

# SISTEM REKOMENDASI PADA PENJUALAN ELEKTRONIK MENGGUNAKAN METODE *COLLABORATIVE FILTERING*

Donny Susianto <sup>1)</sup> Zyad Rusdi <sup>2)</sup>

<sup>1)</sup> Teknik Informatika Universitas Tarumanagara  
Jl. Letjen S. Parman No. 1, Jakarta Barat 11440 Indonesia  
email : <sup>1)</sup>[donny.825180021@stu.untar.ac.id](mailto:donny.825180021@stu.untar.ac.id), <sup>2)</sup>[zyadr@untar.ac.id](mailto:zyadr@untar.ac.id)

## ABSTRACT

*Recommendation system on electronic sales using collaborative filtering method is an application that can organize and inform products from electronics and recommend items based on similarities between users who have purchased products. Software development methodology using the waterfall method to the problems that arise in the product can not be found, customers do not get other similar product recommendations. By utilizing technology that is a recommendation system that can recommend products to customers. One method that can be used to provide a collaborative filtering method. This method can make it easier to provide electronic product recommendations by summing up the rating or choice of a product, finding user profiles/patterns by looking at the history of ratings given by users, and generating a new recommendation. The Output of this system in the form of product recommendations that aim to help buyers choose the goods to be purchased, with the recommendation system is expected to reduce confusion in choosing products.*

## Key words

*Collaborative filtering, Electronic products, Recommendation systems*

## 1. Pendahuluan

Sistem rekomendasi merupakan sistem atau aplikasi yang dibuat untuk dapat menyediakan dan memberikan rekomendasi dari suatu item untuk membuat suatu keputusan yang diinginkan oleh pengguna sistem [1]. Sistem ini diibaratkan seperti penggambaran kebutuhan dan keinginan pengguna melalui pendekatan metode rekomendasi dengan mencari dan merekomendasikan suatu item dengan menggunakan rating berdasarkan kemiripan dari karakteristik informasi pengguna. Sehingga pengguna yang ingin melakukan transaksi mendapatkan rekomendasi produk [2].

Rekomendasi produk dapat diterapkan dalam bidang penjualan elektronik seperti komputer/laptop. Salah satu toko yang menjual komputer/laptop yaitu

Anugerah Jaya Computer Depok. Anugerah Jaya Computer merupakan toko yang berada di daerah Depok yang menjual barang elektronik seperti laptop, komputer, dan aksesoris pendukung dari komputer/laptop. Saat ini proses transaksi yang dilakukan oleh pelanggan yaitu dengan datang langsung ke toko untuk mencari produk yang ingin dibeli pada rak-rak etalase yang tersedia pada toko. Ketika produk tersebut tidak ditemukan, pelanggan tidak mendapatkan rekomendasi produk lain yang sejenis. Sehingga membuat pelanggan menghabiskan banyak waktu dan biaya. Adanya persaingan yang tinggi pada dunia bisnis penjualan komputer/laptop mendorong toko Anugerah Jaya Computer untuk memperbaiki sistem penjualan produk dengan memanfaatkan teknologi yaitu sistem rekomendasi yang dapat merekomendasikan produk kepada pelanggan. Salah satu metode yang dapat digunakan untuk dapat memberikan rekomendasi yaitu metode *collaborative filtering*.

Metode *collaborative filtering* adalah metode yang memanfaatkan opini pengguna lain yang ada untuk memprediksi item yang mungkin akan disukai/diminati oleh seorang pengguna [2]. Metode ini bekerja dengan cara menjumlahkan *rating* atau pilihan dari suatu produk, menemukan profil / pola pengguna dengan melihat history rating yang diberikan pengguna, dan menghasilkan suatu rekomendasi baru berdasarkan perbandingan antar pola pengguna [3]. Kelebihan metode *collaborative filtering* yaitu dapat bekerja meskipun konten yang berhubungan dengan item atau user sangat sedikit atau bahkan tidak ada, hal ini dikarenakan metode ini tidak memberikan rekomendasi berdasarkan analisa dari konten-konten yang ada. Metode ini menganggap bahwa selera pengguna terhadap suatu item akan cenderung sama dari waktu ke waktu, pengguna yang menyukai suatu item biasanya juga akan menyukai item lain dari pengguna lain yang mempunyai kesamaan dengan pengguna tersebut, perbedaan minat konsumen dapat dijadikan informasi bagi konsumen lainnya.

Penelitian sebelumnya yang menggunakan metode *collaborative filtering* [1] dilakukan oleh H. Febriyanti, A. D. Laksono, J. S. Wibowo dan M. S. Utomo

bertujuan untuk membuat aplikasi *e-commerce* yang memungkinkan transaksi penjualan dapat dilakukan secara *online* serta memberikan rekomendasi produk mebel untuk pelanggan. Hasil penelitian berupa aplikasi *e-commerce* yang dapat memberikan rekomendasi produk mebel dan setelah dilakukan pemrosesan data didapatkan nilai rekomendasi dari setiap produk untuk pelanggan. Produk yang memiliki nilai similaritas 1 dan nilai similaritas 0,6. Produk dengan nilai similaritas tertinggi lebih diutamakan untuk direkomendasikan kepada pelanggan.

## 2. Dasar Teori

### 2.1 Sistem Rekomendasi

Sistem rekomendasi adalah peralatan perangkat lunak dan suatu teknik yang menyediakan rekomendasi item yang berguna untuk pengguna. Rekomendasi diberikan kepada pengguna terkait item-item yang mungkin sesuai dengan ketertarikan pengguna [3].

Sistem Rekomendasi perpustakaan merupakan model aplikasi dari hasil observasi terhadap anggota perpustakaan terkait keadaan dan keinginan. sistem Rekomendasi memanfaatkan opini anggota perpustakaan ketika melakukan pencarian buku dengan kategori tertentu, untuk membantu anggota dalam memilih buku [5].

### 2.2 Collaborative Filtering

*Collaborative filtering* merupakan metode yang digunakan untuk merancang sistem rekomendasi dengan memanfaatkan data rating produk sebagai elemen utama dalam perhitungannya. *Rating* produk didapatkan secara *eksplisit* dari pengguna dan sistem akan mengolah data tersebut mulai dari yang paling tidak disukai hingga paling disukai dengan menggunakan skala satu sampai lima [4].

Adapun langkah-langkah penerapan metode *collaborative filtering* dengan memanfaatkan rumus yang telah diketahui yaitu sebagai berikut [4]:

1. Memberikan rating terhadap masing-masing produk  $i$
2. Menghitung rata-rata rating dan menjumlahkannya
3. Menghitung nilai kemiripan antara produk  $i$  dan produk  $j$  dengan rumus *pearson correlation* pada persamaan (1)

$$S(i,j) = \frac{\sum u \in U (R_{u,i} - \hat{R}_u)(R_{u,j} - \hat{R}_u)}{\sqrt{\sum u \in U (u,i - \hat{R}_u)^2} \sqrt{\sum u \in U (u,j - \hat{R}_u)^2}} \quad (1)$$

Dimana  $u \in U$  adalah himpunan pengguna yang melakukan rating ke produk  $i$  dan produk  $j$ ,  $R_{u,i}$  adalah rating dari pengguna  $u$  ke produk  $i$ ,  $R_{u,j}$  adalah rating dari pengguna  $u$  ke produk  $j$ ,  $\hat{R}_i$  adalah

nilai rating rata-rata produk  $i$ , dan  $\hat{R}_j$  adalah nilai rating rata-rata produk  $j$ .

4. Menghitung nilai prediksi produk dengan menggunakan rumus *weighted sum* pada persamaan (2)

$$P(u,i) = \frac{\sum \text{all similar items } , N (S_{i,N} * R_{u,N})}{\sum \text{all similar items } , N (|S_{i,N}|)} \quad (2)$$

Dimana  $i \in I$  adalah himpunan produk yang mirip dengan produk  $j$ ,  $R_a, i$  adalah rating pengguna  $a$  pada produk  $i$ , dan  $S_{i,j}$  adalah nilai kemiripan antara produk  $i$  dan produk  $j$ .

5. Mengeluarkan hasil rekomendasi dengan mengurutkan dari nilai prediksi tertinggi.

### 2.3 Blackbox Testing

Pengujian *Black Box* adalah pengujian yang memverifikasi hasil eksekusi aplikasi berdasarkan masukan yang diberikan (data uji) untuk memastikan fungsional dari aplikasi sudah sesuai dengan persyaratan (*requirement*) [5]. Tahapan dalam metode *blackbox testing*, yaitu [5]:

1. Membuat *test case* untuk pengujian fungsifungsi yang terdapat di aplikasi
2. Membuat *test case* untuk pengujian kesesuaian *flow* atau alur dari kerja suatu fungsi pada program cocok dengan apa yang dibutuhkan dan permintaan dari pengguna
3. Mencari bugs/error berdasarkan tampilan (*interface*) pada aplikasi

### 2.4 Mean Absolute Error (MAE)

Hasil keakuratan sistem rekomendasi untuk menentukan tingkat akurasi ditentukan oleh nilai *error* yang dihasilkan. Penelitian ini menggunakan persamaan MAE (*Mean Absolute Error*) yang ditunjukkan pada persamaan (3) dan persamaan (4). Persamaan ini termasuk jenis *statistical accuracy metrics* dimana MAE akan menghitung nilai rata-rata selisih antara nilai prediksi dengan nilai yang sebenarnya [6].

$$\text{Kesalahan Absolute} = \hat{Y}_I - Y_I \quad (3)$$

$$MAE = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n |\hat{Y}_I - Y_I| \quad (4)$$

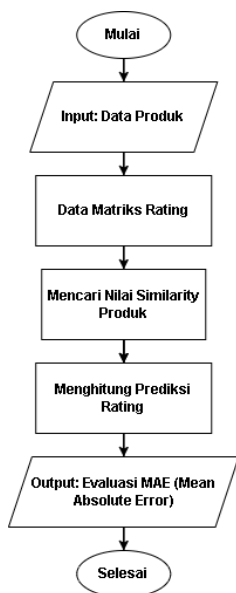
Keterangan:

- $n$  = jumlah data
- $\hat{Y}_I$  = data prediksi
- $Y_I$  = data aktual

### 3. Hasil dan Pembahasan

#### 3.1 Implementasi Manualisasi Metode Collaborative Filtering

Implementasi metode *collaborative filtering* merupakan tahapan untuk mengimplementasikan metode *collaborative filtering* dalam sistem rekomendasi produk pada penjualan elektronik di Toko Anugerah Jaya Computer Depok. Gambar 1 merupakan flowchart dari metode *Collaborative Filtering*.



Gambar 1 Flowchart Collaborative Filtering

Dari Gambar 1, dapat dijelaskan bahwa pada tahap pertama dalam penerapan metode *collaborative filtering* yaitu dilakukan *input* data produk dan memberikan rating pada masing-masing produk. Penelitian ini menggunakan dataset berupa data produk yang telah dibeli oleh pengguna yang dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1 Data Produk

User	Produk	Nilai
ayujojo	ST - PELINDUNG KEYBOARD LAPTOP / KEYBOARD PROTECTOR LAPTOP/ PENUTUP KEYBOARD LAPTOP	5
	ST - CLEANER KIT 3 IN 1 FOR LCD LAPTOP	5
	ST - Mousepad polos Logitech (MURAH)	5
	ST - Headset Macaron Matte U19 /	5

	Earphone Mega Bass Brand Good Quality Extra Bass	
	ST - Dudukan HP Anti Slip / Stand Holder HP / Lifiable Foldable / Folding Desktop Phone Holder	5
	ST - Lazy Pod Lazypod Leher Pinggang Holder HP Lazy Hanging Neck Cell Stand LZP	5
	ST - BUBBLE WRAP / PLASTIK BUBBLE UNTUK PACKING TAMBAHAN	5
yutada_shira	ST - PELINDUNG KEYBOARD LAPTOP / KEYBOARD PROTECTOR LAPTOP/ PENUTUP KEYBOARD LAPTOP	5
	ST - SPEAKER 2. 1 AKTIF BLUETOOTH KISONLI U-2500BT	5
	ST - BUBBLE WRAP / PLASTIK BUBBLE UNTUK PACKING TAMBAHAN	5

Data produk di atas disederhanakan menjadi sebagai data user dapat dilihat pada tabel 2 dan tabel 3.

Tabel 2 Data User 1

No	Nama Produk	Ket Produk	Nilai
1	ST - PELINDUNG KEYBOARD LAPTOP / KEYBOARD PROTECTOR LAPTOP/ PENUTUP KEYBOARD LAPTOP	Produk A	5
2	ST - CLEANER KIT 3 IN 1 FOR LCD LAPTOP	Produk B	5
3	ST - Mousepad polos Logitech (MURAH)	Produk C	5
4	ST - Headset Macaron Matte U19 / Earphone Mega Bass Brand Good Quality Extra Bass	Produk D	5
5	ST - Dudukan HP Anti Slip / Stand Holder HP / Lifiable Foldable / Folding Desktop Phone Holder	Produk E	5
6	ST - Lazy Pod Lazypod Leher Pinggang Holder HP Lazy Hanging Neck Cell Stand LZP	Produk F	5
7	ST - BUBBLE WRAP / PLASTIK BUBBLE UNTUK	Produk G	5



Tabel 5 Hasil Perhitungan Nilai Kemiripan antar Produk (Lanjutan)

Produk 1	Produk 2	Hasil Nilai Kemiripan	Keterangan
Produk A	Produk B	-0,2323049	Bertentangan
	Produk C	-0,2323049	Bertentangan
	Produk D	-0,2323049	Bertentangan
	Produk E	-0,2323049	Bertentangan
	Produk F	-0,2323049	Bertentangan
	Produk G	0,278028404	Mirip
	Produk H	0,030391769	Mirip
Produk B	Produk C	0,416395576	Mirip
	Produk D	0,416395576	Mirip
	Produk E	0,416395576	Mirip
	Produk F	0,416395576	Mirip
	Produk G	-0,375681342	Bertentangan
	Produk H	-0,093214167	Bertentangan
Produk C	Produk D	0,416395576	Mirip
	Produk E	0,416395576	Mirip
	Produk F	0,416395576	Mirip
	Produk G	-0,375681342	Bertentangan
	Produk H	-0,093214167	Bertentangan
Produk D	Produk E	0,416395576	Mirip
	Produk F	0,416395576	Mirip
	Produk G	-0,375681342	Bertentangan
	Produk H	-0,093214167	Bertentangan
Produk E	Produk F	0,416395576	Mirip
	Produk G	-0,375681342	Bertentangan
	Produk H	-0,093214167	Bertentangan
Produk F	Produk G	-0,375681342	Bertentangan
	Produk H	-0,093214167	Bertentangan
Produk G	Produk H	0,030391769	Mirip

Tahapan keempat dalam penerapan metode collaborative filtering untuk sistem rekomendasi produk adalah memberikan prediksi rating terhadap data matriks rating yang masih kosong menggunakan persamaan 2 Berikut Matriks rating yang akan diprediksi bertanda kuning:

Tabel 6 Data Matriks yang Akan Diprediksi

Nama User	Produk A	Produk B	Produk C	Produk D
User 1 ayujojo	5	5	5	5
User 2 yutada_shira	5	0	0	0

Tabel 6 Data Matriks yang Akan Diprediksi (Lanjutan)

Nama User	Produk E	Produk F	Produk G	Produk H
User 1 ayujojo	5	5	5	0
User 2 yutada_shira	0	0	5	5

Misalnya Menghitung Prediksi User 1 Terhadap Rating Produk H:

$$P(1,H) = \frac{((5 * 0,030391769) + (5 * (-0,093214167)) + (5 * (-0,093214167)) + (5 * (-0,093214167)) + (5 * (-0,093214167)) + (5 * (-0,093214167)) + (5 * 0,030391769))}{(0,030391769 + (-0,093214167) + (-0,093214167) + (-0,093214167) + (-0,093214167) + (-0,093214167) + (-0,093214167) + (-0,093214167) + 0,030391769)}$$

$$P(1,H) = 5$$

Berikut ini adalah Prediksi Rating User Terhadap Rating Produk dapat dilihat pada Tabel 7.

Tabel 7 Data Matriks yang Akan Diprediksi

Nama User	Produk A	Produk B	Produk C	Produk D
User 1 ayujojo	5	5	5	5
User 2 yutada_shira	5	5	5	5

Tabel 7 Data Matriks yang Akan Diprediksi (Lanjutan)

Nama User	Produk E	Produk F	Produk G	Produk H
User 1 ayujojo	5	5	5	5
User 2 yutada_shira	5	5	5	5

Kesimpulan dari hasil perhitungan collaborative filtering menghasilkan prediksi rating atau nilai terhadap suatu produk berdasarkan nilai tertinggi yaitu produk misalnya pada User 1 dan User 2 menghasilkan nilai tertinggi pada semua produk.

Tahapan terakhir dalam penerapan metode collaborative filtering untuk sistem rekomendasi produk adalah melakukan evaluasi Mean Absolute Error (MAE). Hasil evaluasi MAE dapat dilihat pada Tabel 8.

Tabel 8 Hasil Perhitungan MAE

No	Nama Produk	Keterangan Produk	Nilai (Aktual)	Nilai (Prediksi)	Kesalahan Absolute (Aktual-Prediksi)

1	ST - PELINDUNG KEYBOARD LAPTOP / KEYBOARD PROTECTOR LAPTOP/ PENUTUP KEYBOARD LAPTOP	Produk A	5	5	0
2	ST - CLEANER KIT 3 IN 1 FOR LCD LAPTOP	Produk B	5	5	0
3	ST - Mousepad polos Logitech (MURAH)	Produk C	5	5	0
4	ST - Headset Macaron Matte U19 / Earphone Mega Bass Brand Good Quality Extra Bass	Produk D	5	5	0
5	ST - Dudukan HP Anti Slip / Stand Holder HP / Lifiable Foldable / Folding Desktop Phone Holder	Produk E	5	5	0
6	ST - Lazy Pod Lazypod Leher Pinggang Holder HP Lazy Hanging Neck Cell Stand LZP	Produk F	5	5	0
7	ST - BUBBLE WRAP / PLASTIK BUBBLE UNTUK PACKING TAMBAHAN	Produk G	5	5	0
8	ST - SPEAKER 2.1 AKTIF BLUETOOTH KISONLI U-2500BT	Produk H	5	5	0
<b>Jumlah</b>					<b>0</b>
<b>MAE</b>					<b>0</b>

Berdasarkan tabel di atas maka didapatkan hasil perhitungan MAE 0. Menunjukkan hasil keakuratan perhitungan yang dihasilkan dari MAE

tersebut sudah tergolong baik, karena jika hasil MAE semakin kecil maka semakin baik.

#### 4. Kesimpulan

Berdasarkan hasil perancangan, implementasi dan pengujian sistem maka dapat diperoleh kesimpulan sebagai berikut:

1. Sistem rekomendasi penjualan elektronik menggunakan metode *collaborative filtering* berhasil dibangun berbasis *web* dengan menggunakan bahasa pemrograman *Hypertext Processor (PHP)* dan menggunakan *database MySQL*, dimana inputan sistem berupa data-data transaksi yang pernah dilakukan pengguna, sehingga sistem dapat membantu memberikan rekomendasi produk untuk pengguna.
2. Berdasarkan hasil pengujian yang telah dilakukan terhadap sistem dengan menggunakan metode *blackbox testing* dapat disimpulkan bahwa sistem yang telah dibangun tidak mengalami kesalahan secara fungsional sehingga sistem dapat dikatakan layak untuk digunakan. Sedangkan berdasarkan hasil pengujian UAT, maka sistem penjualan suku cadang truk mendapatkan persentase sebesar 64% yang berarti memiliki interpretasi skor kategori baik.
3. Berdasarkan hasil pengujian *Mean Absolute Error (MAE)* yang bertujuan untuk mengetahui keakuratan metode *collaborative filtering* pada sistem rekomendasi penjualan elektronik, maka didapatkan hasil keakuratan MAE sebesar 0,31. Hasil keakuratan yang dihasilkan sudah tergolong baik, hal ini dikarenakan semakin kecil nilai MAE, maka semakin baik model yang digunakan

#### REFERENSI

- [1] H. Februariyanti, A. D. Laksono, J. S. Wibowo 和 M. S. Utomo, "IMPLEMENTASI METODE COLLABORATIVE FILTERING UNTUK SISTEM REKOMENDASI PENJUALAN PADA TOKO MEBEL," *JURNAL KHATULISTIWA INFORMATIKA*, pp. 43-50, 2021.
- [2] M. I. Maulana, "RANCANG BANGUN SISTEM REKOMENDASI PRODUK E-COMMERCE I-SHOPDENGAN METODE COLLABORATIVE FILTERING," 2021. [ 联机 ]. Available: <http://begawe.unram.ac.id/index.php/pkl/article/view/132/72>.
- [3] R. D. Putri 和 M. Sukur, "APLIKASI E-COMMERCE PADA HORNLY CUPCAKES MENGGUNAKAN METODE COLLABORATIVE FILTERING," *Dinamika Informatika*, pp. 31-35, 2019.

- [4] R. H. Mondy, A. Wijayanto 和 W. , "RECOMMENDATION SYSTEM WITH CONTENT-BASED FILTERING METHOD FOR CULINARY TOURISM IN MANGAN APPLICATION," *ITSMART: Jurnal Ilmiah Teknologi dan Informasi*, 2019.
- [5] M. Hikmatyar, R. 和 Z. Hendra, "Sistem Rekomendasi Buku di Perpustakaan Berbasis UserBased Collaborative Filtering," *Jurnal ICT : Information Communication & Technology*, pp. 71-77, 2019.
- [6] D. B. Mulyawan 和 M. D. Lauro, " E-COMMERCE BLESSED PARTY DENGAN SISTEM REKOMENDASI APRIORI DAN COLLABORATIVE FILTERING," *JIKSI Jurnal Ilmu Komputer Dan Sistem Informasi*, 2022.

**Donny susianto**, Program Studi Sistem Informasi Fakultas Teknologi Informasi Universitas Tarumanegara Tahun 2018.

**Zyad Rusdi**, Dosen Program Studi Sistem Informasi Fakultas Teknologi Informasi Universitas Tarumanegara