson yang valid → sort dan return top 5	Decision / End
N17	START FALLBACK: Query 5 tempat wisata terpopuler	I/O
N18	Loop simpan hasil fallback ke array	Loop
N19	Jika fallback ada hasil → return fallback	Decision / End
N20	Jika fallback juga tidak ada hasil → return error	End

Cyclomatic Complexity dipakai untuk menilai seberapa rumit logika sebuah program dengan cara menghitung banyaknya independent path (jalur logika mandiri) yang muncul pada sebuah flowgraph. Nilai ini diperoleh menggunakan rumus tertentu.

$$V(G)=8+1=9$$

Pengujian Branch Coverage bertujuan memastikan bahwa setiap percabangan dalam kode seperti bagian if-else atau kondisi yang menentukan apakah sebuah loop dijalankan atau dilewati telah dieksekusi minimal satu kali. Tabel berikut menyajikan berbagai skenario uji yang diperlukan untuk mencapai cakupan tersebut

Tabel 6. Skenario Pengujian Branch Coverage

No	Skenario Pengujian	Kondisi / Input Data	Hasil yang Diharapkan	Deskripsi Blok Code yang Dicapuk
1	Data rating kosong	Tabel <i>ratings</i> tidak memiliki data	Sistem mengembalikan error karena jumlah <i>user</i> < 2	N1 (Start), N2 (Query rating), N3 (Isi array rating), N4 (Cek jumlah <i>user</i> < 2)
2	Target <i>user</i> belum pernah memberi rating	Ada data rating, tetapi target <i>user</i> tidak memiliki rating	Sistem mengembalikan error target belum rating	N1, N2, N3, N4 (jumlah <i>user</i> cukup), N5 (cek target belum rating)



3	Target <i>user</i> hanya punya 1 rating	Target <i>user</i> memberi 1 rating	Sistem lompat ke fallback	N1–N6 (cek rating < 2), lalu N17 (query fallback), N18 (loop fallback), N19 (return fallback), N20 (END)
4	Semua similarity = 0	<i>User</i> lain tidak punya item sama dengan target	Sistem masuk fallback	N7 (ambil <i>user</i> tetangga), N8 (loop hitung similarity), N9 (cek item sama < 2), N11 (simpan similarity 0), N12 (filter sim ≠ 0), N13 (tidak ada similarity), lalu N17–N20
5	Tidak ada item baru untuk diprediksi	Semua item sudah dirating oleh target <i>user</i>	Sistem tidak memiliki prediksi valid dan mengembalikan hasil kosong / fallback	N14 (hitung prediksi), N15 (cek similarity_sum > 0 → tidak ada), N16 (END tanpa rekomendasi)
6	Similarity valid dan ada item yang bisa diprediksi	Ada overlap item & ada item baru	Sistem mengembalikan rekomendasi top-5	N7 (ambil tetangga), N8–N11 (hitung similarity), N12 (filter sim), N13 (ada similarity), N14 (hitung prediksi), N15 (prediksi valid), N16 (return top 5)
7	Fallback tersedia	Query fallback mengembalikan data	Sistem menampilkan top-5 versi fallback	N17 (query fallback), N18 (loop simpan item), N19 (return fallback)
8	Fallback tidak ada data	Tabel wisata kosong	Sistem mengembalikan error fallback	N17 (query fallback), N18 (loop), N19 (tidak ada data), N20 (error)

4. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian mengenai implementasi sistem rekomendasi tempat wisata di Jakarta Utara berbasis web menggunakan metode Collaborative Filtering berdasarkan ulasan pengguna, maka dapat diambil beberapa kesimpulan sebagai berikut:

1. Teknologi informasi telah berhasil dimanfaatkan melalui pembangunan sistem berbasis web yang menggunakan PHP, MySQL, dan Bootstrap. Sistem ini mampu mengelola data tempat wisata, data pengguna, serta data rating secara terpusat dan dapat diakses secara online. Dengan adanya sistem ini, informasi pariwisata di Jakarta Utara menjadi lebih terstruktur, mudah diakses, dan dapat membantu pengguna dalam menemukan destinasi wisata.
2. Sistem yang dibangun mampu menghasilkan rekomendasi tempat wisata berdasarkan preferensi pengguna. Preferensi tersebut diperoleh dari data rating yang diberikan oleh pengguna terhadap tempat wisata. Sistem kemudian mengolah data tersebut untuk menampilkan daftar rekomendasi yang sesuai dengan minat pengguna, sehingga mempermudah dalam proses pengambilan keputusan.
3. Metode Collaborative Filtering User-Based telah berhasil diterapkan dalam sistem untuk menghasilkan rekomendasi. Proses dilakukan dengan menghitung tingkat kemiripan (similarity) antar pengguna berdasarkan data rating yang diberikan. Hasil perhitungan tersebut digunakan untuk memprediksi rating pada tempat wisata yang belum dikunjungi oleh pengguna, sehingga sistem dapat memberikan rekomendasi yang relevan dan sesuai dengan preferensi pengguna.

a. Saran

Beberapa saran yang dapat dikembangkan untuk meningkatkan kualitas dan fungsionalitas sistem di masa mendatang adalah:



1. Evolusi Algoritma Prediksi: Mengembangkan model CF menjadi sistem Hybrid dengan mengintegrasikan fitur *Content-Based Filtering*. Hal ini dilakukan dengan menambahkan bobot pada atribut item (misalnya, jenis fasilitas atau waktu operasional) ke dalam perhitungan prediksi, sehingga rekomendasi dapat diberikan meskipun rating antar pengguna sangat jarang (*Sparsity*).
2. Peningkatan Antarmuka Rating: Menambahkan fitur implicit feedback (umpan balik tersirat), seperti melacak waktu yang dihabiskan pengguna saat melihat halaman detail tempat wisata, untuk memperkaya Matriks Rating tanpa harus mengandalkan rating eksplisit dari pengguna semata.
3. Visualisasi Data *Admin*: Mengembangkan lebih banyak visualisasi pada *Dashboard Admin*, seperti chart yang menunjukkan tren rating seiring waktu atau heatmap untuk melihat popularitas item berdasarkan bulan, guna membantu *Admin* dalam analisis data yang lebih mendalam.

Referensi

- Cholil, S. R., Rizki, N. A., & Hanifah, T. F. (2023). SISTEM REKOMENDASI TEMPAT WISATA DI KOTA SEMARANG MENGGUNAKAN METODE COLLABORATIVE FILTERING. *JIKO (Jurnal Informatika Dan Komputer)*, 7(1), 118. <https://doi.org/10.26798/jiko.v7i1.727>
- Khilda, M., Khumaidi, A., Huda, M., Dharma, R., & Yusron, R. (2025). Systematic Literature Review: Analisa Sistem Rekomendasi Tempat Pariwisata Di Kota Palembang. *JURNAL ILMIAH GLOBAL EDUCATION*. <https://doi.org/10.55681/jige.v6i3.1328>
- Simangunsong, A., Mahdalena Simanjorang, R., Amalia, F., & Khairunnisa, P. (2025). Implementasi Sistem Rekomendasi dengan Collaborative Filtering dalam Pemilihan Produk Skincare. *SAINTIKOM (Jurnal Sains Manajemen Informatika Dan Komputer)*, 56–63. <https://ojs.trigunadharma.ac.id/index.php/jis/index>
- Sispianyaga, A., & Sandino Berutu, S. (2024). Pengembangan Aplikasi Sistem Rekomendasi Tempat Wisata Dengan Collaborative Filtering. *Jurnal Ilmiah Komputer*.
- Wijaya, E. Y., Habibie, M., Prasetyo, D., Kartika, F. A., Audi, Q., & Effendy, T. (2023). Pengembangan Sistem Informasi Rekomendasi Wisata Kalimantan Timur Berbasis Web Menggunakan Metode Item-Based Collaborative Filtering. *Urnal Teknologi Sistem Informasi Dan Aplikasi*, 6(4), 562–572. <https://doi.org/10.32493/jtsi.v6i3.32962>
- Yayasan Multimedia Nusantara & Xeratic. (2022, November 16). *Pendekatan Machine Learning Collaborative Filtering*. DQLAB. <https://dqlab.id/pendekatan-machine-learning-collaborative-filtering>