

PENGEMBANGAN SISTEM REKOMENDASI KOPI DENGAN METODE COLLABORATIVE FILTERING BERBASIS WEBSITE

Muhamad Brilliant Haikal^{*1}, Saepudin Nirwan², Widia Resdiana³

^{1,2,3}D3 Teknik Informatika, Sekolah Vokasi, Universitas Logistik dan Bisnis Internasional, Indonesia

Email: ¹brilliant124@gmail.com, ²saepudin@ulbi.ac.id, ³widiarsdiana@ulbi.ac.id

(Diterima : 16 Agustus 2025, Direvisi : 20 September 2025, Disetujui : 22 September 2025)

Abstrak

Perkembangan industri kopi yang pesat menimbulkan tantangan bagi pembeli dalam memilih menu yang sesuai dengan preferensi mereka, terutama ketika banyaknya variasi menu tidak diimbangi dengan sistem pendukung yang memadai. Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan sistem rekomendasi kopi berbasis website dengan metode *item-based collaborative filtering*, yang memanfaatkan data riwayat pembelian dan rating untuk menyarankan menu kopi yang relevan. Sistem ini diimplementasikan pada website *All The Time Caffè*, yang sebelumnya hanya memiliki fitur dasar seperti login, pemesanan, dan pengiriman struk melalui WhatsApp. Dengan sistem yang dikembangkan, pengguna dapat menyaring rekomendasi berdasarkan kategori kopi (seperti *Coffee Classics*, *Iced Coffee*, dan *Tea & Non-Coffee*), rentang harga, dan rating minimum yang diinginkan. Teknologi yang digunakan mencakup NextJS sebagai antarmuka pengguna dan Python untuk pengolahan data serta perhitungan algoritma. Hasil pengujian menunjukkan bahwa sistem dapat memberikan rekomendasi secara tepat sesuai preferensi pengguna serta meningkatkan efisiensi layanan di kafe. Selain itu, sistem ini juga bermanfaat bagi pelaku usaha kecil dan menengah (UMKM) dalam memahami perilaku konsumen serta meningkatkan loyalitas pembeli. Dengan demikian, sistem rekomendasi ini diharapkan mampu mendorong inovasi berbasis teknologi di sektor kuliner, khususnya dalam industri kopi.

Kata kunci: sistem rekomendasi, *collaborative filtering*, *website*, kopi, UMKM.

DEVELOPMENT OF A COFFEE RECOMMENDATION SYSTEM USING THE WEBSITE-BASED COLLABORATIVE FILTERING METHOD

Abstract

The rapid growth of the coffee industry poses challenges for buyers in selecting menus that align with their preferences, especially when the abundance of menu variations is not supported by adequate systems. This study aims to develop a website-based coffee recommendation system using *item-based collaborative filtering*, which leverages purchase history and rating data to suggest relevant coffee menus. The system is implemented on the *All The Time Caffè* website, which previously only had basic features such as login, ordering, and sending receipts via WhatsApp. With the developed system, users can filter recommendations based on coffee categories (such as *Coffee Classics*, *Iced Coffee*, and *Tea & Non-Coffee*), price range, and desired minimum rating. The technology used includes NextJS as the user interface and Python for data processing and algorithm calculations. Testing results show that the system can provide accurate recommendations based on user preferences and improve service efficiency at the cafe. Additionally, this system is beneficial for small and medium-sized enterprises (UMKM) in understanding consumer behavior and enhancing customer loyalty. As such, this recommendation system is expected to drive technology-based innovation in the culinary sector, particularly within the coffee industry.

Keywords: recommendation system, *collaborative filtering*, *website*, coffee, UMKM.

1. PENDAHULUAN

Industri kopi di Indonesia telah menunjukkan pertumbuhan pesat dalam beberapa tahun terakhir [1], ditandai dengan semakin berkembangnya kedai kopi lokal dan meningkatnya minat masyarakat terhadap beragam varian menu kopi [2], [3]. Fenomena ini tidak hanya terjadi di pusat-pusat kota besar, tetapi juga merambah ke berbagai daerah, sehingga kedai kopi saat ini berperan sebagai ruang multifungsi yang populer untuk aktivitas bekerja, belajar, dan bersosialisasi [4]. Namun, dengan semakin banyaknya pilihan menu kopi yang tersedia, pembeli sering

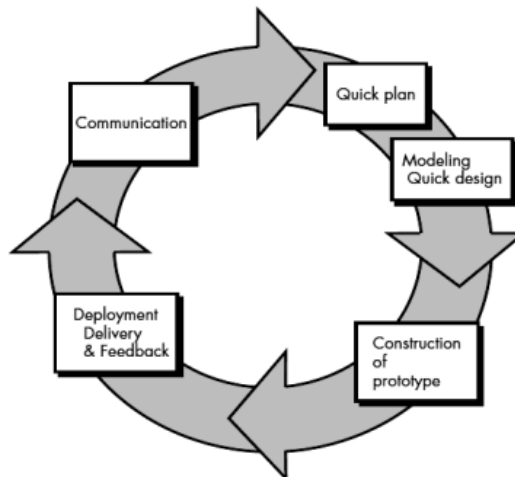
kali mengalami kesulitan dalam menentukan produk yang sesuai dengan preferensi rasa, anggaran, dan kualitas yang diharapkan [2]. Kebingungan ini dapat menurunkan kenyamanan dan kepuasan konsumen serta berpotensi menghambat proses pengambilan keputusan pembelian.

Berbagai studi dalam ranah sistem rekomendasi telah menunjukkan bahwa metode *collaborative filtering*, khususnya pendekatan *item-based*, mengembangkan sistem rekomendasi untuk mendukung penjualan UMKM berbasis e-commerce [4]. menerapkan metode *collaborative filtering* untuk memberikan rekomendasi buku fiksi [5]. mengembangkan sistem rekomendasi produk e-commerce dengan algoritma *collaborative filtering* [6]. selain itu, merancang sistem rekomendasi kedai kopi berbasis web di Yogyakarta menggunakan pendekatan yang serupa [2]. Dari penelitian-penelitian terdahulu tersebut dapat disimpulkan bahwa *collaborative filtering* efektif dalam memberikan rekomendasi produk yang relevan. Namun, penerapannya dalam konteks UMKM di Indonesia masih terbatas, khususnya yang mengintegrasikan filter kategori, kopi yang disukai, rentang harga, dan rating pengguna dalam satu sistem berbasis website.

Kebaruan (*Novelty*) riset ini terletak pada penerapan algoritma yang tidak hanya memprediksi preferensi berdasarkan pola pembelian dan penilaian pengguna, tetapi juga secara eksplisit memperhatikan struktur kategori menu dan rentang harga sesuai kebutuhan spesifik pelanggan dalam skala UMKM Kopi. Dengan demikian, penelitian ini bertujuan untuk mengisi kesenjangan tersebut dengan mengembangkan sistem rekomendasi berbasis website yang mengadopsi *item-based collaborative filtering* dan mengakomodasi fitur pengelompokan menu, filter harga, dan rating yang mudah digunakan oleh pelanggan UMKM Kopi. Diharapkan, sistem ini dapat meningkatkan efisiensi waktu dalam pengambilan keputusan pembeli sekaligus memperkuat daya saing dan inovasi bisnis kopi skala kecil di pasar digital [4]. Tujuan penelitian ini adalah mengembangkan sistem rekomendasi kopi berbasis website dengan metode *item-based collaborative filtering* yang dapat membantu pembeli dalam memilih menu sesuai preferensi rasa, anggaran, dan kualitas yang diinginkan. Sistem ini diharapkan mampu meningkatkan efisiensi layanan di kafe, memperkuat daya saing UMKM kopi, serta memberikan pengalaman belanja yang lebih personal bagi konsumen.

2. METODE PENELITIAN

Bab ini membahas metode penelitian yang digunakan dalam pengembangan sistem rekomendasi kopi dengan algoritma *collaborative filtering* untuk merekomendasikan kopi berdasarkan preferensi pembeli. Penelitian ini bertujuan untuk mengimplementasikan sistem yang dapat mempercepat proses pelayanan [7]. Metode pengembangan yang digunakan pada penelitian ini adalah metode *prototype*, yaitu suatu pendekatan yang memungkinkan pengembangan sistem secara iteratif dengan melibatkan pengguna dalam setiap tahapannya [3]. Metode ini dipilih karena dapat memberikan gambaran sistem secara cepat dan memungkinkan adanya perbaikan berdasarkan masukan pengguna sebelum sistem rekomendasi diimplementasikan secara penuh [8].



Gambar 1. Model *Prototype*

Gambar 1 yang Anda tampilkan merupakan model siklus pengembangan perangkat lunak (*software development life cycle*) yang dikenal sebagai Model Prototipe Cepat (*Rapid Prototyping Model*). Model ini digunakan dalam proses pengembangan sistem, khususnya sistem berbasis web atau aplikasi interaktif seperti yang disebutkan dalam penelitian-penelitian terdahulu.

2.1. Communication

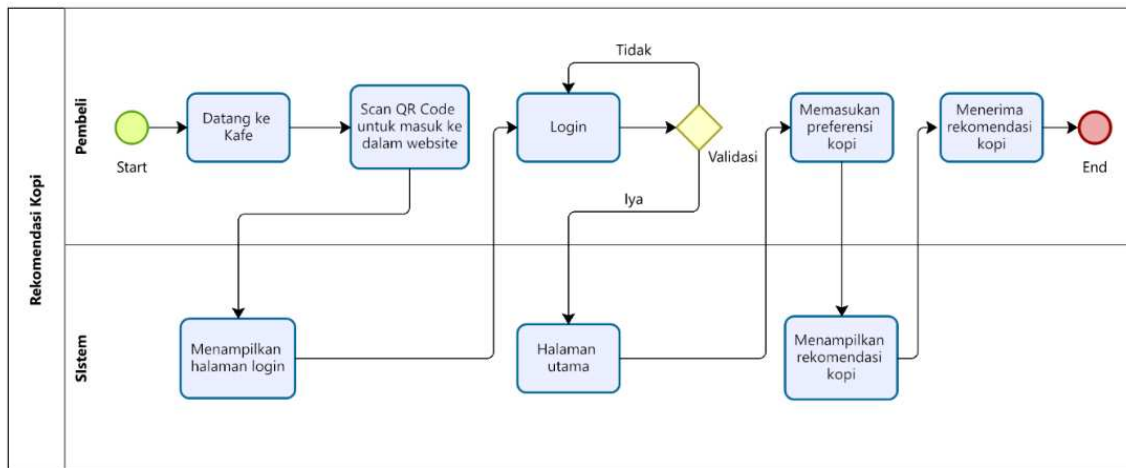
Tahap komunikasi dilakukan dengan mengidentifikasi kebutuhan pengguna melalui wawancara, observasi, dan diskusi dengan stakeholder utama. Komunikasi yang efektif sangat penting untuk memastikan seluruh pihak memahami tujuan, ruang lingkup, serta kebutuhan sistem yang akan dibangun. Penyusunan communication plan

dilakukan untuk mengatur alur komunikasi, penanggung jawab, serta media komunikasi yang digunakan selama proyek berlangsung [9], [10].

2.2. Quick Plan

Pengembangan cepat yang mencakup penentuan ruang lingkup, fitur utama, dan jadwal pengembangan *prototype*. Tahapan ini bertujuan untuk mempercepat proses pengembangan sistem rekomendasi sehingga *prototype* dapat segera dibangun sebagai dasar validasi kebutuhan pengguna [11].

Pada pengembangan sistem rekomendasi kopi dengan algoritma *collaborative filtering* untuk merekomendasikan kopi, hak akses sepenuhnya dijalankan oleh pembeli sebagai satu-satunya *actor* yang memiliki akses ke aplikasi ini. Alur kerja sistem ini digambarkan secara detail melalui alur diagram pada bagian berikut:



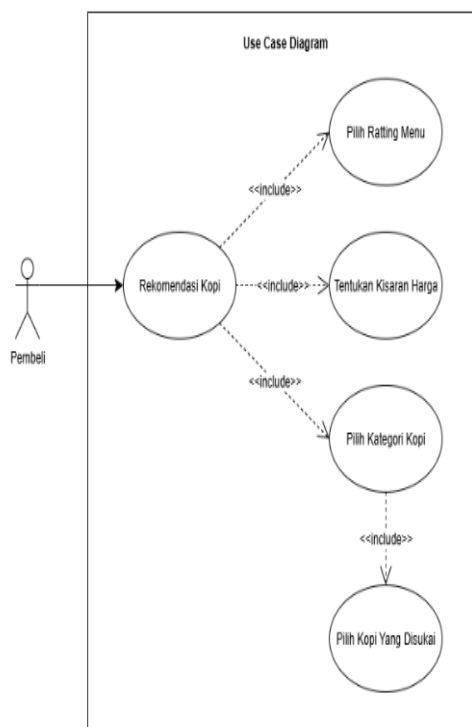
Gambar 2. Sistem Rekomendasi Kopi

Gambar 2 menunjukkan diagram alur (*activity diagram*) dari sistem rekomendasi kopi yang akan dibangun, yang menggambarkan interaksi antara pengguna (pembeli) dan sistem. Proses dimulai ketika pembeli datang ke kafe dan melakukan scan *QR Code* untuk masuk ke dalam website sistem, yang kemudian mengarahkan pengguna ke halaman login. Jika pengguna belum login, sistem akan meminta proses autentikasi; setelah berhasil login atau validasi akun, pengguna diarahkan ke halaman utama. Selanjutnya, pengguna diminta untuk memasukkan preferensi terhadap jenis kopi, seperti rasa, kekuatan, atau komposisi bahan. Berdasarkan input tersebut, sistem akan memproses data dan menampilkan rekomendasi kopi yang sesuai dengan selera pengguna. Akhirnya, pengguna dapat menerima rekomendasi tersebut sebagai hasil dari interaksi sistem, yang menandai akhir dari proses. Diagram ini mencerminkan pendekatan berbasis pengguna yang intuitif dan otomatis dalam memberikan rekomendasi produk secara personalisasi.

2.3. Modelling Quick Design

Tahap ini melakukan perancangan mengenai alur kerja sistem, serta proses apa saja yang akan berinteraksi pada sistem yang akan dibangun tersebut dengan menggunakan *Unified Modelling Language* (UML).

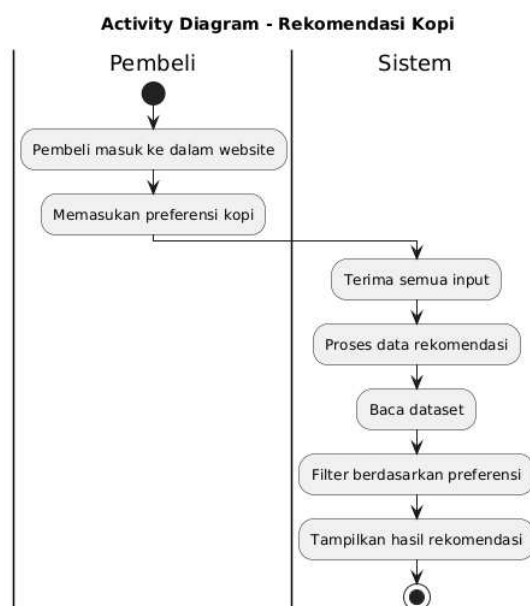
a. Use Case Diagram



Gambar 3. Use Case Diagram

Gambar 3 menunjukkan *use case diagram* sistem rekomendasi kopi berbasis website dengan satu aktor utama, yaitu pembeli, yang mengakses penuh fitur rekomendasi. Fitur ini meliputi tiga proses utama: memilih preferensi atau kategori kopi dan kopi yang disukai, menentukan kisaran harga, dan rating menu. Ketiga proses tersebut saling terkait dengan *use case* utama melalui relasi <<include>>, menandakan bahwa semua langkah harus dilakukan agar sistem memberikan rekomendasi yang relevan sesuai kebutuhan [12].

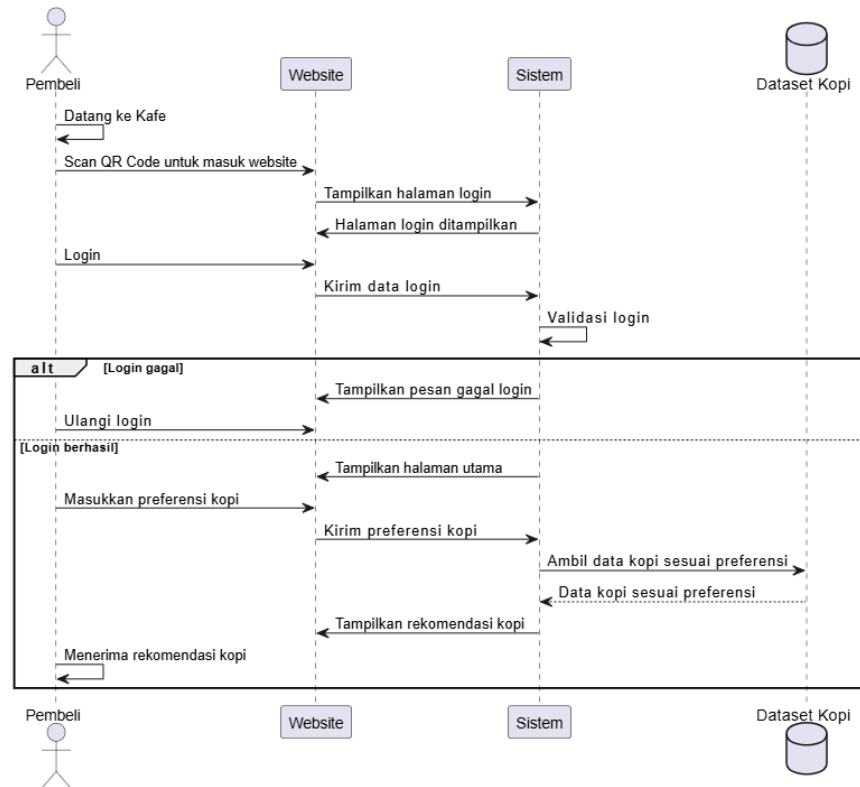
b. Activity Diagram



Gambar 4. Activity Diagram

Gambar 4 merupakan diagram alur aktivitas antara pembeli dan sistem dalam proses pemberian rekomendasi kopi, dengan fokus pada penyaringan data berdasarkan preferensi kategori, kopi yang disukai, kisaran harga, dan rating yang diinput oleh pembeli sehingga sistem menampilkan hasil rekomendasi yang relevan.

c. Sequence Diagram

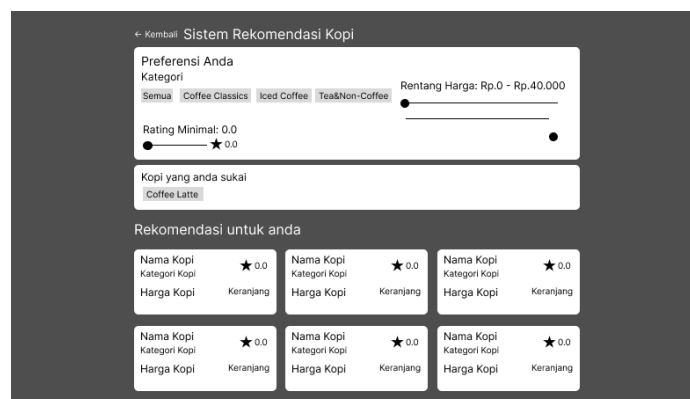


Gambar 5. Sequence Diagram

Gambar 5 merupakan diagram urutan interaksi antar pembeli dan komponen sistem dalam proses pemberian rekomendasi kopi, dengan fokus pada pengiriman preferensi kategori dan kopi yang disukai, harga, dan rating ke sistem, serta pemrosesan dan penyaringan data hingga hasil rekomendasi ditampilkan secara terpersonalisasi kepada pembeli.

2.4. Contruction of Prototype

Setelah analisis dan desain selesai, dilakukan pembuatan *prototype* dengan mengimplementasikan rancangan ke dalam kode. Aplikasi kemudian diuji unit menggunakan metode *Blackbox Testing*, yang fokus pada fungsi sistem tanpa melihat struktur kode internal [13].



Gambar 6. Prototype Halaman Rekomendasi Kopi

Gambar 6 menunjukkan tampilan *prototype* halaman rekomendasi kopi yang dilengkapi fitur filter kategori, kopi yang disukai, harga, dan rating, serta daftar menu kopi yang ditampilkan secara dinamis untuk memudahkan pengguna.

2.5. Deployment Delivery & Feedback

Pengujian dilakukan untuk memastikan aplikasi berfungsi sesuai dengan kebutuhan dan tujuan. Metode *Blackbox Testing* menggunakan berbagai kasus uji yang mencoba seluruh fungsi dengan hasil benar atau salah.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1. Implementasi Algoritma Collaborative Filtering

Implementasi algoritma *item-based collaborative filtering* menggunakan Python untuk mengolah data transaksi dan merekomendasikan produk kopi berdasarkan kemiripan antar item. Sistem menganalisis produk serupa yang dinilai oleh pembeli lain untuk memprediksi rekomendasi produk yang mungkin disukai pembeli.

a. Struktur kelas dan inisialisasi

Seluruh proses dibungkus dalam kelas *CoffeeRecommender*, yang memiliki fungsi untuk memuat data, melatih model, menyimpan mode, serta memberikan rekomendasi.

```
class CoffeeRecommender:
    def __init__(self, data_path=None):
```

Kode inisialisasi ini memastikan bahwa jika tidak ada jalur dataset yang diberikan, sistem akan secara otomatis menggunakan file `coffee_ratings_large.csv` dari direktori public.

b. Processing data dan ekstraksi fitur

Data transaksi dimuat dan dibersihkan melalui fungsi `load_data()`.

```
def load_data(self):
    """Load and preprocess the data"""
    self.df = pd.read_csv(self.data_path)
```

Selanjutnya, fitur-fitur item seperti rata-rata rating, jumlah rating, harga rata-rata, dan total pembelian dihitung melalui fungsi `prepare_item_features()`.

```
def prepare_item_features(self):
    """Prepare item features for recommendations"""
    item_stats = self.df.groupby(self.item_col).agg({
        self.rating_col: ['mean', 'count'],
        self.price_col: 'mean'
    }).reset_index()
```

c. Pelatihan model collaborative filtering

Proses utama pelatihan dilakukan didalam fungsi `train_model()`, dimana sistem membentuk *user-item matrix* dan menghitung *item similarity matrix* menggunakan metode *cosine similarity*.

```
def train_model(self):
    """Train item-based collaborative filtering"""
    self.user_item_matrix = self.df.pivot_table(
        index=self.user_col,
        columns=self.item_col,
        values=self.rating_col,
        fill_value=0
    )
    item_ratings = self.user_item_matrix.T
    norms = np.linalg.norm(item_ratings, axis=1)
    self.item_similarity = np.dot(item_ratings, item_ratings.T) / np.outer(norms, norms)
```

Kode ini adalah inti algoritma Machine Learning dalam bentuk *memory-based collaborative filtering*, yaitu perhitungan matematis dari kemiripan antar produk berdasarkan nilai dalam *user-item matrix*.

d. Penyimpanan dan pemanggilan model

Setelah model dilatih data model disimpan dalam format `joblib` menggunakan `save_model()`.

```
def save_model(self):
    """Save the trained model and features"""
    joblib.dump({
        'user_item_matrix': self.user_item_matrix,
        'item_similarity': self.item_similarity
    }, self.model_path)
    joblib.dump(self.item_features, self.item_features_path)
```

Model ini akan digunakan kembali tanpa perlu pelatihan ulang, sehingga mempercepat waktu rekomendasi.

e. Proses rekomendasi

Rekomendasi diberikan melalui fungsi `recommend_for_user()`, dimana sistem mencari produk yang paling mirip dengan item yang sebelumnya yang disukai oleh pengguna lain, dan menggabungkan skor kemiripan untuk menghasilkan urutan rekomendasi.

```
def recommend_for_user(self, user_id, n_recommendations=5):

    scores = {}
    for item in rated_items:
        if item in self.user_item_matrix.columns:
            item_idx = self.user_item_matrix.columns.get_loc(item)
            similar_items = self.item_similarity[item_idx]
```

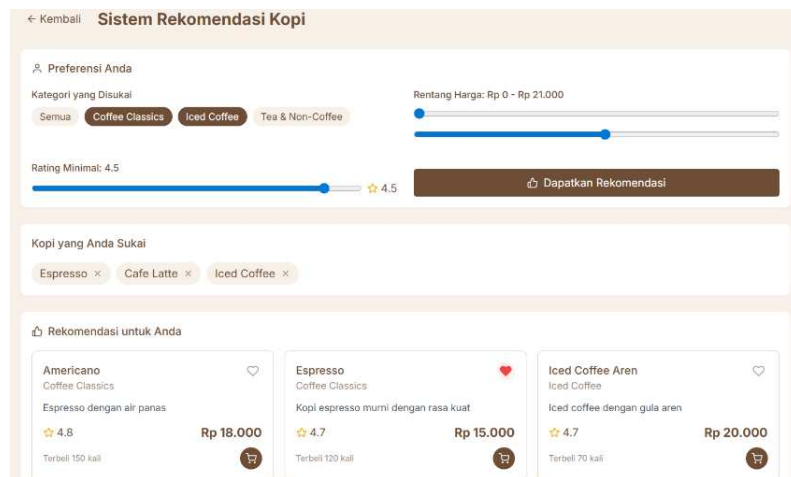
3.2. Perbandingan Algoritma Collaborative Filtering dengan Content-Based Filtering

Setelah implementasi sistem rekomendasi kopi berbasis website diimplementasikan, dilakukan perbandingan antara algoritma *Collaborative Filtering* dan *Content-Based Filtering* untuk menilai efisiensi dan performa. Metode perbandingan meliputi:

- a. Waktu Eksekusi
Mengukur waktu rekomendasi oleh kedua algoritma berdasarkan input pengguna.
- b. Jenis Data
Membandingkan jenis data yang digunakan, apakah data pengguna atau atribut produk.
- c. Tingkat Personalisasi
Melihat seberapa relevan hasil rekomendasi untuk pengguna.
- d. Skalabilitas
Menilai kemampuan algoritma saat jumlah data meningkat.
Hasil perbandingan menunjukkan bahwa kedua metode memiliki cara kerja dan hasil yang berbeda.
 1. Lingkungan Eksekusi
 - a) *Collaborative Filtering* menggunakan riwayat transaksi dan rating pengguna.
 - b) *Content-Based Filtering* menggunakan atribut produk seperti kategori, harga, dan deskripsi.
 2. Jenis Data
 - a) *Collaborative Filtering* butuh data interaksi antar pengguna.
 - b) *Content-Based Filtering* cukup dengan data produk.
 3. Tingkat Personalisasi
 - a) *Collaborative Filtering* lebih eksploratif karena berdasarkan pola banyak pengguna.
 - b) *Content-Based Filtering* hanya merekomendasikan item yang mirip dengan yang pernah dipilih.
 4. Skalabilitas
 - a) *Collaborative Filtering* rata-rata 0.912ms.
 - b) *Content-Based Filtering* rata-rata 1.230ms.
 - c) Pengguna baru: CF *fallback* ke item populer (0.203ms), CBF pakai data awal (1.102ms).
 - d) Item baru: CF tidak bisa merekomendasikan, CBF bisa.

Kesimpulan: *Collaborative Filtering* cocok untuk sistem dengan banyak data karena lebih akurat dan variatif. *Content-Based Filtering* lebih baik untuk sistem baru dengan data interaksi terbatas. Pada sistem rekomendasi kopi ini, *Collaborative Filtering* dipilih karena mampu menampilkan rekomendasi berdasarkan pola pembelian dari pembeli lain dan lebih relevan untuk pengambilan keputusan pembeli.

3.3. Implementasi Antarmuka (Interface)



Gambar 7. Halaman Rekomendasi kopi

Gambar 7 merupakan halaman rekomendasi kopi. Halaman ini berfungsi untuk menampilkan daftar menu kopi yang direkomendasikan berdasarkan filter kategori, kopi yang disukai, harga, dan rating dan sistem akan merekomendasikan kopi yang sebelumnya disukai oleh pembeli lain dengan preferensi yang sama atau mirip. Pengguna dapat melihat nama produk, harga, rating, serta jumlah penjualan dari masing-masing kopi untuk memudahkan dalam memilih produk sesuai preferensi.

3.4. Pengujian

Berikut adalah hasil pengujian menggunakan pendekatan *Blackbox Testing* [14], [15]:

Tabel 1. Hasil Pengujian *Blackbox Testing*

No	Fitur yang diuji	Input pengguna	Output yang diharapkan	Status
1	Filter kategori	Pilih kategori: <i>Coffee Classics</i>	Sistem hanya menampilkan menu kopi dari kategori <i>Coffee Classics</i>	<i>Valid</i>
2	Filter rentang harga	Pilih harga: Rp.10.000 – Rp.20.000	Sistem hanya menampilkan menu kopi dengan harga kisaran tersebut	<i>Valid</i>
3	Filter rating minimum	Pilih rating minimum: 4.0	Sistem hanya menampilkan menu kopi dengan rating minimal 4.0	<i>Valid</i>
4	Kombinasi filter (kategori, harga, dan rating)	<i>Coffee Classics</i> , Rp.15.000 – Rp.20.000, rating 4.0	Sistem menampilkan menu kopi sesuai dengan ketiga filter tersebut	<i>Valid</i>

Berdasarkan hasil pengujian pada tabel 1, seluruh fitur utama dalam sistem rekomendasi kopi berhasil melewati pengujian dengan status valid atau sesuai dengan harapan. Setiap fitur memberikan output yang tepat sesuai dengan input pengguna. Tidak ditemukan error atau ketidaksesuaian output selama pengujian. Dengan demikian, sistem dinyatakan layak digunakan dari sisi fungsionalitas pengguna. Selain pengujian fungsi, dalam penelitian ini, data yang digunakan untuk pengujian bukan berasal dari riwayat pembelian nyata, melainkan berupa data simulasi yang dibuat secara acak (random) menggunakan Google Colab. Data ini berisi data pembelian dari 10 pengguna yang berbeda sebagai simulasi. Setiap pengguna diberikan input berupa kategori, kopi yang disukai, rentang harga, dan rating minimum. Sistem kemudian menghasilkan rekomendasi menggunakan pendekatan *item-based collaborative filtering*, yang menghitung kemiripan antar produk berdasarkan riwayat pembeli sebelumnya. Rekomendasi yang diberikan kemudian difilter kembali menggunakan input preferensi agar lebih sesuai dengan kebutuhan pengguna saat itu.

Tabel 2. Hasil Pengujian Terhadap 10 Pengguna

<i>user_id</i>	<i>kategori</i>	<i>harga_min</i>	<i>harga_max</i>	<i>min_rating</i>	<i>Kopi_disukai</i>	<i>total_rekomendasi</i>	<i>menu_terpilih</i>	<i>harga</i>
1	<i>Tea & Non-Coffee</i>	15000	30000	2.0	<i>Lemon Tea, Hot Chocolate, Lychee Tea</i>	4	<i>Lychee Tea</i>	18000
2	<i>Iced Coffee</i>	10000	20000	1.5	<i>Iced Coffee</i>	2	<i>Iced Coffee</i>	20000
3	<i>Coffee Classics</i>	10000	25000	4.0	<i>Filter Coffee</i>	6	<i>Americano</i>	18000
4	<i>Iced Coffee</i>	10000	20000	2.5	<i>Iced Coffee</i>	2	<i>Iced Coffee Aren</i>	20000
5	<i>Coffee Classics</i>	30000	35000	1.0	<i>Cappucino, Espresso, Cafe Latte</i>	0	<i>Tidak Ada</i>	-
6	<i>Coffee Classics</i>	25000	30000	0.5	<i>Lemmerican</i>	1	<i>Lemmerican</i>	25.000
7	<i>Tea & Non-Coffee</i>	0	25000	3.5	<i>Lemon Tea</i>	4	<i>Lemon Tea</i>	15.000
8	<i>Coffee Classics</i>	20000	30000	4.0	<i>Lemmerican, Cafe Latte, Cappucino</i>	4	<i>Lemmerican</i>	25.000
9	<i>Coffee Classics</i>	20000	25000	0.5	<i>Cappucino</i>	4	<i>Cafe Latte</i>	21.000
10	<i>Coffee Classics</i>	10000	15000	1.0	<i>Americano, Espresso, Lemmerican</i>	1	<i>Espresso</i>	15.000

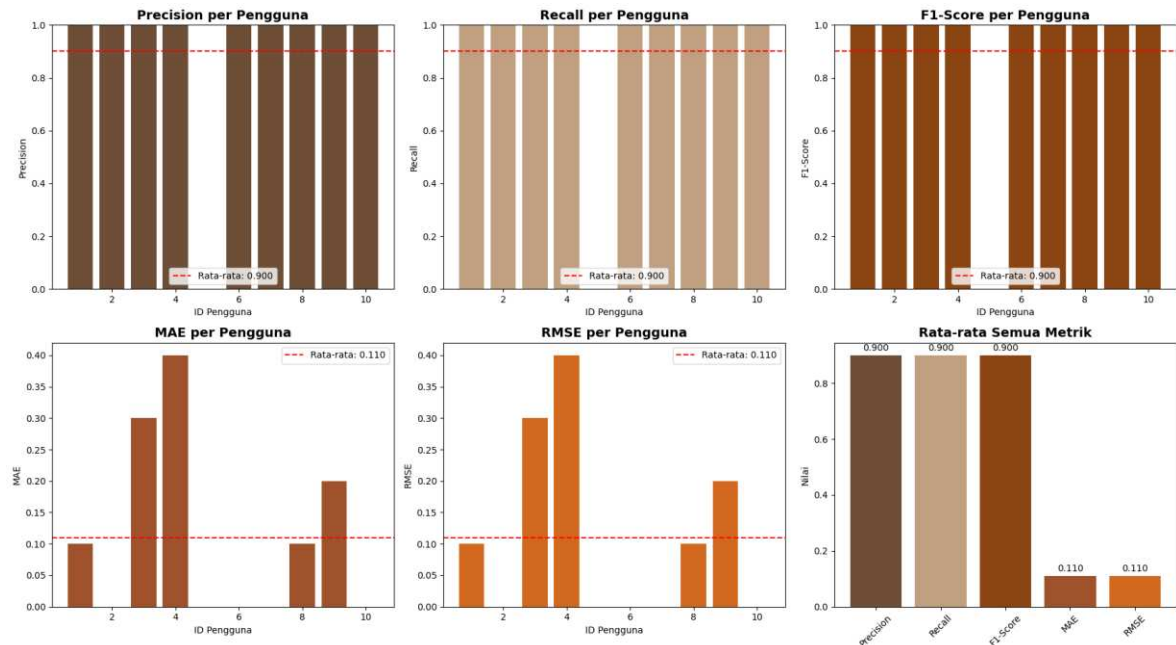
Dari pengujian pada tabel 2, sistem berhasil memberikan rekomendasi yang tepat pada 9 dari 10 kasus. Gagal pada satu kasus karena filter harga terlalu sempit dan tinggi. Meskipun pengguna memilih kategori sama, rekomendasi menu bisa berbeda karena sistem menyarankan beberapa produk relevan, dan pilihan akhir diserahkan pada pilihan pembeli seperti rasa, harga, dan pengalaman. Selain itu, meski ada produk berperingkat tinggi, pembeli tidak selalu memilihnya karena keputusan juga dipengaruhi faktor subjektif lain.

Tabel 3. Metrik Evaluasi Sistem Rekomendasi

<i>User_id</i>	<i>Precision</i>	<i>Recall</i>	<i>F1_score</i>	<i>MAE</i>	<i>RMSE</i>
1	1.000	1.000	1.000	0.100	0.100
2	1.000	1.000	1.000	0.000	0.000
3	1.000	1.000	1.000	0.300	0.300
4	1.000	1.000	1.000	0.400	0.400
5	0	0	0	0.000	0.000
6	1.000	1.000	1.000	0.000	0.000
7	1.000	1.000	1.000	0.000	0.000
8	1.000	1.000	1.000	0.100	0.100
9	1.000	1.000	1.000	0.200	0.200
10	1.000	1.000	1.000	0.000	0.000

Dari tabel 3 tersebut menunjukkan hasil evaluasi sistem rekomendasi kopi berdasarkan masing-masing pengguna. Terlihat bahwa sebagian besar pengguna (user 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10) memiliki nilai Precision, Recall,

dan *F1-Score* sebesar 1.000, yang berarti rekomendasi yang diberikan sistem sepenuhnya relevan, berhasil mencakup semua item yang sesuai, serta memiliki keseimbangan yang sempurna antara ketepatan dan kelengkapan rekomendasi. Namun, terdapat satu pengecualian pada user 5 yang memiliki nilai 0 untuk semua metrik klasifikasi, mengidentifikasi bahwa sistem tidak berhasil memberikan rekomendasi relevan untuk pengguna tersebut. Dari sisi error prediksi, nilai MAE dan RMSE bervariasi pada beberapa pengguna, misalnya user 3 (0.300) dan user 4 (0.400), yang menunjukkan adanya selisih antara rating prediksi dengan rating aktual. Sementara pada beberapa pengguna lain seperti pada user 2, 6, 7, dan 10, nilai MAE dan RMSE mencapai 0.000, artinya sistem memprediksi rating dengan tepat tanpa kesalahan. Secara umum, tabel ini menggambarkan bahwa sistem bekerja dengan sangat baik untuk sebagian besar pengguna, meskipun masih terdapat kasus khusus seperti user 5 dan beberapa pengguna dengan error prediksi yang lebih tinggi.



Gambar 8. Interpretasi Hasil Evaluasi

Berdasarkan hasil evaluasi yang ditunjukkan pada grafik di gambar 8, sistem rekomendasi kopi memiliki performa yang sangat baik. Pada metrik klasifikasi, nilai precision, recall, dan f1-score masing-masing mencapai rata-rata 0.9 atau 90%. Hal ini menunjukkan bahwa sistem mampu memberikan rekomendasi yang relevan sekaligus berhasil menemukan sebagian besar item yang sesuai dengan preferensi pengguna, serta menjaga keseimbangan antara keduanya. Sementara itu, pada metrik error prediksi, nilai MAE dan RMSE yang diperoleh sangat rendah yaitu sebesar 0,11. Nilai ini mengindikasikan bahwa perbedaan antara prediksi rating dengan rating sebenarnya relatif kecil sehingga sistem dapat memprediksi dengan akurasi tinggi. Secara keseluruhan, kombinasi nilai precision, recall, dan f1-score yang tinggi dan nilai error yang rendah menegaskan bahwa sistem rekomendasi kopi ini mampu bekerja dengan efektif dan andal dalam memberikan rekomendasi sesuai kebutuhan pengguna.

4. KESIMPULAN

Penelitian ini berhasil mengembangkan sistem rekomendasi kopi berbasis website menggunakan metode *item-based collaborative filtering*. Sistem yang dibangun mampu mengakomodasi filter kategori, kopi yang disukai, rentang harga, dan rating sehingga memudahkan konsumen dalam memilih menu sesuai dengan preferensi rasa, anggaran, dan kualitas yang diinginkan. Hasil implementasi dan pengujian menunjukkan bahwa sistem mampu memberikan rekomendasi yang relevan dan personal dengan nilai precision, recall, dan f1-score rata-rata mendekati 1.000, serta nilai error prediksi (MAE dan RMSE) yang sangat rendah. Hal ini membuktikan bahwa algoritma collaborative filtering efektif dalam memberikan rekomendasi produk kopi dengan akurasi tinggi. Selain itu, perbandingan dengan metode content-based filtering menegaskan bahwa collaborative filtering lebih unggul dalam hal personalisasi dan variasi rekomendasi, khususnya ketika tersedia cukup banyak data interaksi pengguna. Sistem yang dikembangkan juga terbukti layak digunakan berdasarkan hasil uji *blackbox testing* yang menyatakan seluruh fitur berjalan sesuai harapan. Dengan demikian, sistem rekomendasi kopi ini diharapkan dapat: Membantu konsumen dalam mengambil keputusan pembelian dengan lebih cepat dan tepat, Meningkatkan efisiensi layanan di kafe, dan Memperkuat daya saing UMKM kopi dalam ekosistem digital melalui pengalaman belanja yang lebih personal dan interaktif.

UCAPAN TERIMA KASIH

Kami menyampaikan rasa terima kasih yang sebesar-besarnya kepada semua pihak yang telah memberikan dukungan dan kontribusi selama proses penyelesaian penelitian ini. Terima kasih kami haturkan kepada pembimbing yang telah memberikan arahan dan bimbingan penuh kesabaran, serta kepada rekan-rekan sejawat yang telah memberikan masukan yang sangat berarti. Kami juga mengucapkan terima kasih kepada keluarga tercinta atas dukungan moral dan motivasi yang tiada henti. Tidak lupa, penghargaan khusus kami sampaikan kepada kafe *All The Time Caffé* yang telah menyediakan fasilitas dan data penelitian.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] N. Pradita, Hayati, Suwardji, Muktasam, and Mulyati, "ANALISIS KEBERLANJUTAN DIMENSI EKOLOGI KOPI ARABIKA DI LAHAN KERING DESA SAJANG KECAMATAN SEMBALUN KABUPATEN LOMBOK TIMUR," *Agroteksos*, vol. 34, no. 2, pp. 383–391, 2024.
- [2] B. Hermanto, "Sistem Rekomendasi Kedai Kopi Dengan Metode Collaborative Filtering Di Kota Yogyakarta Berbasis Web," pp. 1–77, 2020.
- [3] L. S. Apriyani, D. Aryani, and A. Fathurrozi, "Rancang Bangun Aplikasi Prototype Sistem Penjualan Kopi Berbasis Mobile (Study Kasus: Kedai Cuan)," *J. Inf. Inf. Secur.*, vol. 5, no. 1, pp. 45–58, 2024.
- [4] M. Khusnah, R. Gernowo, and B. Surarso, "Implementasi E-Commerce dengan Sistem Informasi Rekomendasi menggunakan Metode Collaborative Filtering untuk Pengembangan Penjualan pada UMKM," *J. Sist. Inf. Bisnis*, vol. 15, no. 1, pp. 134–141, 2025, doi: 10.14710/vol15iss1pp134-141.
- [5] P. Ajeng Swari Sukmawati, L. Hiryanto, and V. Christanti Mawardi, "Implementasi Metode Collaborative Filtering Based Untuk Sistem Rekomendasi Buku Fiksi," *J. Ilmu Komput. dan Sist. Inf.*, vol. 11, no. 2, 2023, doi: 10.24912/jiksi.v11i2.25999.
- [6] T. Ramadhani, S. Nabilah, A. Abimayu, and T. Loi, "Pengembangan sistem rekomendasi produk e-commerce menggunakan algoritma collaborative filtering," *J. Artif. Intell. Digit. Bus.*, vol. 4, no. 2, pp. 4848–4854, 2025.
- [7] T. Badriyah, I. Restuningtyas, and F. Setyorini, "Sistem Rekomendasi Collaborative Filtering Berbasis User Algoritma Adjusted Cosine Similarity," *Pros. Semin. Nas. Sisfotek*, vol. 10, no. 1, pp. 38–45, 2021.
- [8] D. P. Rahmatika and S. W. Martyas Edi, "Pengembangan Sistem Informasi Keuangan Berbasis Web Untuk Bendahara Dusun Sidawung," *IT-Explore J. Penerapan Teknol. Inf. dan Komun.*, vol. 1, no. 1, pp. 33–48, 2022, doi: 10.24246/itexplore.v1i1.2022.pp33-48.
- [9] K. Kurniati, "Penerapan Metode Prototype Pada Perancangan Sistem Pengarsipan Dokumen Kantor Kecamatan Lais," *J. Softw. Eng. Ampera*, vol. 2, no. 1, pp. 16–27, 2021, doi: 10.51519/journalsea.v2i1.89.
- [10] D. Ardiyansah, O. Pahlevi, and T. Santoso, "Implementasi Metode Prototyping Pada Sistem Informasi Pengadaan Barang Cetakan Berbasis Web," *Hexag. J. Tek. dan Sains*, vol. 2, no. 2, pp. 17–22, 2021, doi: 10.36761/hexagon.v2i2.1083.
- [11] Siregar, "Perancangan Sistem Kasir Pada Cafe Checkpoint," no. 8.5.2017, pp. 2003–2005, 2022.
- [12] E. Febriani, B. Imran, and R. Muslim, "SISTEM INFORMASI E-COMMERCE PENJUALAN KERAJINAN ROTAN BERBASIS WEBSITE PADA DESA LOANG MAKA KECAMATAN JANAPRIA," *J. Comput. Technol.*, vol. 1, no. 1, pp. 32–40, 2023, [Online]. Available: http://repository.pnb.ac.id/id/eprint/10155%0Ahttp://repository.pnb.ac.id/10155/2/RAMA_57401_2015323103.pdf
- [13] M. I. Maulana and D. Wijayanto, "Aplikasi Kasir Berbasis Web Di Kedai Kopi Xyz Menggunakan Metode Waterfall," *J. Sains Komput. dan Teknol. Inf.*, vol. 5, no. 2, pp. 66–72, 2023, doi: 10.33084/jsakti.v5i2.5002.
- [14] A. Achmadi, D. Junaedi, and E. Darwiyanto, "Rekomendasi User Interface Pada Website Dikti Menggunakan Metode Goal Directed Design," in *e-Proceeding of Engineering*, 2017, pp. 5063–5069.
- [15] Z. Mutaqin, B. Imran, and S. Rosida, "SISTEM INFORMASI PENJUALAN ONLINE (E-COMMERCE) BERBASIS WEB PADA TOKO MATAHARI PRAYA," *J. Comput. Technol.*, vol. 1, no. 2, pp. 29–36, 2023.