

Sistem Rekomendasi Destinasi Wisata di Kabupaten Mojokerto dengan Metode Hybrid Filtering Berbasis Website

Muhammad Alfin Trisansyah Putra¹, Ronggo Alit²

^{1,2} Program Studi S1 Teknik Informatika, Universitas Negeri Surabaya

¹muhammad.19037@mhs.unesa.ac.id

²ronggoalit@unesa.ac.id

Abstrak— Kabupaten Mojokerto merupakan wilayah dengan kekayaan alam dan budaya yang melimpah, seperti hutan pinus, air terjun, pegunungan, serta situs-situs sejarah. Potensi ini menjadikan daerah tersebut sebagai destinasi wisata unggulan di Jawa Timur. Namun, beberapa objek wisata masih kurang dikenal masyarakat luas akibat minimnya promosi berbasis digital. Kesenjangan informasi ini menyulitkan wisatawan dalam menemukan destinasi yang sesuai dengan preferensi mereka. Penelitian ini bertujuan mengembangkan sistem rekomendasi destinasi wisata berbasis website untuk membantu pengguna dalam menemukan tempat wisata yang relevan. Sistem dibangun menggunakan metode *hybrid filtering*, yaitu kombinasi dari *content-based filtering* dan *collaborative filtering*, dengan porsi dominan pada pendekatan konten.

Sistem dikembangkan dengan memanfaatkan framework Laravel dan React JS, serta menggunakan Python untuk proses perhitungan algoritma rekomendasi. Pengujian dilakukan melalui metode black box dan evaluasi akurasi menggunakan metrik precision. Hasil menunjukkan bahwa sistem dapat memberikan rekomendasi yang cukup relevan, dengan rata-rata nilai precision sebesar 5.446. Nilai precision tertinggi tercatat 1.00, dan terendah 0.33. Selain itu, umpan balik pengguna menunjukkan tingkat kepuasan yang positif terhadap relevansi rekomendasi. Sistem ini diharapkan dapat menjadi solusi personalisasi informasi destinasi wisata, sekaligus mendukung pengembangan dan pemerataan promosi pariwisata di Kabupaten Mojokerto.

Kata Kunci— Destinasi Wisata, Hybrid Filtering, Kabupaten Mojokerto, Sistem Rekomendasi, Website.

I. PENDAHULUAN

Kabupaten Mojokerto merupakan salah satu daerah di Jawa Timur yang memiliki potensi wisata alam dan budaya yang melimpah, mulai dari hutan pinus, air terjun, pegunungan, hingga situs bersejarah. Potensi ini menjadikan Kabupaten Mojokerto sebagai salah satu destinasi wisata unggulan di wilayah Jawa Timur. Berdasarkan data Dinas Kebudayaan, Kepemudaan, dan Pariwisata Kabupaten Mojokerto tahun 2023, kunjungan wisatawan ke berbagai objek wisata di daerah ini tergolong tinggi, bahkan beberapa di antaranya mencapai ratusan ribu pengunjung dalam setahun. Kegiatan pariwisata terbukti memberikan dampak ekonomi positif bagi masyarakat sekitar, terutama dengan tumbuhnya usaha-usaha kecil seperti kuliner, penginapan, dan penyewaan fasilitas wisata.

Namun, dalam praktiknya, terdapat ketimpangan distribusi pengunjung antara objek wisata populer dan yang kurang dikenal. Objek wisata baru atau yang belum banyak terekspos cenderung mengalami kesulitan menarik wisatawan karena minimnya promosi atau keterbatasan informasi yang tersedia secara daring. Temuan dari survei kepada 30 responden yang pernah berkunjung ke Mojokerto menunjukkan bahwa 63% dari mereka mengalami kesulitan menemukan objek wisata yang sesuai dengan preferensi mereka. Ini menandakan adanya kebutuhan untuk sistem yang dapat membantu pengguna menemukan destinasi wisata yang relevan dan sesuai minat secara lebih efisien dan personal.

Salah satu solusi untuk mengatasi persoalan tersebut adalah dengan mengembangkan sistem rekomendasi. Sistem rekomendasi merupakan teknologi yang bertujuan memberikan saran kepada pengguna berdasarkan pola preferensi dan riwayat interaksi mereka, serta karakteristik item yang tersedia [2]. Dalam bidang pariwisata, sistem ini dapat digunakan untuk mempersonalisasi pilihan wisata sehingga pengguna mendapatkan saran destinasi yang paling sesuai dengan minat mereka [11]. Metode hybrid filtering menjadi pendekatan yang banyak digunakan karena menggabungkan keunggulan dua teknik utama: *content-based filtering* dan *collaborative filtering*. Pendekatan hybrid tidak hanya memperhatikan kesamaan antara preferensi pengguna dan konten destinasi, tetapi juga mempertimbangkan pola kesukaan dari pengguna lain yang memiliki selera serupa, sehingga mampu memberikan rekomendasi yang lebih akurat dan beragam [1].

Berbagai penelitian sebelumnya telah mengembangkan sistem rekomendasi berbasis hybrid dalam berbagai domain. Referensi [8] mengembangkan sistem rekomendasi untuk perpustakaan yang menggabungkan *content-based* dan *collaborative filtering* menggunakan cosine similarity dan data riwayat pinjaman buku. Pada referensi [3] mengaplikasikan TF-IDF dan cosine similarity dalam sistem rekomendasi tanaman pangan untuk memudahkan pemasaran produk kepada pedagang. Sedangkan, referensi [5] mengembangkan sistem pemilihan mobil berdasarkan profil pengguna dan atribut barang menggunakan metode hybrid, yang menghasilkan tingkat kepuasan sebesar 83% dari 100 responden. Sementara itu, referensi [9] menerapkan hybrid filtering pada sistem rekomendasi pemesanan hidangan dengan parameter pola belanja dan rating pengguna, menghasilkan precision 80,73% dan recall 76,52%. Referensi [10] menggunakan pendekatan

serupa dalam sistem rekomendasi pembelian lisensi film dengan hasil evaluasi presisi sebesar 71% dan error MAE 0,9.

Meskipun metode hybrid telah banyak digunakan di berbagai sektor, penerapannya dalam konteks sistem rekomendasi destinasi wisata, khususnya yang berbasis website, masih sangat terbatas. Oleh karena itu, penelitian ini berfokus pada pengembangan sistem rekomendasi berbasis hybrid filtering untuk destinasi wisata di Kabupaten Mojokerto. Sistem ini dirancang untuk menggabungkan data dari preferensi pengguna dan karakteristik destinasi guna meningkatkan akurasi rekomendasi, serta mendukung promosi destinasi wisata yang kurang dikenal.

Secara teknis, sistem rekomendasi ini dibangun dengan mengadopsi arsitektur web menggunakan React JS untuk antarmuka pengguna dan Laravel sebagai framework backend. React JS dipilih karena kemampuannya dalam membangun antarmuka yang interaktif dan efisien [4], sementara Laravel memungkinkan pengelolaan routing dan struktur aplikasi yang rapi dan modular [6]. Selain itu, Python digunakan untuk pengolahan data dan perhitungan algoritma machine learning karena kelengkapan pustaka dan fleksibilitasnya dalam pengembangan sistem berbasis data [7].

Sistem rekomendasi memiliki berbagai pendekatan teknik. Demographic filtering memberikan rekomendasi berdasarkan data demografis, namun kurang bersifat personal. Content-based filtering menyarankan item berdasarkan kesamaan konten, sedangkan collaborative filtering menggunakan kemiripan preferensi antar pengguna. Metode hybrid filtering menggabungkan dua pendekatan terakhir untuk memberikan rekomendasi yang lebih personal dan akurat. Dalam penelitian ini, metode hybrid menjadi pilihan utama karena mampu mengurangi kelemahan dari metode tunggal dan meningkatkan presisi serta keberagaman hasil rekomendasi.

Penggabungan kekayaan data destinasi wisata dan preferensi pengguna melalui pendekatan hybrid filtering diharapkan mampu mendistribusikan informasi destinasi secara lebih merata dan meningkatkan kunjungan ke objek-objek wisata yang selama ini kurang terekspos. Selain itu, sistem ini juga bertujuan menjadi solusi praktis bagi wisatawan yang kesulitan menemukan destinasi yang sesuai dengan minat mereka secara cepat dan relevan.

II. METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilaksanakan melalui beberapa tahapan sistematis yang terstruktur, dimulai dengan studi literatur guna memperoleh pemahaman mendalam terkait konsep sistem rekomendasi serta pendekatan hybrid filtering yang menggabungkan content-based filtering dan collaborative filtering. Selanjutnya, dilakukan analisis kebutuhan sistem, diikuti dengan proses pengumpulan data yang mencakup informasi destinasi wisata di Kabupaten Mojokerto serta data dari survei kuisisioner yang bertujuan untuk mengetahui preferensi dan minat pengguna. Data tersebut kemudian digunakan sebagai dasar dalam proses pengembangan sistem

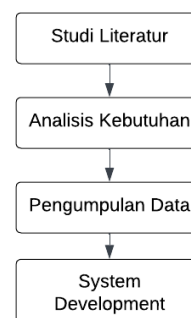
rekomendasi yang mampu memberikan saran wisata secara lebih relevan dan sesuai dengan karakteristik pengguna.

Gbr. 1 Diagram Alur Tahapan Penelitian

Berdasarkan gambar di atas, dapat dilihat tahapan-tahapan yang akan diterapkan dalam penelitian ini, yaitu:

A. Studi Literatur

Pada tahap ini, peneliti mengumpulkan dan mempelajari berbagai literatur untuk dijadikan sumber pustaka sekaligus



memperdalam pemahaman terkait penelitian yang akan dilakukan, khususnya mengenai sistem rekomendasi dengan pendekatan *hybrid filtering*. Proses ini mencakup penelaahan terhadap konsep dasar sistem rekomendasi, karakteristik metode *content-based filtering* dan *collaborative filtering*, serta cara keduanya digabungkan dalam pendekatan hybrid. Selain itu, peneliti juga meninjau perkembangan penelitian terbaru dan menelaah kekurangan dari studi sebelumnya guna menentukan arah metodologis yang tepat sesuai dengan konteks penelitian ini.

B. Analisis Kebutuhan

Pengembangan sistem rekomendasi, diperlukan perancangan sistem yang mendukung agar aplikasi dapat berjalan sesuai rencana. Adapun kebutuhan sistem yang digunakan adalah sebagai berikut:

1. Hardware

- Processor Intel core i3-10100F
- VGA GTX 1650 SUPER
- RAM 8GB
- Penyimpanan 500GB

2. Software

- Sistem Operasi Windows 10 Pro
- Visual Studio Code
- Google Chrome
- XAMPP

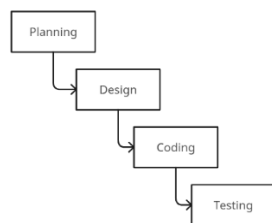
C. Pengumpulan Data

Data yang dikumpulkan pada penelitian ini yaitu data kuisisioner sebanyak 30 data dan data wisata Kabupaten Mojokerto meliputi nama, deskripsi, lokasi wisata dan jumlah pengunjung. Kuisisioner terdiri dari dua tahap pengisian, yaitu tahap pertama untuk mengetahui seberapa

masyarakat mengenal wisata yang ada di Mojokerto yang diisi oleh 30 responden, dan tahap kedua mengenai wisata yang disukai di Mojokerto yang diisi oleh 15 responden. Data dari kuisioner tahap kedua digunakan untuk pembuatan akun pada sistem. Adapun jumlah data wisata yang digunakan pada sistem adalah sebanyak 38 data. Sumber data wisata didapatkan dari Dinas Kebudayaan, Kepemudaan dan Olahraga serta Pariwisata Kabupaten Mojokerto dan internet.

D. System Development

System Development mencakup proses perancangan, pengembangan dan implementasi. Pada proses ini menggunakan metode Extreme Programming (XP). Metode ini terdiri dari beberapa tahapan seperti planning, designing, coding, dan testing, yang dilakukan secara berulang untuk meningkatkan kualitas dan kecepatan pengembangan sistem. Ilustrasi alur metode XP dapat dilihat pada Gambar 2.

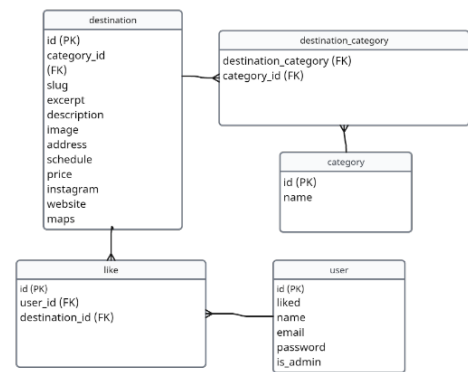


Gbr. 2 Metode Extreme Programming (XP)

1. Perencanaan

Tahap ini menjelaskan alasan pengembangan sistem, yaitu berdasarkan hasil kuisioner yang menunjukkan bahwa banyak wisatawan belum mengenal destinasi wisata di Kabupaten Mojokerto. Data tahun 2022 juga menunjukkan ketimpangan jumlah pengunjung pada destinasi dengan kategori yang sama. Selain itu, situs rekomendasi yang ada belum menyajikan konten yang dipersonalisasi. Oleh karena itu, sistem rekomendasi ini dikembangkan untuk menyajikan saran wisata sesuai minat pengguna, memperkenalkan destinasi yang kurang dikenal, serta mendorong peningkatan jumlah pengunjung dan ekonomi lokal.

2. Perancangan



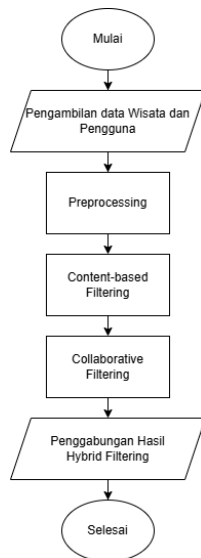
Gbr. 3 Tabel Database

Sistem ini dirancang untuk mengelola data destinasi wisata, kategori, pengguna, serta interaksi pengguna melalui fitur *like*, yang diimplementasikan dalam lima tabel utama sebagaimana ditunjukkan pada Gambar 3. Tabel *destination* berfungsi menyimpan informasi terkait destinasi wisata dan terhubung dengan tabel *category* melalui tabel *destination_category* dalam bentuk relasi many-to-many. Tabel *user* merekam data pengguna, termasuk peran sebagai administrator, sedangkan tabel *like* merepresentasikan relasi many-to-



Gbr. 4 Use Case Diagram

Gambar 4 menunjukkan *use case diagram* sistem rekomendasi wisata dengan dua aktor, yaitu User dan Administrator. User dapat melakukan registrasi, login, melihat informasi dan rekomendasi wisata, serta menyukai destinasi. Administrator memiliki akses tambahan untuk mengelola data wisata (menambah, mengubah, menghapus) dan mengubah status user. Diagram ini menggambarkan interaksi masing-masing aktor dengan fitur sistem sesuai perannya.



Gbr. 5 Flowchart Sistem Rekomendasi

a) Preprocessing dataset

1. Case Folding

Merubah huruf kapital menjadi huruf kecil. Data yang digunakan merupakan data wisata yang disukai pengguna

2. Tokenisasi

Proses memecah suatu kalimat menjadi kumpulan kata yang dipisah dengan spasi serta menghilangkan karakter spesial dan tanda baca

3. Stopwords Removal

Tahap menghilangkan kata yang tidak penting atau relevan. Penghapusan stopwords bertujuan untuk menyederhanakan data teks tanpa mengurangi informasi yang diperlukan.

4. Stemming

Proses untuk merubah kata yang memiliki imbuhan menjadi kata dasar dengan aturan tertentu

b) TF-IDF

Pada penelitian ini, proses ekstraksi fitur dilakukan menggunakan metode Term Frequency-Inverse Document Frequency (TF-IDF) untuk mengubah teks ulasan pelanggan menjadi representasi numerik. TF-IDF membantu mengukur pentingnya suatu kata dalam dokumen dibandingkan dengan keseluruhan kumpulan data. TF-IDF digunakan untuk menentukan bobot dari setiap kata. Bobot ditentukan dari hitungan frekuensi kemunculan sebuah kata dalam dokumen dan inverse frekuensi dokumen yang mengandung kata tersebut. Rumus TF-IDF dapat menggunakan rumus:

$$IDF = (D / DF)$$

$$W = TF * (IDF + 1)$$

c) Cosine Similarity

Cosine Similarity digunakan untuk menghitung vektor antara satu dengan yang lain dan memiliki nilai similarity antara nilai 0 dan nilai 1. Semakin mendekati 1 maka data semakin relevan, begitupun sebaliknya.

$$Cosine\ Similarity = \frac{Dot\ Product}{Magnitude\ A \times Magnitude\ B}$$

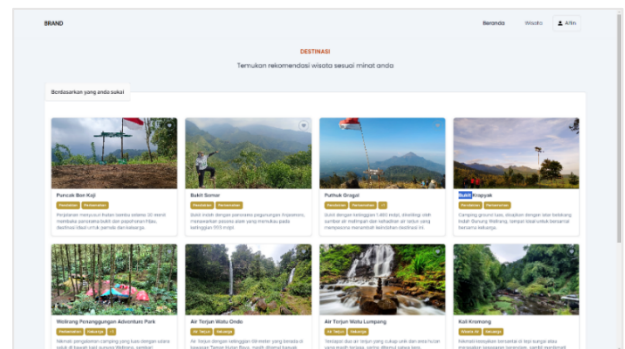
E. Pengujian

Pengujian pada aplikasi untuk menguji bahwa setiap fungsi beroperasi sesuai yang diharapkan menggunakan metode black box dan untuk mengetahui tingkat akurasi hasil yang dihasilkan dari sistem rekomendasi dengan menghitung nilai precision.

$$Precision = \frac{TP}{TP + FP}$$

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

Sistem rekomendasi destinasi wisata yang dikembangkan dalam penelitian ini menggunakan pendekatan *hybrid filtering* dengan menggabungkan metode content-based dan collaborative filtering. Sistem dibangun berbasis website menggunakan teknologi Laravel pada sisi backend, React JS pada sisi frontend, serta Python untuk proses analisis data dan perhitungan algoritma rekomendasi. Penggabungan teknologi ini memungkinkan sistem dapat memberikan rekomendasi yang bersifat personal berdasarkan karakteristik wisata dan riwayat kesukaan pengguna lain.



Gbr 6. Hasil Halaman Rekomendasi

Sistem terdiri dari beberapa halaman utama, seperti halaman wisata, detail wisata, rekomendasi, profil pengguna, dan dashboard admin. Fitur utama terletak pada halaman rekomendasi yang memanfaatkan kombinasi content-based filtering (80%) dan collaborative filtering (20%) dalam menghasilkan saran destinasi kepada pengguna. Rekomendasi disusun berdasarkan item yang telah disukai, dikombinasikan dengan kemiripan preferensi pengguna lain yang memiliki pola kesukaan yang serupa.

A. Implementasi dan Hasil Content Based Filtering

Content-based filtering (CBF) merupakan pendekatan yang mengandalkan karakteristik item (wisata) itu sendiri. Pada metode content-based filtering, sistem terlebih dahulu mengambil data wisata dan pengguna melalui API Laravel yang terhubung ke database MySQL. Data wisata yang diperoleh kemudian dibersihkan menggunakan proses *text preprocessing* seperti *stemming* dengan library Sastrawi dan penghapusan *stopword* menggunakan NLTK. Tahapan ini dilakukan agar informasi deskriptif dari setiap wisata dapat direpresentasikan dalam bentuk kata-kata utama yang lebih bermakna untuk proses analisis.

TABEL I
HASIL PEMBERSIHAN DATA

Kalimat awal	Air Terjun Watu Lumpang, berlokasi di Cangar memiliki ketinggian sekitar 20 meter dan 30 meter, di mana posisi kedua air terjun saling berhadapan. Karena ada di area Taman Hutan Raya, lingkungan sekitarnya masih sangat asri sehingga sering dijumpai satwa seperti kera dan lutung.
Stemmer	air terjun watu lumpang lokasi di cangar milik tinggi sekitar 20 meter dan 30 meter di mana posisi dua air terjun saling hadap karena ada di area taman hutan raya lingkung sekitar masih sangat asri sehingga sering jumpa satwa seperti kera dan lutung
Stopwords	air terjun watu lumpang berlokasi cangar memiliki ketinggian 20 meter 30 meter posisi air terjun berhadapan area taman hutan raya lingkungan asri dijumpai satwa kera lutung

Hasil dari proses pembersihan data ditampilkan pada Tabel I, yang memperlihatkan bentuk teks destinasi wisata setelah melalui tahap *preprocessing*. Setelah data dibersihkan, sistem melakukan transformasi data teks menjadi bentuk numerik menggunakan metode TF-IDF (*Term Frequency-Inverse Document Frequency*). Metode ini memberi bobot pada kata-kata penting dalam nama dan deskripsi wisata. Nilai TF-IDF menunjukkan seberapa penting suatu kata dalam satu dokumen dibandingkan dengan keseluruhan dokumen. Misalnya, kata "air" dalam destinasi "Pemandian Air Panas Cangar" memiliki bobot TF-IDF yang berbeda dibandingkan kata "terjun" dalam destinasi "Wisata Panorama Petung Sewu" (Tabel II).

TABEL II
HASIL TF-IDF

Kata	TF-IDF ID 3 (Pemandian Air Panas Cangar)	TF-IDF ID 4 (Wisata Panorama Petung Sewu)
air	0.1735	0.0360
mandi	0.1636	0.0679
terjun	0.0375	0.0466

Langkah selanjutnya adalah menghitung nilai cosine similarity antar item sebagai berikut:

$$\{Dot\ Product\} = \sum(A_i \times B_i)$$

$$\begin{aligned} \text{Kata "air"} &: 0.1735 \times 0.036 = 0.0062 \\ \text{Kata "mandi"} &: 0.1636 \times 0.0679 = 0.0111 \\ \text{Kata "terjun"} &: 0.0375 \times 0.0466 = 0.0017 \\ \text{Jumlah} &: Dot\ Product = 0.0062 + 0.0111 + 0.0017 = 0.0191 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Magnitude A} : ||A|| &= \sqrt{\{(0.0637^2 + 0.00545^2 + 0.1735^2) + \dots + (0.1418^2 + 0.0709^2)\}} = 0.6271 \\ \text{Magnitude B} : ||B|| &= \sqrt{\{(0.0728^2 + 0.0360^2 + 0.0360^2) + \dots + (0.0882^2 + 0.0900^2)\}} = 0.5267 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Cosine Similarity} &= \frac{Dot\ Product}{Magnitude\ A \times Magnitude\ B} \\ &= \frac{0.5267}{0.6271 \times 0.5267} = 0.0578 \end{aligned}$$

Gbr 7. Hasil Hitung Cosine Similarity Dua Wisata

Nilai similarity yang mendekati 1 menunjukkan tingkat kemiripan yang tinggi. Dalam penelitian ini, hasil perhitungan cosine similarity digunakan untuk menemukan destinasi yang paling mirip dengan destinasi yang telah disukai oleh pengguna. Sistem akan menyusun hasil rekomendasi berdasarkan urutan nilai cosine tertinggi ke rendah. Proses ini memungkinkan pengguna memperoleh daftar wisata yang sesuai dengan preferensi konten yang sebelumnya disukai. Sebagai contoh, berdasarkan data hasil di atas, nilai cosine similarity antara objek wisata "Pemandian Air Panas Cangar" dan "Wisata Panorama Petung Sewu" diperoleh nilai sebesar 0.0578, yang menunjukkan adanya tingkat kemiripan rendah karena perbedaan konteks isi deskripsinya (Gbr 7).

B. Implementasi dan Hasil Collaborative Filtering

Metode collaborative filtering memanfaatkan data wisata yang disukai oleh masing-masing pengguna untuk mengukur kesamaan preferensi. Sistem membentuk vektor biner berdasarkan destinasi yang disukai, lalu menghitung cosine similarity antar pengguna.

TABEL III
NILAI SIMILARITY ANTAR PENGGUNA

	User 1	User 15	User 3	User 5
User 1	-	0.333	0.680	0.433
User 15	-	-	0.408	0.433
User 3	-	-	-	0.589
User 5	-	-	-	-

$$SIM(A, B) = \frac{\{A \cdot B\}}{\{|A| \times |B|\}}$$

$$SIM(1, 15) = \frac{2}{2.449 \times 2.449} = 0.333$$

$$SIM(1, 3) = \frac{5}{2.449 \times 3.0} = 0.680$$

$$SIM(1, 5) = \frac{3}{2.449 \times 2.828} = 0.433$$

$$SIM(15, 3) = \frac{3}{2.449 \times 3.0} = 0.408$$

$$SIM(15, 5) = \frac{3}{2.449 \times 2.828} = 0.433$$

$$SIM(3, 5) = \frac{5}{3.0 \times 2.828} = 0.589$$

Operasi perhitungan cosine similarity diatas hasilnya telah ditampilkan dalam Tabel III. Hal tersebut menunjukkan adanya variasi nilai kemiripan antar pengguna. Contohnya, pengguna User 3 dan User 5 memiliki nilai similarity sebesar 0.589, menunjukkan bahwa mereka memiliki pola kesukaan destinasi wisata yang cukup mirip. Data ini kemudian digunakan untuk merekomendasikan destinasi yang disukai oleh pengguna dengan preferensi serupa.

C. Evaluasi Fungsional Sistem (Black Box Testing)

Pengujian dilakukan menggunakan metode black box untuk memastikan semua fitur sistem berfungsi sebagaimana mestinya. Fitur-fitur seperti pendaftaran akun, login, menyukai/membatalkan wisata, serta manajemen data oleh admin diuji menggunakan skenario pengguna. Hasil pengujian menunjukkan bahwa seluruh fitur berhasil dijalankan sesuai dengan ekspektasi, termasuk notifikasi sukses, perubahan status visual tombol, dan navigasi halaman.

D. Evaluasi Akurasi Rekomendasi (Precision dan MAP)

Evaluasi akurasi sistem dilakukan dengan menggunakan metrik precision untuk mengukur sejauh mana hasil rekomendasi sistem sesuai dengan preferensi pengguna, dengan mengambil 50% dari destinasi wisata yang disukai pengguna sebagai ground truth. Pemilihan 50% data dilakukan secara acak (random) oleh sistem pada setiap pengujian, sehingga hasil yang diperoleh dapat berbeda pada setiap kali proses pengujian dijalankan.

Precision mencerminkan proporsi rekomendasi yang relevan terhadap total rekomendasi yang diberikan. Proses ini diulang sebanyak 10 kali untuk setiap pengguna guna mendapatkan hasil evaluasi yang lebih representatif. Dari 10 kali percobaan tersebut, nilai precision tertinggi yang diperoleh kemudian diambil sebagai nilai akhir untuk merepresentasikan tingkat akurasi sistem dalam memberikan rekomendasi bagi pengguna tersebut. Pada penelitian ini, pengujian dilakukan terhadap 15 pengguna dengan 10 kali percobaan per pengguna. Salah satu contoh dapat dilihat pada pengguna ke-8 (User 8), yang menyukai 11 destinasi wisata, seperti yang tertera pada Tabel IV.

TABEL IV
DESTINASI YANG DISUKAI (USER 8)

Coban Cunggu	Gunung Pundak
Pemandian Air Panas Cangar	Air Terjun Surodadu (GT)
Museum Trowulan (GT)	Gunung Penanggungan (GT)
Candi Brahu	Candi Tikus (GT)
Puthuk Siwur	Air Panas Padusan (GT)
Petirtan Jolotundo	

Keterangan GT: Ground Truth

Setelah program dijalankan tanpa memasukkan data ground truth, sistem menghasilkan lima rekomendasi destinasi wisata untuk User 8 sebagaimana ditunjukkan pada Tabel V berikut: TABEL V

HASIL REKOMENDASI SISTEM

Candi Bajang Ratu	Air Terjun Surodadu ✓
Air Panas Padusan ✓	Bukit Watu Jengger
Candi Tikus ✓	

Dari hasil rekomendasi berdasarkan Tabel V, tiga di antaranya sesuai dengan ground truth pengguna sebelumnya, yaitu Air Terjun Surodadu, Air Panas Padusan, dan Candi Tikus. Maka selanjutnya dilakukan perhitungan precision sebagai berikut:

$$Precision = \frac{TP}{TP + FP} = \frac{3}{3 + 2} = \frac{3}{5} = 0.60$$

Nilai 0.6 di atas menunjukkan bahwa dari hasil rekomendasi yang diberikan kepada User 8 bersifat relevan. Analisis seperti ini dilakukan pada seluruh pengguna, dan hasil akhirnya ditampilkan pada Tabel VI di bawah ini:

TABEL VI
NILAI PRECISION TIAP PENGGUNA DAN MAP

User	Nilai Precision
User 1	1
User 2	0.33
User 3	0.50
User 4	0.50
User 5	0.75
User 6	0.33
User 7	0.43
User 8	0.60
User 9	0.71
User 10	0.33
User 11	0.43
User 12	0.33
User 13	0.83

User 14	0.60
User 15	0.50
Mean Average Precision (MAP)	5.446

Nilai precision bervariasi dari 0.33 hingga 1.00, dengan rata-rata Mean Average Precision (MAP) sebesar 5.446. Nilai MAP ini menunjukkan bahwa sistem mampu memberikan rekomendasi yang cukup relevan bagi sebagian pengguna, meskipun terdapat variasi performa tergantung dari data preferensi yang tersedia. Misalnya, pengguna dengan lebih banyak data wisata yang disukai cenderung menerima rekomendasi yang lebih akurat karena sistem memiliki lebih banyak titik acuan untuk perbandingan.

E. Feedback Pengguna terhadap Sistem Rekomendasi

Selain evaluasi teknis, penelitian ini juga mengukur persepsi pengguna melalui penyebaran kuesioner kepada 15 responden yang telah menggunakan sistem. Kuesioner menggunakan skala linear 1–5 untuk menilai relevansi rekomendasi dengan preferensi pengguna. Hasilnya menunjukkan bahwa sebagian besar responden memberikan skor 3 dan 4, yang mengindikasikan tingkat kepuasan pengguna pada kategori "cukup puas" hingga "puas".

Temuan ini sejalan dengan hasil pengujian precision yang berada pada kisaran 50% ke atas. Artinya, meskipun nilai precision belum mendekati angka sempurna, pengguna tetap merasa sistem telah memberikan rekomendasi yang sesuai dengan minat mereka. Hal ini mengindikasikan bahwa gabungan pendekatan content-based dan collaborative dapat memberikan hasil yang cukup efektif dari sisi teknis maupun persepsi pengguna.

IV. KESIMPULAN

Penelitian ini berfokus pada hasil dari sistem rekomendasi wisata di Kabupaten Mojokerto dengan menerapkan metode Hybrid Filtering, yang terdiri dari Content-Based dan Collaborative Filtering. Proses dilakukan melalui tahapan preprocessing data serta perhitungan menggunakan TF-IDF dan Cosine Similarity. Tingkat akurasi sistem diukur menggunakan metode precision.

Berdasarkan hasil penelitian dan pengujian yang dilakukan pada sistem rekomendasi hybrid dengan metode content-based filtering dan collaborative filtering menunjukkan variasi hasil yang cukup signifikan di antara pengguna. Nilai precision tertinggi adalah 1.00, sementara nilai terendah tercatat 0.33 dengan nilai Mean Average Precision (MAP) sebesar 5.446.

Pendekatan hybrid terbukti mampu menggabungkan kelebihan dari masing-masing metode, sehingga dapat menghasilkan rekomendasi yang lebih relevan dan bervariasi sesuai preferensi pengguna. Meskipun demikian, sistem masih memiliki keterbatasan dalam menangkap kebutuhan pengguna yang kompleks atau dinamis, terutama karena pemrosesan hanya berbasis pada teks deskripsi destinasi.

UCAPAN TERIMA KASIH

Puji syukur penulis panjatkan ke hadirat Allah SWT atas limpahan rahmat, taufik, dan hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan penyusunan jurnal ini dengan baik dan tepat waktu. Jurnal ini merupakan hasil penelitian mengenai sistem rekomendasi destinasi wisata yang telah melalui berbagai tahapan dan tantangan. Berkat pertolongan-Nya, seluruh proses dapat diselesaikan dengan lancar.

Penulis menyampaikan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada semua pihak yang telah memberikan dukungan, baik secara akademik maupun moral. Ucapan terima kasih khusus penulis sampaikan kepada dosen pembimbing atas bimbingan, arahan, dan masukan yang sangat berharga selama proses penelitian berlangsung. Penulis juga berterima kasih kepada keluarga dan teman-teman yang senantiasa memberikan dukungan dan semangat selama penyusunan artikel ini.

Semoga segala bentuk bantuan dan ilmu yang telah diberikan mendapatkan balasan yang sebaik-baiknya dari Allah SWT. Penulis menyadari bahwa jurnal ini masih memiliki keterbatasan, sehingga saran dan kritik yang membangun sangat penulis harapkan demi penyempurnaan di masa yang akan datang. Penulis berharap jurnal ini dapat memberikan manfaat bagi pembaca serta menjadi referensi dalam pengembangan sistem rekomendasi, khususnya di bidang pariwisata.

REFERENSI

- [1] Maristha, M. D. D., Santoso, A. J., & Dewi, F. K. S. (2021). Sistem Rekomendasi Pembelian Produk Kesehatan pada E-Commerce ABC berbasis Graph Database Amazon Neptune menggunakan Metode Hybrid Content-Collaborative Filtering. *Jurnal Buana Informatika*, 12(2), 88-97.
- [2] Melyani, C. A., Kesumawati, A., Hakim, R. B. F. Primandari, A. H. (2022). "Hotel Recommendation System with Content-Based Filtering Approach (Case Study: Hotel in Yogyakarta on Nusatrip Website)". *J Statistika*, 15(1), 152-157.
- [3] Nastiti, P. (2019). *Penerapan metode content-based filtering dalam implementasi sistem rekomendasi tanaman pangan* (Skripsi tidak diterbitkan). Universitas Negeri Yogyakarta.
- [4] Nastiti, P. (2019). *Penerapan metode content-based filtering dalam implementasi sistem rekomendasi tanaman pangan* (Skripsi tidak diterbitkan). Universitas Negeri Yogyakarta.
- [5] Putri, N. I., Rustiyana, Herdiana, Y., & Munawar, Z. (2021). Sistem rekomendasi hibrid pemilihan mobil berdasarkan profil pengguna dan profil barang. *Prosiding Seminar Nasional Sistem Informasi (SENASIF)*, 3(1), 88-94.
- [6] Sari, D. P., & Wijanarko, R. (2019). "Implementasi Framework Laravel pada Sistem Informasi Penyewaan Kamera (Studi Kasus Di Rumah Kamera Semarang)". *INFORMATIKA DAN RPL*, Vol. 2, No. 1.
- [7] Semendawai, J. N., Febiola, I., Pamungkas, B., Ruliansyah, M. D. (2021). "Perancangan Aplikasi Otomatisasi Menggunakan Bahasa Pemrograman Python Pada Aktivitas Monitoring Pemakaian Data Harian Kartu Internet of Things". *Jurnal Rekayasa Elektro Sriwijaya*, Vol. 3, No. 1.
- [8] Tian, Y., Zheng, B., Wang, Y., Zhang, Y., & Wu, Q. (2019). College library personalized recommendation system based on hybrid recommendation algorithm. *Journal of Physics: Conference Series*, 1237(3), 032031.
- [9] Tommy, L., Novianto, D., & Japriadi, Y. S. (2020). Sistem Rekomendasi Hybrid untuk Pemesanan Hidangan Berdasarkan Karakteristik dan Rating Hidangan. *Journal of Applied Informatics and Computing (JAIC)*, 4(2), 142.
- [10] Triandono Mukti, K., & Mardhiyah, I. (2022). Sistem rekomendasi

pembelian lisensi film menggunakan pendekatan hybrid filtering. *Jurnal Teknologi Informasi dan Ilmu Komputer (JTIIK)*, 9(4), 589–597.

- [11] Ula, N., Setianingsih, C., Nugrahaeni, R. A. (2021), “SISTEM REKOMENDASI LAGU DENGAN METODE CONTENT-BASED FILTERING BERBASIS WEBSITE”. E-Proceeding of Engineering 8(6).