

Model Penerapan Sistem Rekomendasi Kuliner Pada Objek Wisata Berbasis User-Based Collaborative Filtering

Asep Marzuki^{1)*}, Abdul Zaky²⁾, Marido Bisra³⁾

¹⁾²⁾³⁾Universitas Awal Bros

Jalan Karya Bakti, Simpang Bpg Kulim Kota Pekanbaru, Indonesia

¹⁾kangasep.net@gmail.com

²⁾zakimathua@gmail.com

³⁾maridobisra@gmail.com

Article history:

Received 12 Dec 2024;
Revised 13 Dec 2024;
Accepted 19 Dec 2024;
Available online 27 Dec 2024

Keywords:

Kuliner
Objek Wisata
RecommenderNet
Sistem Rekomendasi
User-based Filtering

Abstract

Industri kuliner memiliki peran strategis dalam mendukung perkembangan sektor pariwisata. Namun, meskipun potensi sektor ini sangat besar, pengunjung seringkali menghadapi tantangan dalam memilih pengalaman kuliner yang sesuai dengan preferensi mereka. Hal ini disebabkan oleh kurangnya personalisasi dalam sistem rekomendasi yang ditawarkan. Akibatnya, pengunjung kerap mengalami ketidakpuasan, dan pengelola sektor kuliner kehilangan peluang untuk meningkatkan kepuasan dan loyalitas pelanggan. Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan model rekomendasi kuliner berbasis user-based filtering dan RecommenderNet guna memberikan rekomendasi yang lebih sesuai dengan preferensi individual pengunjung. Penelitian ini menggunakan dataset yang terdiri dari 3.200 data interaksi antara pengunjung dan delapan jenis kuliner di objek wisata Asia Heritage. Data tersebut dianalisis untuk membangun model rekomendasi yang mampu mempelajari pola preferensi pengguna. Model user-based filtering digunakan untuk mengidentifikasi kesamaan antara pengguna berdasarkan riwayat interaksi mereka, sementara RecommenderNet, yang berbasis jaringan saraf tiruan, digunakan untuk meningkatkan akurasi rekomendasi. Hasil penelitian menunjukkan bahwa model yang dikembangkan mampu memberikan rekomendasi dengan tingkat akurasi sebesar 93,63% dan rata-rata tingkat kesalahan (error) sebesar 6,36%. Hasil ini menunjukkan bahwa pendekatan berbasis machine learning dapat secara efektif meningkatkan kualitas rekomendasi kuliner. Dengan implementasi model ini, pengunjung dapat menikmati pengalaman kuliner yang lebih personal dan memuaskan, sementara pengelola objek wisata dapat meningkatkan daya tarik dan kepuasan pelanggan.

I. PENDAHULUAN

Menurut yang didapat dari sumber katadata, indonesia memiliki 2.930 Objek wisata komersial [1] yang terdiri dari wisata buatan, alam, tirta, budaya, taman hiburan & rekreasi, dan kawasan pariwisata hal ini menunjukkan potensi wisata di indonesia yang harus dikenalkan kepada masyarakat begitupun industri wisata yang ada didalamnya seperti kuliner. Calon pengunjung biasanya mencari informasi objek wisata melalui internet [2], khususnya platform wisata, Indonesia melalui situs wonderful indonesia dan situs promosi pariwisata milik pemerintah maupun swasta sudah mencoba mengenalkan objek wisata indonesia melalui platformnya masing-masing akan tetapi belum ada yang secara khusus mengenalkan objek wisata dan industri wisata didalamnya secara spesifik berdasarkan preferensi pengunjung. Di Kota Pekanbaru sendiri, menurut data smart tourism kota pekanbaru objek wisata yang terdata sebanyak 1.675 yang terdiri dari wisata alam, hiburan, kuliner dan taman rekreasi. [3]

Industri kuliner memiliki peran strategis dalam mendukung perkembangan sektor pariwisata[4]. Namun, meskipun potensi sektor ini sangat besar, pengunjung seringkali menghadapi tantangan dalam memilih pengalaman kuliner yang sesuai dengan preferensi mereka. Hal ini disebabkan oleh kurangnya personalisasi dalam sistem rekomendasi yang ditawarkan. Akibatnya, pengunjung kerap mengalami ketidakpuasan, dan pengelola

* Corresponding author

sektor kuliner kehilangan peluang untuk meningkatkan kepuasan dan loyalitas pelanggan [5]. Dengan memahami permasalahan diatas, diharapkan penelitian ini dapat memberikan kontribusi dalam meningkatkan daya saing objek wisata dan memajukan sektor kuliner dan souvenir. Melalui penerapan model machine learning, penelitian ini diarahkan untuk memberikan solusi yang memadai dan efektif dalam memenuhi kebutuhan preferensial pengunjung, meningkatkan kepuasan wisatawan, dan merangsang pertumbuhan ekonomi di sektor-sektor terkait sehingga perlu dilakukan penelitian untuk membangun model machine learning yang dapat merekomendasikan kuliner langsung berdasarkan minat pengunjung.

Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan model rekomendasi kuliner berbasis user-based filtering dan RecommenderNet guna memberikan rekomendasi yang lebih sesuai dengan preferensi individual pengunjung. Penelitian ini menggunakan dataset yang terdiri dari 3.200 data interaksi antara pengunjung dan delapan jenis kuliner di objek wisata Asia Heritage. Data tersebut dianalisis untuk membangun model rekomendasi yang mampu mempelajari pola preferensi pengguna. Model user-based filtering digunakan untuk mengidentifikasi kesamaan antara pengguna berdasarkan riwayat interaksi mereka, sementara RecommenderNet, yang berbasis jaringan saraf tiruan, digunakan untuk meningkatkan akurasi rekomendasi. Hasil penelitian menunjukkan bahwa model yang dikembangkan mampu memberikan rekomendasi dengan tingkat akurasi sebesar 93,63% dan rata-rata tingkat kesalahan (error) sebesar 6,36%. Hasil ini menunjukkan bahwa pendekatan berbasis machine learning dapat secara efektif meningkatkan kualitas rekomendasi kuliner. Dengan implementasi model ini, pengunjung dapat menikmati pengalaman kuliner yang lebih personal dan memuaskan, sementara pengelola objek wisata dapat meningkatkan daya tarik dan kepuasan pelanggan.

II. TINJAUAN PUSTAKA

A. Sistem Rekomendasi

Sistem Rekomendasi telah banyak dipelajari selama satu dekade terakhir dan terbukti cocok untuk banyak skenario. Dengan hadirnya internet dan era perdagangan elektronik, perusahaan-perusahaan memilih untuk memiliki sistem rekomendasi sebagai upaya untuk meningkatkan penjualan. Sistem rekomendasi memberikan prediksi barang yang mungkin menarik bagi pengguna untuk dibeli [6], di mana sebagian besar algoritme untuk tujuan ini berfokus pada pemberian rekomendasi yang sesuai dengan preferensi pengguna. [7]

B. Kuliner

Secara umum, kuliner dapat diartikan sebagai segala aktivitas yang berkaitan dengan memasak atau proses memasak. Istilah ini juga merujuk pada hasil olahan berupa makanan utama, camilan, maupun minuman. Aktivitas kuliner erat kaitannya dengan kebiasaan memasak untuk memenuhi kebutuhan konsumsi sehari-hari. Kata "kuliner" berasal dari bahasa Inggris culinary, yang berarti hal-hal yang berhubungan dengan memasak. Profesi yang bergerak di bidang kuliner biasanya disebut koki atau chef [8]. Selain itu, ada pula istilah wisata kuliner, yaitu kegiatan yang bertujuan untuk mencicipi berbagai hidangan khas di suatu destinasi wisata. Wisata kuliner menggabungkan pengalaman mencicipi makanan dengan aktivitas bersantai, berlibur, atau jalan-jalan, seringkali di tempat-tempat yang menyajikan makanan khas daerah tertentu. Saat ini, kuliner telah menjadi bagian penting dari gaya hidup. Sebagai kebutuhan pokok, makanan membutuhkan proses pengolahan yang baik agar menghasilkan cita rasa yang lezat dan memuaskan.[9]

C. Objek Wisata

Objek pariwisata dapat diartikan sebagai tempat di mana penawaran dan permintaan bertemu dalam satu lokasi geografis, dengan tujuan mengolah berbagai elemen pasokan menjadi sebuah produk wisata [10].Sedangkan menurut Sedarmayanti (2018), destinasi pariwisata diartikan sebagai suatu wilayah geografis yang mencakup satu atau lebih area administratif. Wilayah-wilayah ini memiliki berbagai potensi wisata yang menjadi daya tarik bagi pengunjung. Setiap daerah menyediakan lokasi menarik, fasilitas pendukung bagi wisatawan, fasilitas umum, serta aksesibilitas yang baik. Faktor-faktor inilah yang mendorong pertumbuhan dan perkembangan destinasi wisata tersebut. [11]

D. User-based Collaborative Filtering

User-based collaborative filtering adalah metode dalam sistem rekomendasi yang menggunakan preferensi dan perilaku pengguna untuk memberikan rekomendasi [12], [13]. Metode ini bekerja dengan mengidentifikasi kesamaan antara pengguna berdasarkan riwayat interaksi mereka, seperti penilaian atau ulasan terhadap item tertentu. Setelah menemukan sekelompok pengguna dengan preferensi serupa (dikenal sebagai neighborhood), sistem merekomendasikan item yang disukai oleh pengguna dalam kelompok tersebut, tetapi belum dilihat atau diakses oleh pengguna target. Pendekatan ini mengasumsikan bahwa pengguna dengan preferensi serupa di masa lalu cenderung memiliki minat yang sama di masa depan. [14]

E. RecommenderNet

RecommenderNet merupakan sebuah library dari keras tensorflow yang digunakan dalam membuat sistem rekomendasi collaborative filtering. Kelebihan menggunakan library ini dalam membuat sistem rekomendasi lebih adaptif dalam prosesnya. [15]

Penerapan model rekomendasi pada pariwisata pernah diajukan oleh stefanovic dkk yang berjudul Travel Direction Recommendation Model Based on Photos of User Social Network Profile tujuan penelitian tersebut untuk merekomendasikan rute perjalanan berdasarkan foto profil sosial media. Adapun hasil dari model rekomendasi yang diajukan sangat menjanjikan dengan rata-rata 63% dari user yang mengunjungi sebuah negara sesuai dengan rekomendasi rute perjalanan[16].

Penelitian serupa juga diajukan oleh senefonte dkk dalam memprediksi pola pergerakan turis berdasarkan foto profil sosial media yang berjudul PredicTour: Predicting Mobility Patterns of Tourists Based on Social Media User's Profiles . Dalam penelitian yang diajukan oleh peneliti tersebut dikatan sebagai pendekatan alternatif yang baik untuk memprediksi dan memahami mobilitas wisatawan internasional[17].

Penelitian lain juga dilakukan oleh su dkk yang berjudul An Edge Intelligence Empowered Recommender System Enabling Cultural Heritage Applications. Pada penelitian tersebut peneliti memperkuat sistem rekomendasi dengan teknologi kecerdasan buatan dalam merekomendasikan tempat-tempat warisan budaya pada aplikasi warisan budaya. Hasil percobaan pada akurasi dan kepuasan pengguna menunjukkan hasil yang sangat baik dari aplikasi yang diajukan [18].

Penelitian yang juga dilakukan oleh Prasetyo dkk dalam merkomendasikan pariwisata di kota Surakarta menggunakan algoritma content based filtering yang berjudul "Sistem Rekomendasi Pariwisata dengan Metode Content Based Recommendation Berbasis Website". Hasil pengujian recall yang dilakukan bernilai 100% dan nilai persentase precisionnya 89% [19]

Dari beberapa penelitian yang dilakukan, belum ada yang membuat model rekomendasi untuk mempromosikan industri wisata, khususnya kuliner dan souvenir secara spesifik berdasarkan profil pengunjung sehingga hal ini dapat dikembangkan dalam penelitian ini dan dapat menjadi kebaruan dalam kegiatan penelitian dan dapat berkontribusi pada kajian akademis.

III. METODE

Pada penelitian ini, pendekatan yang digunakan untuk membuat rekomendasi kuliner kepada pengunjung adalah metode *user-based collaborative filtering*. User-based collaborative filtering merupakan metode dalam sistem rekomendasi yang menggunakan preferensi dan perilaku pengguna untuk memberikan rekomendasi [20]. User-based collaborative filtering sendiri merupakan metode yang sangat adaptif dalam menghitung kesamaan matrix pengunjung satu dengan lainnya [21]. Pendekatan ini memanfaatkan library recommenderNet yang dibuat khusus untuk membuat rekomendasi oleh tensorflow sehingga dalam pengaplikasiannya sangat mudah digunakan. Proses penelitian dilakukan melalui berbagai tahapan yang sistematis. Tahapan penelitian yang dilakukan dapat dilihat pada gambar 1.



Gambar 1 Alur Penelitian

Gambar 1 menunjukkan alur penelitian yang dilakukan, adapun alur penelitian yang dilakukan mencakup beberapa tahapan sebagai berikut :

1. Pengumpulan data

Langkah pertama yang dilakukan pada penelitian ini yaitu pengumpulan data riwayat interaksi pengunjung objek wisata terhadap kuliner yang ada pada tempat tersebut. Data ini digunakan untuk membuat rekomendasi kepada pengunjung wisata satu sama lain. Data yang dikumpulkan mencakup nama kuliner pada tempat wisata tersebut dan interaksi yang dilakukan pengunjung terhadap kuliner dalam bentuk rating skala 1-5 yang berjumlah 3200 data interaksi. Penggunaan data dan atributnya untuk kebutuhan pelatihan, validasi dan uji coba model sistem rekomendasi berdasarkan kesamaan preferensi pengguna terhadap kuliner.

2. Penyiapan data

Sebelum dilakukan pelatihan dan validasi model menggunakan data yang ada, terlebih dahulu dilakukan penyiapan data. Kegiatan ini bertujuan untuk mengeksplorasi data, mengetahui data secara deskriptif dan membuat pemetaan atribut data yang akan digunakan dalam pemodelan. Adapun tahap penyiapan data sebagai berikut :

a. Eksplorasi fitur-fitur data

TABEL 1
 DATA TEMPAT OBJEK WISATA

PlaceID	Name	Location	Category
ChIJ463KFENV1DERxErHkxW9PMk	Asia Farm	Pekanbaru	Taman Hiburan

Data pada tabel 1 merupakan data tempat objek wisata yang dijadikan tempat penelitian untuk mengambil data interaksi pengunjung terhadap kuliner yang ada pada tempat wisata tersebut. Adapun nama tempat wisata pada tabel tersebut yaitu Asia farm yang merupakan taman hiburan yang didalamnya memuat wisata alam buatan, kuliner dan taman hiburan.

TABEL 2
 DATA KULINER PADA OBJEK WISATA

FoodID	Name	PlaceID
1	Mie Ramen	ChIJ463KFENV1DERxErHkxW9PMk
2	Katsu	ChIJ463KFENV1DERxErHkxW9PMk
3	Tteokbokki	ChIJ463KFENV1DERxErHkxW9PMk
4	Kimchi	ChIJ463KFENV1DERxErHkxW9PMk
5	Bakso	ChIJ463KFENV1DERxErHkxW9PMk
6	Mie Ayam	ChIJ463KFENV1DERxErHkxW9PMk
7	Nasi Goreng	ChIJ463KFENV1DERxErHkxW9PMk
8	Dimsum Ayam	ChIJ463KFENV1DERxErHkxW9PMk

Tabel 2 menunjukkan data kuliner yang tersedia pada tempat wisata asia farm. Kuliner yang tersedia terdiri dari makanan lokal dan jajanan.

TABEL 3
 DATA INTERAKSI PENGUNJUNG TERHADAP KULINER

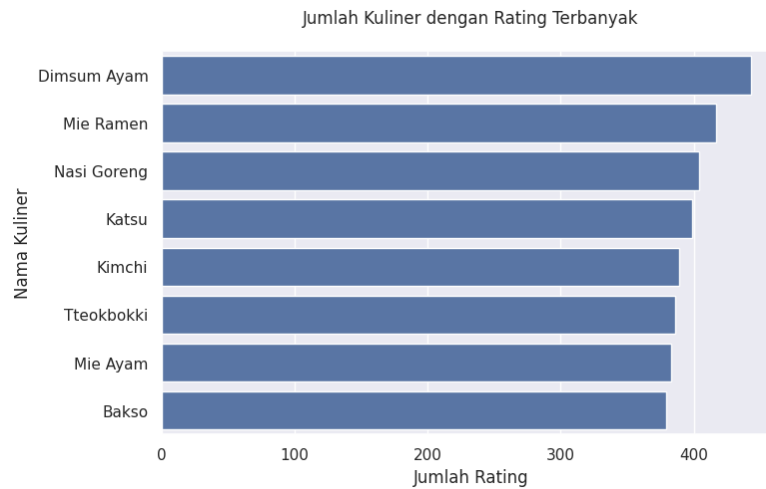
VisitorID	Name	FoodID	Rating	PlaceID
1	ade maulana	6	4	ChIJ463KFENV1DERxErHkxW9PMk
2	Nuraz anah	1	5	ChIJ463KFENV1DERxErHkxW9PMk
3	yola marta	2	5	ChIJ463KFENV1DERxErHkxW9PMk
4	Lus Geanz	3	5	ChIJ463KFENV1DERxErHkxW9PMk
5	Indah Safitri	8	1	ChIJ463KFENV1DERxErHkxW9PMk
6	Asiyah	7	5	ChIJ463KFENV1DERxErHkxW9PMk
7	kinkinrisna	3	3	ChIJ463KFENV1DERxErHkxW9PMk
8	Hilman Danial	7	5	ChIJ463KFENV1DERxErHkxW9PMk
9	Cut Nurul	1	5	ChIJ463KFENV1DERxErHkxW9PMk

Data interaksi yang ada pada tabel 3 merupakan sampel data interaksi yang digunakan dalam penelitian ini, adapun jumlah data interaksi pengunjung terhadap kuliner pada tempat wisata berjumlah 3.200 data interaksi sepanjang tahun 2024.

TABEL 4
 DATA PENGUNJUNG

VisitorID	Name
1	ade maulana
2	Nuraz anah
3	yola marta
4	Lus Geanz
5	Indah Safitri
6	Asiyah
7	Kinkinrisna
8	Hilman Danial
9	Cut Nurul

Data pengunjung pada tabel 4 merupakan data pengunjung yang melakukan interaksi terhadap jenis kuliner dengan memberikan ulasan terhadap kuliner tersebut.



Gambar 2 Visualisasi data kuliner berdasarkan rating tertinggi dari pengunjung

Gambar 2 merupakan grafik distribusi rating dari semua dataset interaksi pengunjung terhadap kuliner berdasarkan jumlah rating terbanyak. Pada gambar tersebut dapat dilihat kuliner dengan rating terbanyak yaitu dimsum ayam dan dengan rating paling sedikit yaitu bakso.

b. Melakukan encoding

Dalam penelitian ini, data yang telah diperoleh selanjutnya dilakukan encoding. Encoding data digunakan untuk mengubah data [22] menjadi format yang dapat diproses oleh algoritma machine learning yang digunakan. Adapun encoding yang dilakukan yaitu terhadap data pengunjung dan kuliner, walaupun masing-masing pengunjung dan kuliner memiliki id masing-masing.

3. Pelatihan model

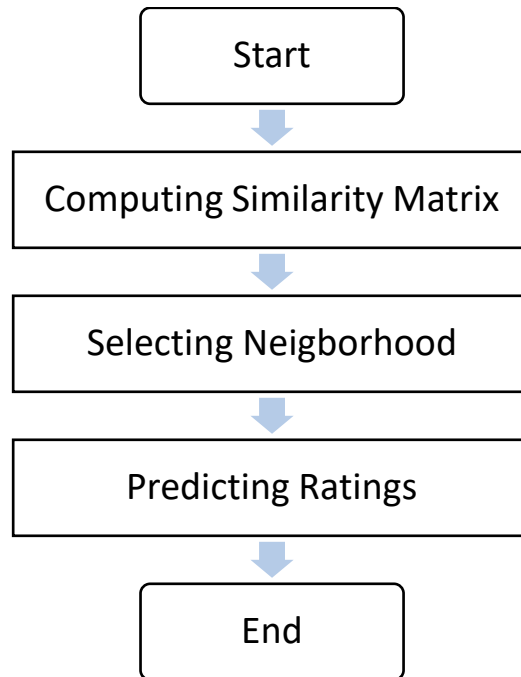
Pada tahapan ini dilakukan pelatihan model menggunakan dataset interaksi yang telah didapatkan, adapun tahapan pelatihan model dilakukan dengan cara membagi dataset kedalam 80 % data latih dan 20 % data uji untuk memvalidasi kinerja dari model sistem rekomendasi. Proses pelatihan model menggunakan library recommenderNet dari tensorflow. Pelatihan model dilakukan dalam 100 epoch (pengulangan) dengan learning rate sebesar 0,004.

4. Evaluasi model

Setelah proses pelatihan model selesai, peneliti melakukan evaluasi terhadap model sistem rekomendasi. Evaluasi model dilakukan untuk mengetahui seberapa efektif pendekatan user-based collaborative filtering dalam membuat rekomendasi kuliner terhadap pengunjung. recommenderNet yang digunakan dalam metode ini diukur dengan Root Mean Square Error (RMSE) [23] dan Mean Absolute Error (MAE). Hal ini untuk melihat kinerja model sistem rekomendasi pada 100 percobaan apakah dapat memberikan hasil yang baik atau semakin memburuknya kualitas model.

5. Membuat Rekomendasi

Pada tahapan ini peneliti melakukan pengujian model untuk membuat rekomendasi kuliner kepada pengunjung objek wisata. Adapun kuliner yang direkomendasikan adalah kuliner yang belum pernah diulas oleh sebelumnya oleh pengunjung tersebut, pendekatan user-based filtering menggunakan preferensi pengunjung yang berinteraksi dengan memberi ulasan terhadap kuliner. Kemiripan matrik rating antar pengunjung kemudian dijadikan dasar untuk memberikan rekomendasi kuliner yang belum pernah dirasakan dan diketahui pengunjung lain.



Gambar 3 diagram alur metode user-based collaborative filtering

Gambar 3 merupakan diagram alir (flowchart) yang menjelaskan proses dasar dari sistem rekomendasi collaborative filtering, khususnya pendekatan user-based collaborative filtering. Berikut adalah penjelasan setiap langkahnya:

- 1) Start : Proses Mulai
- 2) Computing Similarity
Pada tahap ini, sistem menghitung kesamaan matriks antara pengguna (user-user) atau item (item-item). Tujuannya adalah untuk menemukan seberapa mirip dua entitas berdasarkan data historis (seperti pola rating) [24]. Teknik yang umum digunakan untuk menghitung kesamaan adalah cosine similarity, Pearson correlation, atau Jaccard similarity. Pada penelitian ini proses perhitungan matrix memanfaatkan library RecommenderNet dari tensorflow.
- 3) Selecting Neighborhood
Setelah matriks kesamaan dihitung, langkah berikutnya adalah memilih "tetangga" (neighborhood)[25]. Tetangga merujuk pada pengguna atau item yang paling mirip dengan entitas yang sedang dianalisis [26]. Biasanya, hanya sejumlah tetangga terdekat (top-N) yang dipertimbangkan dalam perhitungan selanjutnya. Pada penelitian ini, Neighborhood yang dihitung yaitu preferensi pengunjung objek wisata terhadap kuliner.
- 4) Predicting Ratings
Pada langkah ini, sistem menggunakan data dari tetangga yang telah dipilih untuk memprediksi rating yang mungkin diberikan oleh pengguna tertentu terhadap suatu item [25], [27]. Teknik prediksi ini dapat berupa rata-rata berbobot dari rating tetangga, di mana bobot ditentukan oleh tingkat kemiripan. Sistem rekomendasi akan memberikan rekomendasi kuliner Berdasarkan prediksi rating dari matrik interaksi pengunjung terhadap kuliner pada objek wisata.
- 5) End : Proses Selesai

IV. HASIL

Analisis hasil pemodelan sistem rekomendasi user-based filtering dapat dilihat pada tahapan evaluasi model sistem rekomendasi yang telah dilatih, Adapun proses evaluasi model dengan cara menghitung nilai Mean Absolute Error (MAE) dan Root Mean Square Error (RMSE). Dari pelatihan data menggunakan 100 epoch (pengulangan didapatkan hasil seperti pada tabel 5

TABEL 5
 NILAI MAE DAN RMSE PADA 10 EPOCH PERTAMA

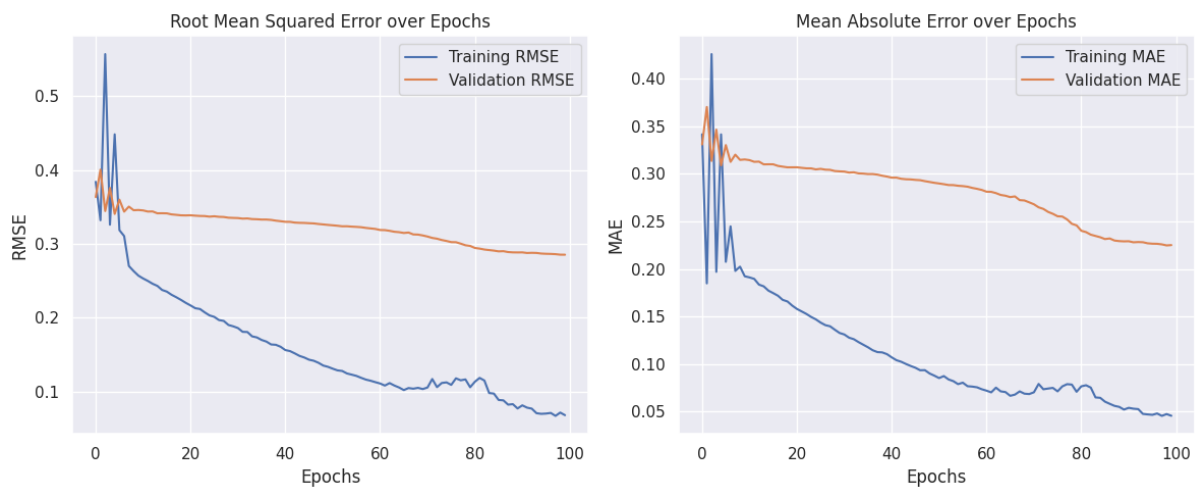
No	Mean Absolute Error (MAE)		Root Mean Square Error (RMSE)	
	Training	Validation	Training	Validation
1	0.3650	0.3308	0.4119	0.3632
2	0.1777	0.3702	0.3195	0.4004
3	0.6395	0.3135	0.7244	0.3443
4	0.1900	0.3463	0.3302	0.3757
5	0.4528	0.3088	0.5471	0.3404
6	0.1951	0.3302	0.3177	0.3598
7	0.2648	0.3125	0.3258	0.3435
8	0.1982	0.3201	0.2783	0.3504
9	0.2138	0.3146	0.2701	0.3455
10	0.1886	0.3151	0.2598	0.3458

Tabel 5 merupakan hasil 10 percobaan pertama model untuk mengukur nilai MAE dan RMSE. Pada 10 percobaan pertama mendapatkan hasil rata-rata MAE untuk training sebesar 0,28855 sedangkan nilai validasi sebesar 0,32621 dan RMSE untuk training mendapatkan angka 0,37848 dan validasi RMSE dengan nilai 0,3569. Dari hasil tersebut nilai MAE dan RMSE masih termasuk kategori rendah dan tidak overfitting. Hal ini menunjukkan model bekerja dengan hasil yang baik.

TABEL 6
 NILAI MAE DAN RMSE PADA 10 EPOCH TERAKHIR

No	Mean Absolute Error (MAE)		Root Mean Square Error (RMSE)	
	Training	Validation	Training	Validation
1	0.0556	0.2291	0.0802	0.2884
2	0.0561	0.2280	0.0824	0.2876
3	0.0534	0.2283	0.0780	0.2878
4	0.0474	0.2281	0.0685	0.2876
5	0.0505	0.2269	0.0724	0.2868
6	0.0487	0.2265	0.0731	0.2865
7	0.0453	0.2264	0.0678	0.2863
8	0.0452	0.2258	0.0683	0.2860
9	0.0494	0.2247	0.0763	0.2853
10	0.0441	0.2250	0.0654	0.2852

Berbeda dengan Tabel 5 pada tabel 6 merupakan hasil 10 percobaan terakhir model sistem rekomendasi dengan 100 epoch dalam mengukur nilai MAE dan RMSE. Pada 10 percobaan terakhir mendapatkan hasil rata-rata MAE untuk training sebesar 0,04957 sedangkan nilai validasi sebesar 0,22688 dan RMSE untuk training mendapatkan angka 0,07324 dan validasi RMSE dengan nilai 0,28675. Dari hasil tersebut nilai MAE dan RMSE masih termasuk kategori rendah dan tidak overfitting. Hal ini menunjukkan model bekerja dengan hasil cukup baik.



Gambar 4 Grafik evaluasi hasil model sistem rekomendasi menggunakan MAE dan RMSE

Gambar 4 merupakan hasil evaluasi model sistem rekomendasi menggunakan MAE dan RMSE. Evaluasi model dilakukan menggunakan 80% untuk data latih dan 20% untuk data tes dataset dengan 100 epoch

(percobaan). Berdasarkan grafik pada gambar 4, model menunjukkan kinerja yang baik. Hal itu dapat dilihat dari grafik yang melandai menunjukkan tingkat error model semakin kecil. Dari 100 epoch, model sistem rekomendasi mendapatkan hasil yang terbaik pada epoch ke 100 dengan nilai MAE sebesar 0,0441 dan RMSE sebesar 0,0654. Adapun nilai akurasi model sistem rekomendasi apabila dihitung dari nilai MAE atau RMSE menggunakan rumus

$$Akurasi = \left(1 - \frac{MAE}{Skala\ Rating}\right) \times 100 \quad (1)$$

Keterangan :

MAE = Nilai Mean Absolute Error (MAE)

Skala Rating = Rating Maksimum – Rating Minimum

Maka nilai akurasi terbaik model sistem rekomendasi pada epoch 100 dapat dijabarkan sebagai berikut,

$$Akurasi = \left(1 - \frac{0,2250}{4}\right) \times 100 \quad (2)$$

$$Akurasi = 94,38 \%$$

Persamaan 1 dan 2 merupakan rumus untuk menghitung nilai akurasi berdasarkan nilai MAE dari model sistem rekomendasi. Berdasarkan hitungan pada persamaan tersebut tingkat akurasi model mencapai 94,38%.

Sedangkan jika dihitung menggunakan nilai RMSE, maka model sistem rekomendasi mendapatkan hasil akurasi seperti pada persamaan 3.

$$Akurasi = \left(1 - \frac{RMSE}{Skala\ Rating}\right) \quad (3)$$

Keterangan :

RMSE = Nilai Root Mean Squared Error (RMSE)

Skala Rating = Rating Maksimum – Rating Minimum

Maka nilai akurasi terbaik model sistem rekomendasi pada epoch 100 dapat dijabarkan sebagai berikut,

$$Akurasi = \left(1 - \frac{0,2852}{4}\right) \times 100 \quad (4)$$

$$Akurasi = 92,89 \%$$

Pada persamaan 3, dapat dilihat nilai akurasi sistem rekomendasi berdasarkan nilai RMSE mencapai nilai 92,89%. Dari kedua evaluasi tersebut menunjukkan model sistem rekomendasi memiliki keakuratan dalam memberikan rekomendasi kuliner kepada pengunjung sebesar 94,38% dihitung dari nilai MAE sedangkan dihitung dari nilai RMSE nilai akurasi sebesar 92,89%. Dengan hasil yang didapatkan dalam pengujian ini, model sistem rekomendasi kuliner memberikan hasil yang baik untuk digunakan dalam membuat sistem rekomendasi.

V. PEMBAHASAN

Hasil penelitian model sistem rekomendasi menggunakan recommenderNet berbasis user-based collaborative filtering menggunakan 3200 dataset interaksi pengunjung terhadap kuliner dengan memberi ulasan dari 1 -5 memberikan hasil yang baik. Evaluasi kinerja model sistem rekomendasi diukur menggunakan Mean Absolute Error (MAE) dan Root Mean Squared Error (RMSE). Mean Absolute Error (MAE) dan Root Mean Square Error (RMSE) adalah beberapa di antaranya yang paling penting dan representatif. Untuk menghitung MAE/RMSE, peringkat yang diprediksi dibandingkan dengan peringkat sebenarnya. Untuk memprediksi peringkat item, kemiripan antara pengguna aktif dan calon tetangganya perlu dihitung [28]. Adapun nilai evaluasi menggunakan Mean Absolute Error (MAE) dengan nilai yang rendah yaitu 0.2250.

Menurut [29] dalam penelitiannya tentang sistem rekomendasi, semakin rendah nilai MAE menunjukkan kinerja model semakin baik. Hal tersebut memperkuat argument bahwa hasil kinerja model pada penelitian ini memiliki kinerja yang baik dengan nilai MAE yang rendah sebesar 0,0441. Pernyataan tersebut juga didukung oleh penelitian [30] dalam penelitiannya menyebutkan nilai performa algoritma model sistem rekomendasi dengan nilai dibawah 1 cocok untuk digunakan dalam sistem rekomendasi. Sedangkan nilai RMSE pada kinerja model sistem rekomendasi penelitian ini yaitu 0.2852. Penggunaan RMSE dalam evaluasi kinerja model sistem rekomendasi [31] digunakan dalam berbagai penelitian. Adapun evaluasi kinerja model sistem rekomendasi menggunakan RMSE melihat nilainya, Semakin kecil nilai RMSE dan nilai MAE maka model semakin baik[32].

Pada penelitian ini, pendekatan evaluasi menggunakan Mean Absolut Error (MAE) dan Mean Root Squared Error (RMSE) tidak menunjukkan perbedaan yang signifikan. Hal tersebut dapat dilihat dari tingkat error model sistem rekomendasi pada saat pemodelan untuk MAE dan RMSE. Kedua evaluasi tersebut menunjukkan tingkat error yang memperlihatkan model sistem rekomendasi bekerja dengan baik. Perbedaan tingkat akurasi dari kedua evaluasi tersebut berada pada kisaran 2%, dimana nilai akurasi dari sistem rekomendasi mencapai rata-rata diatas 90% seperti terlihat pada persamaan 2 dan 4.

VI. KESIMPULAN

Pada penelitian ini, sistem rekomendasi dibangun dalam bentuk model machine learning untuk membuat rekomendasi kuliner kepada pengunjung wisata. Model sistem rekomendasi dibangun menggunakan pendekatan user-based collaborative filtering dengan memanfaatkan library recommenderNet dari tensorflow yang dijalankan melalui google collab. Dataset yang digunakan dalam penelitian ini sebanyak 3200 data interaksi pengunjung wisata terhadap kuliner yang ada pada objek wisata Asia Farm Kota Pekanbaru dengan pembagian data sebesar 80% data latih dan 20% data uji/validasi. Dari hasil pengujian, evaluasi model dilakukan dengan cara menghitung nilai Mean Absolute Error (MAE) dan Root Mean Squared Error (RMSE). Hasil penelitian menunjukkan bahwa pendekatan user-based collaborative filtering menggunakan recommenderNet mendapatkan hasil yang baik dengan nilai MAE yang rendah yaitu 0,2250 dan RMSE 0,0441. Adapun jika dihitung nilai akurasinya berdasarkan nilai MAE model sistem rekomendasi memiliki akurasi 94.38 % sedangkan berdasarkan nilai RMSE nilai akurasi model sistem rekomendasi memiliki akurasi sebesar 92,89 %.

Penelitian ini dapat dikembangkan dengan menggunakan dataset yang lebih besar, dari dataset yang digunakan pada penelitian ini sehingga dapat meningkatkan dan mempertahankan performa model sistem rekomendasi. Selain daripada itu, model sistem rekomendasi ini dapat diimplementasikan secara aktual pada sistem informasi dan website pencarian wisata yang berbasis web maupun mobile.

UCAPAN TERIMA KASIH

Dalam penelitian ini, peneliti dikukung oleh berbagai pihak yang memberikan dukungan baik secara moril maupun materil. Oleh karenanya kami ucapkan terimakasih kepada Direktorat Riset, Teknologi, dan Pengabdian kepada Masyarakat Kemendikbudristek yang telah memberikan dana hibah penelitian DRTPM skema Penelitian Dosen Pemula Afirmasi (PDP Afirmasi) Tahun 2024. Ucapan terimakasih tak lupa pula kami sampaikan kepada Sivitas Akademika Universitas Awal Bros khususnya Lembaga Penelitian dan Pengabdian Kepada Masyarakat (LPPM) yang telah memberikan dukungan dalam menyelesaikan Penelitian.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] F. G. Worang, R. S. Wenas, V. N. Untu, F. G. Worang, and R. S. Wenas, "PARIWISATA DAN KEUANGAN DIGITAL : KAJIAN LITERATUR TOURISM AND FINANCIAL DIGITAL : A LITERATURE REVIEW Jurnal EMBA Vol . 10 No . 2 April 2022 , Hal . 1195 -1202," vol. 10, no. 2, pp. 1195–1202, 2022.
- [2] N. A. R. Maruto and A. M. Huda, "Destinasi Branding Kampung Lawang Seketeng Sebagai Wisata Kuliner," *J. Ilm. Komun. Makna*, vol. 8, no. 2, p. 118, 2020, doi: 10.30659/jikm.v8i2.11318.
- [3] Dinas Kebudayaan dan Pariwisata Kota Pekanbaru, "Daftar Objek Wisata Kota Pekanbaru." [Online]. Available: <https://smarttourism.pekanbaru.go.id/p/destinasi>
- [4] K. R. Hayati, K. Kusnarto, E. Sholihatn, and I. D. Aprilisanda, "Pengembangan Model Kompetensi Kewirausahaan Pada Industri Kreatif Untuk Mendukung Pariwisata Desa Berkelanjutan Di Kota Batu," *J. MEBIS (Manajemen dan Bisnis)*, vol. 4, no. 1, pp. 59–72, 2019, doi: 10.33005/mebis.v4i1.53.
- [5] H. Ratnaningtyas, R. Ingkadijaya, and F. H. Habibie, "Dampak Peningkatan Kunjungan Terhadap Pendapatan Pedagang Makanan dan Minuman di Danau Kampung Bintaro Pesanggrahan, Jakarta Selatan," *Tour. Sci. J.*, vol. 9, no. 2, pp. 174–187, 2024, doi: 10.32659/tsj.v9i2.332.
- [6] N. Manouselis, K. Verbert, H. Drachsler, and O. C. Santos, "Workshop on recommender systems for Technology Enhanced Learning," *RecSys'10 - Proc. 4th ACM Conf. Recomm. Syst.*, vol. 17, no. 6, p. 377, 2010, doi: 10.1145/1864708.1864797.
- [7] T. Silveira, M. Zhang, X. Lin, Y. Liu, and S. Ma, "How good your recommender system is? A survey on evaluations in recommendation," *Int. J. Mach. Learn. Cybern.*, vol. 10, no. 5, pp. 813–831, 2019, doi: 10.1007/s13042-017-0762-9.
- [8] D. Risprawati and V. Y. Utami, "Perencanaan Skenario Dalam Pengembangan Bisnis Kuliner Halal Di Pulau Lombok – Nusa Tenggara Barat," *Jmm Unram - Master Manag. J.*, vol. 8, no. 2, pp. 144–156, 2019,

doi: 10.29303/jmm.v8i2.437.

- [9] di Kota Medan Berbasis Web, N. Azhari Batubara, F. Ridho, and P. Ganesha Medan, "Rancang Aplikasi Kuliner Paling TOP," *J. Minfo Polgan*, vol. 12, no. 1, pp. 21–33, 2020, [Online]. Available: <https://doi.org/10.33395/jmp.v9i1.13031>
- [10] E. Sumastuti, H. Prabowo, and Q. Violinda, "Pengembangan Wisata Kota Semarang," *Khasanah Ilmu - J. Pariwisata Dan Budaya*, vol. 12, no. 1, pp. 30–38, 2021, doi: 10.31294/khi.v12i1.8889.
- [11] A. Riyanti and A. C. Lesmana, "Pengembangan Daya Tarik Wisata di Kaliurang, Yogyakarta," *J. Indones. Tour. Hosp. Recreat.*, vol. 5, no. 1, pp. 115–126, 2022, doi: 10.17509/jithor.v5i1.45008.
- [12] F. Fkih, "Similarity measures for Collaborative Filtering-based Recommender Systems: Review and experimental comparison," *J. King Saud Univ. - Comput. Inf. Sci.*, vol. 34, no. 9, pp. 7645–7669, 2022, doi: 10.1016/j.jksuci.2021.09.014.
- [13] M. Gupta, A. Thakkar, Aashish, V. Gupta, and D. P. S. Rathore, "Movie Recommender System Using Collaborative Filtering," *Proc. Int. Conf. Electron. Sustain. Commun. Syst. ICESC 2020*, no. Icesc, pp. 415–420, 2020, doi: 10.1109/ICESC48915.2020.9155879.
- [14] V. L. Jaja, B. Susanto, and L. R. Sasongko, "Penerapan Metode Item-Based Collaborative Filtering Untuk Sistem Rekomendasi Data MovieLens," *d'CARTESIAN*, vol. 9, no. 2, p. 78, 2020, doi: 10.35799/dc.9.2.2020.28274.
- [15] D. S. Pradana, P. Prajoko, and G. P. Hartawan, "Perbandingan Algoritma Content-Based Filtering dan Collaborative Filtering dalam Rekomendasi Kegiatan Ekstrakurikuler Siswa," *Progresif J. Ilm. Komput.*, vol. 18, no. 2, p. 151, 2022, doi: 10.35889/progresif.v18i2.854.
- [16] P. Stefanovic and S. Ramanauskaite, "Travel Direction Recommendation Model Based on Photos of User Social Network Profile," *IEEE Access*, vol. 11, no. March, pp. 28252–28262, 2023, doi: 10.1109/ACCESS.2023.3260103.
- [17] H. C. M. Senefonte, M. R. Delgado, R. Luders, and T. H. Silva, "PredicTour: Predicting Mobility Patterns of Tourists Based on Social Media User's Profiles," *IEEE Access*, vol. 10, pp. 9257–9270, 2022, doi: 10.1109/ACCESS.2022.3143503.
- [18] X. Su, G. Sperli, V. Moscato, A. Picariello, C. Esposito, and C. Choi, "An Edge Intelligence Empowered Recommender System Enabling Cultural Heritage Applications," *IEEE Trans. Ind. Informatics*, vol. 15, no. 7, pp. 4266–4275, 2019, doi: 10.1109/TII.2019.2908056.
- [19] B. Prasetyo, V. Atina, and E. Purwanto, "Sistem Rekomendasi Pariwisata dengan Metode Content Based Recommendation Berbasis Website," vol. 14, pp. 51–58, 2021.
- [20] R. S. R. Rakasiwi, "Sistem Rekomendasi Wisata Kuliner Kota Malang Dengan Metode Collaborative Filtering Dan Location Based Filtering," *J. Repos.*, vol. 2, no. 12, pp. 1679–1688, 2020, doi: 10.22219/repositor.v2i12.609.
- [21] E. Anugerah Rahayu Kasim, N. Ransi, and J. Teknik Informatika, "Sistem Rekomendasi Produk UMKM Menggunakan Algoritma User-Based Collaborative Filtering Berbasis Website Website-Based MSME Product Recommendation System Using User-Based Collaborative Filtering Algorithm," vol. 14, no. 2, pp. 152–162, 2024.
- [22] F. Fahira Murzani and D. B. Arianto, "Implementasi Metode Collaborative Filtering pada Algoritma Sistem Rekomendasi Destinasi Wisata di Aceh," *Kopelma Darussalam, Kec. Syiah Kuala*, vol. 8, no. 3, p. 1, 2023.
- [23] Ü. Ağbulut, A. E. Gürel, and Y. Biçen, "Prediction of daily global solar radiation using different machine learning algorithms: Evaluation and comparison," *Renew. Sustain. Energy Rev.*, vol. 135, no. July 2020, 2021, doi: 10.1016/j.rser.2020.110114.
- [24] D. Roy and M. Dutta, "A systematic review and research perspective on recommender systems," *J. Big Data*, vol. 9, no. 1, 2022, doi: 10.1186/s40537-022-00592-5.
- [25] F. Ricci, B. Shapira, and L. Rokach, *Recommender systems handbook, Second edition*. 2015. doi: 10.1007/978-1-4899-7637-6.
- [26] T. N. T. Tran, A. Felfernig, C. Trattner, and A. Holzinger, "Recommender systems in the healthcare domain: state-of-the-art and research issues," *J. Intell. Inf. Syst.*, vol. 57, no. 1, pp. 171–201, 2021, doi: 10.1007/s10844-020-00633-6.
- [27] B. Sarwar, G. Karypis, J. Konstan, and J. Riedl, "Item-based collaborative filtering recommendation algorithms," *Proc. 10th Int. Conf. World Wide Web, WWW 2001*, pp. 285–295, 2001, doi: 10.1145/371920.372071.

- [28] F. Zhang, T. Gong, V. E. Lee, G. Zhao, C. Rong, and G. Qu, "Fast algorithms to evaluate collaborative filtering recommender systems," *Knowledge-Based Syst.*, vol. 96, no. 2016, pp. 96–103, 2016, doi: 10.1016/j.knosys.2015.12.025.
- [29] A. Halim, H. Gohzali, D. Maria Panjaitan, and I. Maulana, "Sistem Rekomendasi Filmmenggunakan Bisecting K-Means dan Collaborative Filtering," *Citisee*, vol. 4567789, no. 061, pp. 37–41, 2017.
- [30] R. D. Syah, "Performa Algoritma User K-Nearest Neighbors pada Sistem Rekomendasi di Tokopedia," *J. Inform. Univ. Pamulang*, vol. 5, no. 3, p. 302, 2020, doi: 10.32493/informatika.v5i3.6312.
- [31] Nabila Muthia Putri, M. Praseptiawan, and M. Cahyo Untoro, "Analisis Model Sistem Rekomendasi Kursus Mooc Dengan Metode Collaborative Filtering Dan Integrasi Explainable Ai," vol. 1, no. 1, 2024, [Online]. Available: <http://dx.doi.org/10.21927/ijubi.v7i1.4274>
- [32] C. Wibisono, L. S. Haryadi, J. E. Widyaya, and S. L. Liliawati, "Sistem Rekomendasi Suku Cadang Berdasarkan Item Based Filtering," *J. Tek. Inform. dan Sist. Inf.*, vol. 7, no. 1, pp. 10–19, 2021, doi: 10.28932/jutisi.v7i1.3036.