

Sistem Rekomendasi Sepatu Lokal Menggunakan Metode Collaborative Filtering Pada Toko Sepatu Tarsius Store

1st Daffa Ridzaldy Pradana

Fakultas Informatika

Universitas Telkom

Bandung, Indonesia

daffaridzaldy@student.telkomuniversity
.ac.id

2nd Siti Sa'adah

Fakultas Informatika

Universitas Telkom

Bandung, Indonesia

sitisaadah@telkomuniversity.ac.id

3rd Dade Nurjanah

Fakultas Informatika

Universitas Telkom

Bandung, Indonesia

dadenurjanah@telkomuniversity.ac.id

Abstrak

Berdasarkan survei CNBC pada tahun 2016-2018 terjadi peningkatan minat *brand* sepatu lokal sebanyak 50- 70% di Indonesia, dengan terjadinya peningkatan ini banyak *brand* dan jenis sepatu lokal yang beredar. Tiap konsumen memiliki karatakrestik dan minat yang berbeda, sehingga diperlukan sebuah sistem rekomendasi untuk membantu para konsumen mendapatkan hasil rekomendasi. Penelitian ini dilakukan di toko sepatu Tarsius store, toko ini telah banyak menjual *brand* sepatu lokal. Namun masih banyak calon pelanggan yang bingung untuk membeli *brand* sepatu lokal yang cocok untuk dirinya. Dengan alasan inilah akan dibuat sebuah sistem rekomendasi sepatu lokal pada kasus toko Tarsius store. Sistem rekomendasi sepatu lokal ini dibangun menggunakan metode *collaborative filtering* dengan melihat rating produk dari konsumen. Sistem yang dibangun berdasarkan hasil rating konsumen dengan skala 0-5. Sistem rekomendasi berhasil memberikan luaran 10 pilihan item teratas. Pengukuran peformansi dilakukan dengan 2 cara yaitu, menggunakan MAE dan melalui survei kepada para responden. Hasil pengukuran MAE mendapatkan nilai pengujian satu user dengan MAE sebesar 0.23 dan pengujian lima user dengan MAE sebesar 0,25. Hasil survei membuktikan sebesar 99,5% responden menerima rekomendasi item dengan nilai MAE sebesar 0,69.

Kata kunci : Sepatu lokal, sistem rekomendasi, *collaborative filtering*, MAE.

Abstract

Based on a CNBC survey in 2016-2018, there was an increase in interest in local shoe brands as

much as 50- 70% in Indonesia, with this increase there were many local brands and types of shoes circulating. Each consumer has different characteristics and interests, so a recommendation system is needed to help consumers get recommendation results. This research was conducted at the Tarsius shoe store, this store has sold many local shoe brands. However, there are still many potential customers who are confused about buying a local shoe brand that is suitable for them. For this reason, a local shoe recommendation

system will be created in the case of the Tarsius store. This local shoe recommendation system was built using the collaborative filtering method by looking at product ratings from consumers. The system is built based on the results of consumer ratings with a scale of 0-5. The recommendation system succeeded in providing the top 10 item selection outcomes. Performance measurement is carried out in 2 ways, namely, using MAE and through a survey of the respondents. The results of the MAE measurement get a test value of one user with an MAE of 0.23 and a test of five users with an MAE of 0.25. The survey results prove that 99.5% of respondents accept the item recommendation with an MAE value of 0.69.

Keywords: *local shoes, recommendation system, collaborative filtering, MAE.*

I. PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Perkembangan sepatu di Indonesia tiap tahun kian meningkat jumlah brand sepatu lokal buatan asli Indonesiasemakin banyak sejak tahun 90an. Banyaknya jenis sepatu yang beredar dipasaran, sneakers tetap menjadi pilihan utama bagi banyak konsumen. Dari survei yang dilakukan CNBC Indonesia pada tahun 2016-2018 dinyatakan permintaan sepatu jenis sneakers meningkat sebanyak 50%-70%[1]. Berdasarkan hasil survei CNBC banyak calon konsumen yang bingung dalam memilih sepatu lokal yang cocok untuk dirinya. Tiap konsumen memiliki karakteristik dan minat yang berbeda, dengan banyaknya brand sepatu lokal yang beredar serta banyaknya calon konsumen yang membutuhkan rekomendasi item maka sistem rekomendasi sepatu lokal sangat diperlukan untuk membantu konsumen dalam memilih sepatu sesuai keinginan mereka.

Sebelumnya telah banyak dilakukan penelitian dengan menggunakan metode yang hampir sama. Penelitian (M. Irfan & F. H. R, 2014) menyatakan Collaborative Filtering adalah salah satu metode yang dapat digunakan dalam membuat sistem rekomendasi. Hasil dari penelitian ini menunjukkan bahwa rata-rata nilai MAE (Mean Absolute Error) pada uji coba 1 (1,064) lebih kecil daripada uji coba 2 (1,21), uji coba 4 (2,474) dan ujicoba 5 (3,526). Hal ini menunjukkan bahwa semakin banyak jumlah data yang digunakan dan jika terdapat user yang belum pernah merating, maka sistem yang dihasilkan relatif tidak akurat dan menghasilkan rekomendasi yang buruk jika menggunakan Collaborative Filtering[4]. Pada penelitian (Kurniawan Arif, 2016) menggunakan metode Item Based Collaborative Filtering, dimana sistem akan mencari kesamaan model pembelian (similarity item) dengan yang lainnya. Hasil pengujian pada sistem ini mencapai nilai 95.68% sehingga telah membuktikan bahwa perangkat lunak telah memenuhi fungsionalitas dan sesuai dengan kebutuhan[3]. Pada penelitian (Gusti, Nasrun, & Ratna, 2019) penelitian ini fokus pada masalah merekomendasikan sistem pemilihan mobil dengan membangun sistem rekomendasi melalui pendekatan Collaborative Filtering berbasis item. Aplikasi dari Algoritma Collaborative Filtering berbasis item menghasilkan sistem rekomendasi yang memiliki Mean Absolute Error (MAE) sebesar 0,202 dan memiliki tingkat akurasi sebesar 95,955%[9].

Sistem rekomendasi mampu memberikan rekomendasi bagi pengguna dengan prediksi rating pada sebuah item berdasarkan karakteristik pengguna dalam memberikan informasi ada beberapa metode salah satunya metode collaborative filtering[11]. Collaborative filtering adalah proses penyaringan data berdasarkan kemiripan pada karakteristik konsumen yang dapat memberikan informasi baru pada konsumen lain berdasarkan pola kelompok konsumen yang hampir sama, perbedaan minat konsumen dapat dijadikan informasi bagi konsumen lainnya[3]. Penelitian tugas akhir ini menggunakan algoritma user based collaborative filtering, user based collaborative filtering adalah algoritma yang menghasilkan daftar rekomendasi item untuk user berdasarkan penilaian dari pengguna lain yang memiliki kesamaan antar pengguna[5]. Hasil penilaian pengguna ini didapatkan dari dataset pada toko sepatu tarsius.

Tarsius store adalah sebuah toko sepatu lokal yang digunakan sebagai objek penelitian. Data penjualan pada toko ini menyimpan karakteristik dan minat konsumen yang dapat menghasilkan rekomendasi bagi konsumen lainnya. Toko ini dipilih sebagai objek penelitian karena telah banyak menjual berbagai macam brand sepatu lokal dan adanya keluhan dari beberapa konsumen yang bingung saat memilih sepatu lokal yang cocok untuk dirinya. Nilai MAE menghasilkan nilai dengan ketetapan 0 sampai 1, nilai MAE yang bagus jika hasilnya mendekati angka 0 sedangkan error jika nilai MAE mencapai angka 1 bahkan lebih[12]. Berdasarkan penelitian sebelumnya akan dibuat sistem rekomendasi sepatu lokal pada toko sepatu Tarsius store menggunakan metode collaborative filtering. Dataset berasal dari data penjualan toko Tarsius store. Metode collaborative filtering dipilih karena sistem yang dibangun memberikan output berupa hasil rekomendasi yang diuji berdasarkan peformasi nilai eror MAE dan survei.

B. Rumusan Masalah

Penelitian sebelumnya hanya meneliti topik sepatu non-lokal yang menggunakan metode yang sama, fokus penelitian ini hanya pada produk brand sepatu lokal Indonesia yang memiliki minat dan karakteristik konsumen khusus. Berdasarkan latar belakang yang telah dijabarkan dapat dirumuskan beberapa rumusan masalah yaitu :

1. Bagaimana mengimplementasikan metode collaborative filtering untuk menghasilkan sebuah sistem rekomendasi kepada konsumen pada toko sepatu Tarsius Store?
2. Bagaimana performansi nilai error dan survei dari sistem rekomendasi menggunakan algoritma collaborative filtering ?

C. Batasan Masalah

Batasan masalah dalam penelitian ini adalah :

1. Dataset yang digunakan ialah data penjualan dengan penilaian rating dari desember 2020 sampai oktober 2021.
2. Sistem dibangun menggunakan pendekatan algoritma user-based berdasarkan penilaian rating user.

D. Tujuan

Adapun tujuan dari penulisan tugas akhir ini adalah untuk

1. Membuat sistem rekomendasi sepatu menggunakan algoritma collaborative filtering yang dapat membantu memberikan rekomendasi sepatu kepada konsumen pada toko sepatu Tarsius Store.
2. Mengukur performansi nilai error dan survei rekomendasi dari sistem yang dibangun menggunakan algoritma collaborative filtering.tudi Terkait

II. KAJIAN TEORI

Sebelumnya telah banyak dilakukan penelitian dengan menggunakan metode yang hampir sama. Pada tahun 2014 pernah dilakukan penelitian oleh M. Irfan & F. H. R, penelitian ini menunjukkan hasil bahwa rata-rata nilai MAE (Mean Absolute Error) pada uji coba 1 (1,064) lebih kecil daripada uji coba 2 (1,21), uji coba 4 (2,474) dan ujicoba 5 (3,526). Hal ini menunjukkan bahwa semakin banyak jumlah

data yang digunakan dan jika terdapat user yang belum pernah merating, maka sistem yang dihasilkan relatif tidak akurat dan menghasilkan rekomendasi yang buruk jika menggunakan Collaborative Filtering[4]. Pada tahun 2016 dilakukan penelitian oleh Arif Kurniawan penelitian ini menggunakan metode Item-Based Collaborative Filtering, topik penelitian ini yaitu produk sepatu non-lokal yang dijual secara online berbasis website, sistem akan mencari kesamaan model pembelian (similarity item) dengan yang lainnya. Selanjutnya, sistem akan mencari rating antara item-item berdasarkan tingkat kemiripan yang ada. Setelah rating antar item didapat, maka rating ini akan digunakan dihitung nilai kemiripan antara item dengan menggunakan pendekatan Adjust Cosine [3].

Pada tahun 2017-2019 juga pernah dilakukan penelitian dengan metode yang hampir sama. Penelitian ini menggunakan metode collaborative filtering dengan pendekatan item-based dan user-based. Pada dasarnya melihat perbandingan metrik dari kesamaan item atau user dengan Euclidean distance, cosine metric, Pearson correlation lalu membandingkan hasil evaluasi menggunakan MAE atau RMSE [6][7]. Nilai error yang telah didapatkan berdasarkan ketentuan nilai error terbaik adalah mendekati angka 0 sedangkan dengan akurasi mendekati 100% [9][12].

A. Tarsius Store

Tarsius store adalah sebuah toko sepatu lokal berdiri di Bandung sejak bulan februari 2020 dan berkembang dengan membuka cabang di Makassar, toko ini menjual sepatu lokal secara online dan offline. Tarsius store ini memiliki data penjualan yang menyimpan minat dan karakteristik konsumen yang berbeda, dengan meminta *feedback* tiap konsumen menghasilkan rating untuk tiap produk yang telah terjual. Toko ini dipilih sebagai objek penelitian karena memiliki masalah rekomendasi produk untuk konsumen. Banyak calon konsumen yang menanyakan rekomendasi item kepada toko Tarsius maka dari itu penelitian ini sangat penting diselesaikan untuk membantu peningkatan layanan toko dan membantu konsumen dalam menentukan sepatu lokal yang cocok untuk dirinya. Sistem rekomendasi dapat dihasilkan dengan menggunakan dataset toko Tarsius dengan melihat penilaian rating. Penilaian rating dapat

dilihat pada tabel 2.1.



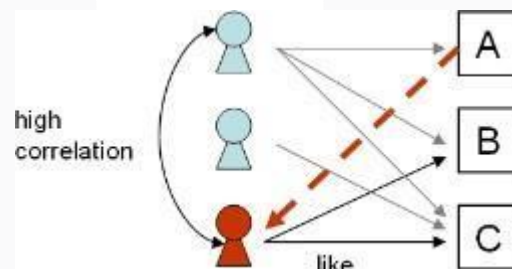
Tabel 2.1. Contoh Data Transaksi

No	Nama	No_hp	Alamat	Tanggal	Tipe	Warna	Size	Harga	Rating
1	Customer 1	Null	Bandung	01/12/2020	Bts High	Black natural	40	IDR 238,000	5
2	Customer 2	Null	Makassar	04/12/2020	Bts Low	Black natural	40	IDR 210,000	5
3	Customer 3	Null	Makassar	04/12/2020	Bts High	Black natural	37	IDR 230,000	5
4	Customer 4	Null	Makassar	05/12/2020	Public Low	Black natural	41	IDR 240,000	5

Pada tabel 2.1 dataset terdapat 10 kolom dan ribuan baris data, pada kolom dataset no_hp, alamat, tanggal, dan harga nantinya akan dihilangkan pada saat proses normalisasi data. Kolom yang digunakan hanyalah no,nama, tipe, warna, size, dan rating, untuk kolom no_hp sengaja diisi null karena berkaitan dengan privasi user demi menjaga privasi user. Normalisasi data dilakukan karena pada proses penelitian hanya menggunakan kolom dan

sebuah item berdasarkan karakteristik pengguna dalam memberikan informasi ada beberapa metode salah satunya metode *collaborative filtering*[11].

Collaborative filtering adalah proses penyaringan data berdasarkan kemiripan pada karakteristik konsumen yang dapat memberikan informasi baru pada konsumen lain berdasarkan pola kelompok konsumen yang hampir sama, perbedaan minat konsumen dapat dijadikan



dataset yang diperlukan saja.

C. Sistem Rekomendasi

Sistem rekomendasi sebagai alat dan teknik untuk menyediakan saran berupa produk atau item yang akan berguna bagi konsumen maupun pengguna. Saran ini berupa proses pengambilan keputusan produk atau item yang ingin dibeli. Produk atau item adalah objek yang ingin dijadikan rekomendasi kepada pengguna, sistem rekomendasi berfokus pada beberapa jenis objek dan teknik rekomendasi menghasilkan rekomendasi yang dapat disesuaikan oleh pengguna itu sendiri[5]. Sistem rekomendasi mampu memberikan rekomendasi bagi pengguna dengan prediksi rating pada

informasi bagi konsumen lainnya[3]. Metode ini menggabungkan 2 entitas yaitu item dan user, dan metode ini dapat menghasilkan beberapa item rekomendasi[5]. Dalam pemberian rekomendasi pada metode *collaborative filtering* terdiri dari 3 langkah yaitumencari nilai *similarity*, *neighbour*, dan menghitung prediksi berdasarkan *neighbour*[11].

Gambar 2.1 User-based Collaborative Filtering[13]

Pada penelitian ini menggunakan pendekatan *user based collaborative filtering*.

User based collaborative filtering adalah algoritma yang menggunakan statistika untuk menemukan sekumpulan pengguna, yaitu melihat sisi tetangga terdekat[3]. Algoritma ini menghasilkan daftar rekomendasi item untuk user berdasarkan penilaian dari pengguna lain yang memiliki kesamaan antar pengguna[5].

i. Similarity PCC

Sistem rekomendasi memanfaatkan

$$Sim(a, b) = \frac{\sum_{p=1}^n (r_{a,p} - r_a)(r_{b,p} - r_b)}{\sqrt{\sum_{p=1}^n (r_{a,p} - r_a)^2} \sqrt{\sum_{p=1}^n (r_{b,p} - r_b)^2}} \tag{2.1}$$

Pada pendekatan user-based perhitungan similarity dilakukan berdasarkan antar user, maka $sim(a, b)$ adalah similarity

p dari user a, $r_{b,p}$ adalah rating item p dari user b, n adalah banyaknya item yang dirating oleh kedua user, r_a adalah rata-rata rating item yang telah di rating oleh user a dan

User Based Collaborative Filtering pendekatan algoritma ini memerlukan pengguna aktif dalam subset pengguna tetangga terdekat, dari nilai similarity antar tetangga akan dilakukan beberapa tahapan, pertama mencari pengguna tetangga terdekat dengan nilai

$$R_{U,i} = \frac{\sum_{u=1}^n (R_{u,i} * S_u)}{\sum_{u=1}^n S_u} \tag{2.2}$$

Rumus 2.2 adalah rumus yang digunakan untuk mencari nilai prediksi sebuah item dari ketetangaan antar user. Dengan keterangan rumus $R_{U,i}$ adalah prediksi item I oleh user U, u adalah user tetangga dari user U, $R_{u,i}$ rating item i dari user u dan S_u adalah nilai similarity dari user U dengan user u[4].

b. Rating

Tugas akhir ini menggunakan dataset rating eksplisit yang merepresentasikan perkembangan perilaku user terhadap produk[5]. Contohnya terdapat user yang telah membeli item pada toko Tarsius Store, setelah beberapa hari pihak toko Tarsius Store akan meminta feedback dari user terhadap item tersebut. Rating akan didapatkan dari hasil pengamatan user. Contoh feedback rating dari user dapat dilihat pada gambar 2.2.

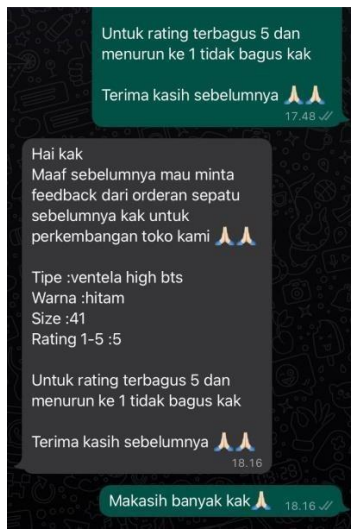
fungsi kesamaan yang berbeda untuk menghitung kesamaan antara pengguna dan item beberapa cara untuk mendapatkan similarity yaitu bisa menggunakan perhitungan Euclidean distance, cosine metric, Pearson correlation, Manhattan distance dan lainnya[7]. Pada penelitian ini menggunakan pearson correlation coefficient (PCC), adapun rumus PCC dapat ditunjukkan sebagai berikut rumus (2.1).

antara user a dengan user b, $r_{a,p}$ adalah rating item

r_b adalah rata-rata rating item yang telah dirating user a[6][7].

ii. Prediksi

similarity terbesar dan yang kedua menghitung nilai prediksi terhadap item yang pernah dipilih oleh pengguna tetangga terdekat akan tetap belum pernah dipilih oleh pengguna tersebut. Adapun rumus untuk mendapatkan nilai prediksi rating dapat dilihat pada rumus (2.2)



Gambar 2.2 Contoh Feedback Rating User

c. Peformansi Evaluasi Sistem

$$MAE = \sum_{i=1}^n \frac{|p_i - q_i|}{n} \tag{2.3}$$

Pada rumus (2.3) terdapat MAE adalah menghitung nilai rata – rata rating, pi adalah rating sebenarnya, qi adalah rating yang diprediksi dan n adalah banyaknya rating asli atau rating prediksi[6]. Hasil MAE menunjukkan nilai rata-rata kesalahan secara mutlak atau absolut dari nilai sebenarnya dengan nilai peramalan atau prediksi. Berdasarkan definisi dari MAE nilai error hanya memiliki dua kemungkinan yaitu YA atau TIDAK, Nilai MAE yang mendekati 0 adalah TIDAK atau jauh dari kata error sedangkan nilai MAE yang mendekati 1 adalah YA atau Error [4][12].

Rekomendasi
i. Evaluasi Menggunakan MAE

Sistem rekomendasi memanfaatkan perhitungan prediksi dengan menghitung evaluasi nilai error untuk mendapatkan peformansi hasil rekomendasi yang didapatkan. Jenis evaluasi yang digunakan adalah *Mean Absolute Error (MAE)*[12]. MAE menghitung rata – rata dari rating prediksi dan rating sebenarnya. Rumus MAE dapat dilihat pada rumus (2.3).

yang sudah pernah membeli sepatu sneakers lokal.

D. Evaluasi Menggunakan Survei

Penelitian ini menggunakan survei kuantitatif untuk mendapatkan hasil evaluasi dari sistem yang telah dibangun. Metode kuantitatif adalah sebuah metode pengambilan data yang dilakukan berlandaskan realitas atau fenomena tertentu yang dapat diklasifikasikan. Pengumpulan datanya menggunakan instrumen penelitian dengan analisis data bersifat statistik dengan tujuan untuk menguji hipotesis yang telah dilakukan[10]. Berikut beberapa poin yang terdapat didalam survei yang dilaksanakan :

1. Tujuan Survei

Survei ini bertujuan untuk mendapatkan data yang akan dianalisis terkait dengan sistem rekomendasi sepatu lokal yang telah dibangun. Hasil survei hanya sebagai data perbandingan dan penguat dari hasilakhir evaluasi sistem dan bukan sebagai dataset yang akan digunakan untuk penelitian tugas akhir.

2. Target Peserta Survei

Target peserta survei disebut responden, responden survei ialah seseorang yang belum pernah membeli sepatu sneakers lokal maupun

Collaborative Filtering

3. Pertanyaan Survei

Isi dari survei ini bersifat kuantitatif dengan menanyakan secara langsung kepada responden tentang sepatu lokal sneakers, data diri, dan meminta pendapat tentang item yang telah direkomendasikan berdasarkan sistem yang telah dibangun.

4. Media Survei yang Digunakan

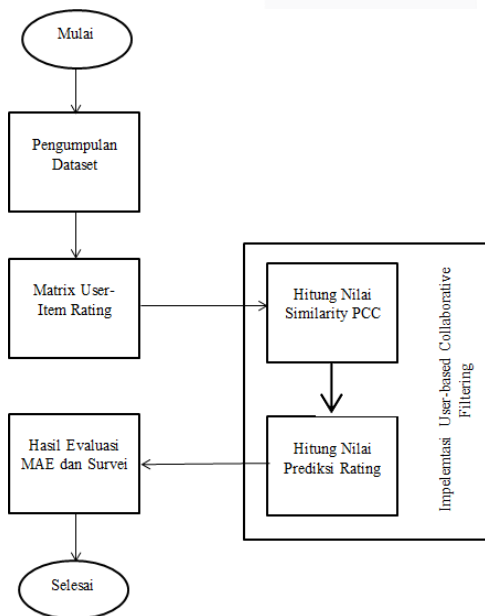
Media yang dipakai untuk mendapatkan data survei ini yaitu secara kusioner. Membuat kusioner melalui platform google form dan selanjutnya menyebarkan kusioner ini sesuai dengan target peserta survey. Link survei yang telah di buat <https://forms.gle/JEoFRRHAFT248Ccq7>.

5. Hasil Statistik Survei

Hasil survei bersifat rahasia dan hanya digunakan untuk penelitian tugas akhir. Hasil dari survei yang telah dilakukan yaitu berisi data statistic responden yang telah mengisi kusioner yang selanjutnya akan dibandingkan berdasarkan hasil evaluasi MAE sistem.

III. METODE

Dalam membuat sistem rekomendasi sepatu lokal menggunakan metode collaborative filtering, dilakukan beberapa tahapan seperti pada Gambar 3.1 flowchart berikut:



Gambar 3.1 Desain dan Perancangan Sistem

Pada gambar 3.1 Flowchart dari perancangan sistem yang akan dibangun diawali dengan tahap pengumpulan dataset, tahap ini menyiapkan dataset yang akan digunakan dengan menormalisasi dataset. Selanjutnya tahap matrix user-item rating, tahap ini membuat matrix antara user dan item yang telah diberi rating. Lalu masuk ke tahap Collaborative Filtering tahap ini terdiri dari 2 tahapan yaitu proses menghitung nilai similarity dan proses menghitung nilai prediksi. Pada proses menghitung nilai similarity berfungsi untuk mendapatkan nilai similarity atau kesamaan antar user, sedangkan tahap menghitung nilai prediksi berfungsi untuk mendapatkan nilai prediksi user terhadap item. Selanjutnya tahap hasil evaluasi, tahap ini menghitung nilai evaluasi menggunakan MAE dan survei.

A. Pengumpulan Dataset

Data yang dikumpulkan merupakan data transaksi pembelian oleh pengguna dan juga rating yang diberikan pada item. Terdapat lima kolom dan ribuan baris pada dataset yang akan diolah setelah dilakukan normalisasi data. Contoh dataset dapat dilihat pada tabel 3.1.

Tabel 3.1 Contoh Tabel Normalisasi Dataset

N0	Nama	Tipe	Warna	Size	Rating
1	Customer 1	Bts High	Black natural	40	5
2	Customer 2	Bts Low	Black natural	40	5
3	Customer 3	Bts High	Black natural	37	5
4	Customer 4	Public Low	Black natural	41	5
5	Customer 5	Public Low	Black natural	37	5

Berdasarkan Tabel 3.1 adalah contoh dataset yang telah dinormalisasi pada kolom nama merupakan kolom yang berisi user, kolom tipe berisi nama tipe item, kolom warna berisi warna yang terdapat pada item, kolom size merupakan ukuran dari item, dan kolom rating adalah rating yang telah diisi oleh user.

sebelumnya diubah kedalam bentuk matrix user-item sebagai training dataset untuk membentuk nilai awal user profile. Kolom berisi item dan baris berisi user lalu matrix user – item berisi data rating user terhadap item. Output dari matrix user-item adalah untuk mengetahui atau melihat semua item yang telah dirating oleh user. Matrix user-item dapat dilihat pada tabel 3.2.

C. Matrix User-item Rating

Tahapan ini berisi dataset yang

Tabel 3.2 Contoh Matrix User-Item Rating

User-item	Tipe				
	Basic High	Ethnic High	Public High	Tps Ziojan High	Ivan Low
Customer 54	4.5	4	5	5	0
Customer 328	0	5	5	0	0
Customer 329	4	0	0	5	0
Customer 645	5	4	5	0	5

E. Implementasi Collaborative Filtering

Pada tahapan ini akan terjadi proses collaborative filtering yang berfokus pada user-based collaborative filtering. Berikut tahapan implementasi collaborative filtering:

F. Hitung Similarity PCC

Penelitian ini menggunakan algoritma user-based dengan perhitungan similarity pearson correlation menggunakan rumus (2.1). Berdasarkan implementasi rumus pearson correlation diperoleh similarity antar user untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada tabel 3.3

Tabel 3.3 Similarity PCC User Customer 54

Nama/ Nama	Customer 54
Customer 645	0,71
Customer 328	0,67
Customer 329	0,59

Pada tabel 3.3 ini terdapat kolom Nama/ Nama yang berisi seluruh user yang terdapat pada dataset dan kolom selanjutnya adalah kolom berisi keseluruhan user, contoh nilai similarity antara Customer 54 dengan Customer 645 adalah 0,71. Nilai similarity didapatkan berdasarkan rumus (2.1) semakin dekat nilai similarity menuju angka 1 maka semakin dekat kesamaan antar user. Berikut adalah contoh perhitungan menggunakan rumus (2.1) untuk contoh variabel similarity dari user Customer 54 dengan Customer 645:

$$sim(645,54) = \frac{(0 - 0,527) * (5 - 0.872) + (5 - 0,527) * (4 - 0.872) + (5 - 0,527) * (4 - 0.872) + \dots + n}{\sqrt{(0 - 0,527)^2 + (5 - 0,527)^2 + (5 - 0,527)^2 + \dots + n} \sqrt{(5 - 0.872)^2 + (4 - 0.872)^2 + (4 - 0.872)^2 + \dots + n}}$$

$$sim(645,54) = \frac{109.69}{(11.21)(13.79)} = 0.71$$

Berdasarkan perhitungan dengan rumus (2.1) didapatkan hasil similarity tetangga terdekat dari user Customer 54 dengan Customer 645 sebesar 0,71.

G. Hitung Prediksi Rating

Tahap ini mencari prediksi rating dari item yang belum pernah dirating oleh user berdasarkan tetangga terdekat. Pada tabel 3.2 terlihat user Customer 54 belum memberikan rating pada item Ivan Low, maka prediksi rating dari user Customer 54 sebagai berikut:

$$Rating_{54,Ivan\ Low} = \frac{(5 * 0.71)}{(0.71)} = 5$$

Berdasarkan perhitungan dengan rumus 2.2 hasil prediksi rating dari user Customer 54 terhadap item IvanLow adalah 5.

H. Evaluasi MAE dan Survei

Setelah sistem berhasil dibuat selanjutnya mengecek berapa akurasi ketepatan sistem menggunakan MAE (Mean Absolute Error) untuk mengetahui akurasi dari hasil prediksi yang dihasilkan. Perhitungan MAE ini menggunakan rumus 2.4.

Tabel 3.4 Perbandingan Rating Aktual dan Rating Prediksi Customer 54

Tipe	Rating	Rating_Prediksi
Armor	5.00	4.61
Basic High	4.00	4.79
Basic Low	4.00	4.72
Bts Low	5.00	4.45
Checkerboard	5.00	5.00
Ethnic High	5.00	4.33
Masih Polos	5.00	4.95
Public High	5.00	4.77
Tps Corjan High	5.00	4.91
Tps Ziojan High	5.00	4.90

Pada tabel 3.4 merupakan tabel perbandingan rating actual dan rating prediksi dari Customer 54 untuk 50 tetangga terdekat. Berdasarkan rumus 2.3 hasil MAE Customer 54 adalah:

$$MAE = \frac{3,6}{10} = 0,36$$

Implementasi rumus 2.3 pada Customer 54 menggunakan 50 tetangga terdekat diperoleh nilai MAE 0,36. Untuk evaluasi survei diperoleh sebanyak 97,4% responden yang membutuhkan rekomendasi item yang diisi oleh 194 responden, untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada gambar 3.2.



Gambar 3.2 Hasil Survei Responden Butuh Rekomendasi

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Skenario Pengujian

1. Mengambil sampel data dari satu user
 Pada tahapan ini ditetapkan Customer 54 sebagai variabel utama sampel data. Tujuan dari

tahap sebagai sampel data awal berdasarkan pengujian satu user dengan membandingkan perbedaan nilai error dari jumlah tetangga terdekat.

2. Mengambil sampel data dari lima user

Setelah mendapatkan hasil dari pengujian terhadap satu user lalu menambah beberapa sampel data lagi dari Customer 176, Customer 369, Customer 583, Customer 966. Pengujian ini berfungsi untuk membandingkan keseluruhan nilai error berdasarkan jumlah tetangga terdekat.

3. Menguji akurasi hasil prediksi menggunakan MAE dan Survei

Setelah mendapatkan hasil prediksi dari masing – masing variabel tahapan terakhir adalah menguji akurasi dari sistem yang telah dibangun menggunakan pendekatan MAE. Survei dilakukan setelah mendapatkan hasil MAE dan item pilihan dari sistem rekomendasi yang telah dibangun. Survei digunakan sebagai data perbandingan dan penguat dari hasil akhir evaluasi dan item yang telah direkomendasikan.

B. Hasil dan Analisis

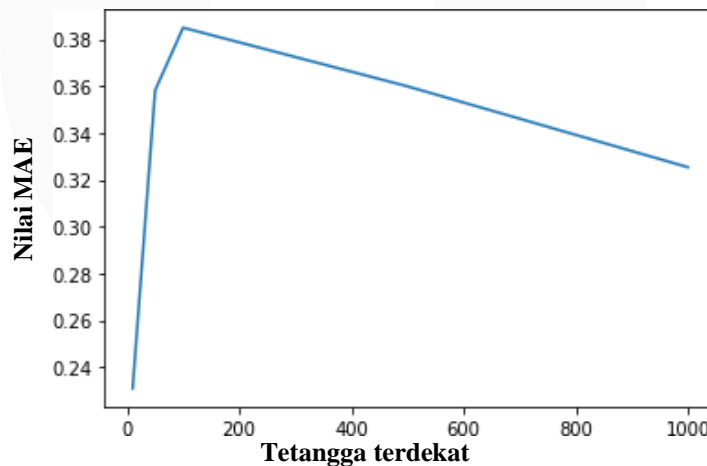
C. Skenario Pengujian Satu User

Pengujian satu user mengambil variabel data dari user Customer 54 dengan mencari nilai MAE berdasarkan 10,50,100, 500 dan 1000 tetangga terdekat. Perbandingan MAE untuk satu user Customer 54 dapat dilihat pada tabel 4.1.

Tabel 4.1 Perbandingan Pengujian Tetangga Terdeka Customer 54

N Tetangga	Nilai MAE
10	0.23
50	0.36
100	0.38
500	0.36
1000	0.33

Pada tabel 4.1 perbandingan pengujian dapat dilihat bahwa nilai error terkecil adalah $n = 10$ dengan nilai MAE 0.23 sedangkan nilai error tertinggi tertinggi terdapat pada nilai $n = 100$ dengan nilai MAE 0.38. Untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada gambar 4..



Gambar 4.1 Grafik Evaluasi MAE Customer 54

Berdasarkan gambar 4.1 dapat disimpulkan bahwa yang mempengaruhi nilai MAE dari sistem rekomendasi collaborative filtering adalah jumlah tetangga terdekat dan banyak atau sedikitnya item yang sudah maupun belum diberi rating.

Pada tahap pengujian ini mengambil lima user berbeda dan melakukan perbandingan pengujian. User yang digunakan yaitu Customer 54, Customer 176, Customer 369, Customer 583, dan Customer 966. Untuk pengujian hanya mengambil hasil MAE

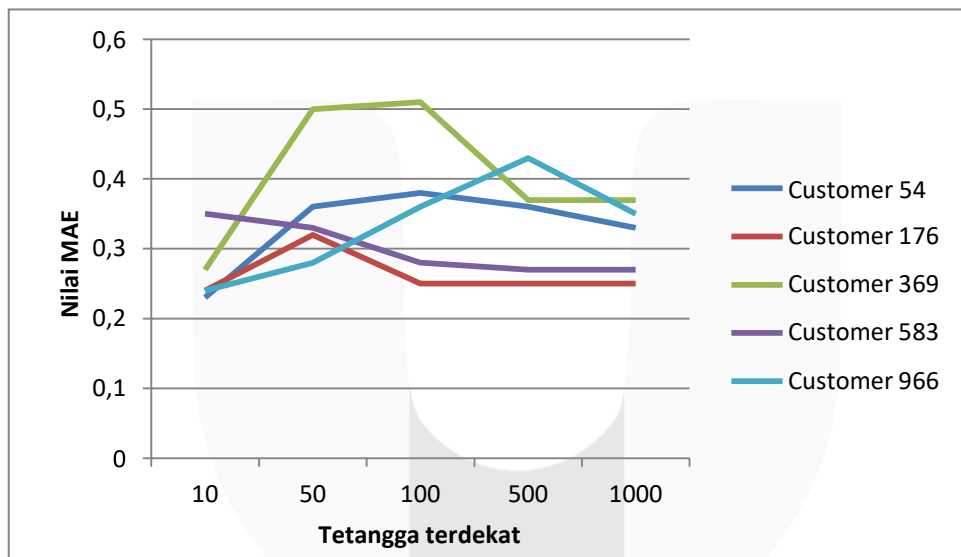
D. Skenario Pengujian Lima User

dari tiap user pada tiap tetangga terdekat sebanyak 10, 50, 100, 500 dan 1000 tetangga terdekat. Perbandingan MAE yang dapat dilihat pada tabel 4.2

Tabel 4.2 Perbandingan Variabel User Berdasarkan Nilai MAE Terhadap Tetangga Terdekat

User	N = 10	N = 50	N = 100	N = 500	N = 1000
Customer 54	0.23	0.36	0.38	0.36	0.33
Customer 176	0.24	0.32	0.25	0.25	0.25
Customer 369	0.27	0.50	0.51	0.37	0.37
Customer 583	0.35	0.33	0.28	0.27	0.27
Customer 966	0.24	0.28	0.36	0.43	0.35

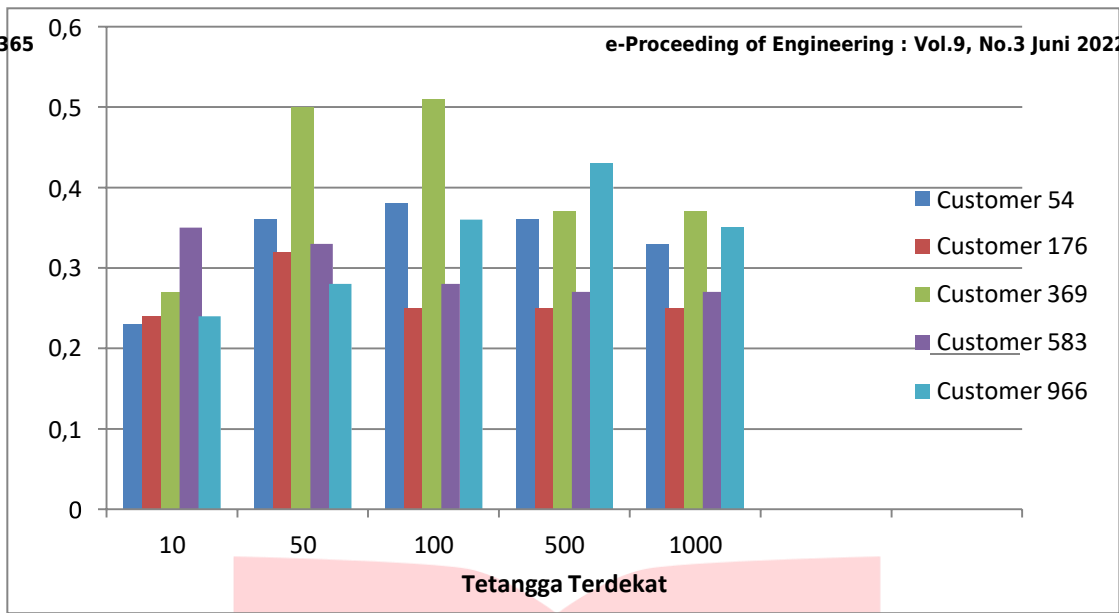
Pada tabel 4.2 dapat disimpulkan bahwa yang mempengaruhi nilai MAE dari sistem rekomendasi collaborative filtering adalah jumlah tetangga terdekat dan banyak atau sedikitnya item yang sudah maupun belum diberi rating. Untuk lebih jelasnya dapat dilihat melalui perbandingan grafik nilai MAE pada gambar 4.2.



Gambar 4.2 Grafik Perbandingan Variabel User Berdasarkan Nilai MAE

- E. Hasil dan Analisis Pengujian MAE dan Survei
- F. Hasil dan Analisis Pengujian MAE

Hasil dan analisis pengujian dapat dilihat dari perbandingan nilai MAE yang telah diperoleh. Pada pengujian satu user Customer 54 nilai MAE terbaik terdapat apda 10 tetangga terdekat yaitu 0,23 sedangkan untuk hasil analisis dari 5 user dapat dilihat pada gambar 4.3.



Gambar 4.3 Diagram Batang Hasil Pengujian Lima User

Berdasarkan gambar 4.3 dapat dilihat Customer 176 nilai MAE lebih kecil dari user lainnya yaitu pada pengujian 10, 500 dan 1000 tetangga terdekat. Customer 369 memiliki nilai MAE lebih besar dari user lainnya yaitu pada pengujian 50, 100 dan 1000 tetangga terdekat . Besar kecil nilai MAE dipengaruhi oleh jumlah tetangga terdekat dan banyak atau sedikitnya item yang sudah maupun belum diberi rating. hasil pengujian yang diperoleh dari pengukuran MAE penelitian ini bisa dikatakan sesuai berdasarkan minimal akurasi terbaik dari referensi yaitu mendekati angka 0 atau jauh dari kata error dengan nilai absolute[12]. Berdasarkan hasil pengujian pada lima user diambil 10 item teratas dari rating prediksi tertinggi yang dapat direkomendasikan kepada user lain dapat dilihat pada tabel 4.3.

Tabel 4.3 10 Item Rekomendasi

TIPE	PREDIKSI RATING
Public Low	5.00
Ivan High	5.00
Ethnic Low	5.00
Basic H	5.00
Equip Low	5.00
Lohita Low	5.00
Ntl Low	5.00
Evil High	5.00
Tps High Corjan	5.00
Galaxy Low	5.00

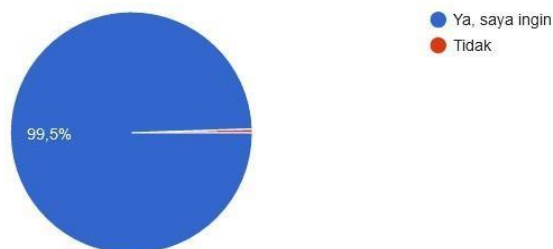
G. Hasil dan Analisis Pengujian Survei

Berdasarkan sistem rekomendasi yang telah dibangun diperoleh 10 item teratas yang akan direkomendasikan kepada user lain berdasarkan tabel 4.3. Lalu hasil item yang direkomendasikan dicatumkan

kedalam survei yang telah diisi oleh responden. Sebanyak 97,4% responden yang membutuhkan rekomendasi item berdasarkan gambar 3.2 dan 99,5% yang akan menerima item yang akan direkomendasikan kepada para responden. Untuk lebih jelasnyadapat dilihat pada gambar 4.4.

JIKA ANDA MENDAPATKAN REKOMENDASI SEPATU LOKAL, APAKAH ANDA INGIN MEMBELI /MELIHAT /MENCOBA SEPATU LOKAL TERSEBUT ?

194 jawaban



Gambar 4.4 Hasil Survei Responden Menerima Item Yang Akan Direkomendasikan

Tabel 4.4 Tabel Rating Responden Survei

Tipe	Rata-rata Rating Responden
Public Low	4,58
Ivan High	4,18
Ethnic Low	4,36
Basic High	4,25
Equip Low	4,34
Lohita Low	4,21
Ntl Low	4,44
Evil High	4,39
Tps High Corjan	4,25
Galaxy Low	4,01

Pada tabel 4.4 diperoleh rata-rata rating item yang telah direkomendasikan kepada responden, selanjutnya akan dilakukan perbandingan rating berdasarkan rating prediksi dan rating responden yang dapat dilihat pada tabel 4.5.

Tabel 4.5 Perbandingan Rating Prediksi dengan Rating Responden

Tipe	Rating Prediksi	Rata-rata Rating Responden
Public Low	5	4,58
Ivan High	5	4,18
Ethnic Low	5	4,36
Basic High	5	4,25
Equip Low	5	4,34
Lohita Low	5	4,21
Ntl Low	5	4,44
Evil High	5	4,39
Tps High Corjan	5	4,25
Galaxy Low	5	4,01

Berdasarkan tabel 4.5 yaitu perbandingan rating antara rating prediksi yang didapatkan dari sistem

yang telah dibangun dengan rata-rata rating dari responden selanjutnya dengan menggunakan rumus MAE untuk mendapatkan nilai kecocokan dari perbandingan kedua rating ini. Berdasarkan rumus 2.3 didapatkan hasil MAE sebesar 0,69 hasil perbandingan antara rating prediksi dengan rata-rata rating responden bisa dikatakan cukup baik.

V. KESIMPULAN DAN SARAN

A. Kesimpulan

Sistem rekomendasi berhasil dibuat menggunakan metode collaborative filtering dengan algoritma user-based dan menghasilkan 10 item teratas yang dapat direkomendasikan kepada user atau konsumen. Berdasarkan hasil MAE akurasi pengujian pada satu user mendapatkan nilai MAE terbaik sebesar 0.23 pada pengujian 10 tetangga terdekat dari Customer 54, sedangkan pada pengujian lima user Customer 176 mendominasi nilai MAE terbaik sebesar 0,25 pada pengujian 50 tetangga terdekat. Hasil akurasi dari pengujian MAE pada penelitian ini dapat dikatakan sangat baik karena mendekati angka 0.

Pada survei yang telah dilakukan didapatkan sebanyak 97,4% responden yang membutuhkan rekomendasi item dan sebanyak 99,5% responden yang akan menerima item yang akan direkomendasikan. Berdasarkan hasil survei dengan membandingkan rating prediksi dan rata-rata rating dari responden didapatkan nilai kecocokan menggunakan MAE sebesar 0,69.

B. Saran

Pengembangan penelitian yang dapat disarankan yaitu hasil dari item yang direkomendasikan ini dapat digunakan untuk merekomendasikan item kepada user lain berdasarkan nilai yang telah didapatkan. Pendekatan dalam menentukan similarity antar user – item dapat dikembangkan sehingga nilai akurasi menjadi lebih sesuai untuk user dan penjual dan disarankan menggunakan dataset yang telah banyak dirating user.

REFERENSI

1. Rohman Zainur Isnanda and Kharisma Ivan Athanasius. 2020. Pengaruh Celebrity Endorser, Brand Image, Brand Loyalty, dan Perceived Quality Terhadap Minat Beli Konsumen dan Dampaknya Terhadap Intensi Rekomendasi. *Jurnal Kajian Manajemen Bisnis*, 9(2) 2020: 80-91.
2. Gustina, Juan Aseta (2017) Faktor – Faktor Yang Mempengaruhi Proses Keputusan Pembelian Sepatu Kulit: *survei pada konsumen sepatu kulit dondhicero di Bandung*. S1 thesis, Universitas Pendidikan Indonesia
3. Kurniawan, Arif, 2016. Sistem Rekomendasi Produk Sepatu Dengan Menggunakan Metode Collaborative Filtering. *Seminar Nasional Teknologi Informasi dan Komunikasi 2016 (SENTIKA 2016)*, Yogyakarta, 18-19 Maret 2016, ISSN: 2089-9815..
4. M. Irfan, A. D. C, and F. H. R, 2014. Sistem Rekomendasi: Buku Online Dengan Metode Collaborative Filtering. *J. Teknol. Technoscintia*, vol. 7, no. 1, pp. 76–84, 2014.”
5. L. Dzumiroh and R. Saptono, "Penerapan Metode Collaborative Filtering Menggunakan Rating Implisit pada Sistem Rekomendasi Pemilihan Film di Rental VCD," *ITSMART*, vol. Vol. 1 No.2, no. ISSN : 2301–7201, pp. 54-59, 2012. A
6. Shakirova Elena. 2017. Collaborative Filtering For Music Recommender System. 2017 IEEE Conference of Russian Young Researchers in Electrical and Electronic Engineering (EIconRus).
7. Mukesh Kumar Kharita; Atul Kumar; Pardeep Singh. 2018. Item-Based Collaborative Filtering in Movie Recommendation in Real Time. 2018 First International Conference on Secure Cyber Computing and Communication (ICSCCC).
8. Ching-Seh Mike Wu; Deepti Garg; Unnathi Bhandary. 2018. Movie Recommendation System Using Collaborative Filtering. 2018 IEEE 9th International Conference on Software

- Engineering and Service Science(ICSESS).
9. Gusti Prabowol; Muhammad Nasrun; Ratna Astuti Nugrahaeni. 2019. Recommendations for Car Selection System Using Item-Based Collaborative Filtering (CF). 2019 IEEE International Conference on Signals and Systems (ICSigSys).
 10. Sugiyono. 2015. Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D. Bandung : ALFABETA.
 11. Lisdyawati Dyah. 2013. Sistem Rekomendasi Pembelian Produk Menggunakan Kartu Kredit Berbasis Collaborative Filtering. Skripsi, Universitas Telkom.
 12. Suryanto Adi Andik dan Muqtadir Asfan. Penerapan Metode Mean Absolute Error (MAE) Dalam Algoritma Regresi Linear Untuk Prediksi Produksi Padi. Saintekbu: Jurnal Sains dan Tegnologi 2019, ISSN 1979-7141.
 13. Kalz M, Drachsler Hendrik, Bruggen Van and Hummel Hans. 2008. Wayfinding Services for Open Educational Practices. International Journal of Emerging Technologies in Learning (IJET) 3(2):24-28.