



## IMPLEMENTASI METODE ALGORITMA *COLLABORATIVE FILTERING* DAN *K-NEAREST NEIGHBOR* PADA SISTEM REKOMENDASI E-COMMERCE

Dita Aisha<sup>1</sup>, Ririen Kusumawati<sup>2</sup>

<sup>1,2</sup> Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang  
E-mail korespondensi : [tataisha7@gmail.com](mailto:tataisha7@gmail.com)

### Abstract

*E-Commerce is one of the alternative choices for a store that is used as a medium of information in order to facilitate interaction between sellers and consumers. The number of products, the variety of products in an e-commerce, often makes consumers feel confused about choosing the product they need. This resulted in a repetitive and time-consuming transaction process. Consumers are often confused about finding information on the rating of the product the user wants to buy. In this study, a Web e Commerce was created which was able to provide recommendations automatically to the user. The method used is the Collaborative Filtering method using Adjusted Cossine Similarity as a tool or method of calculating the similarity between users, then the weighted sum algorithm as the prediction calculation. Collaborative Filtering is used to assist users in selecting the appropriate item based on ratings given by other users.*

**Keywords:** *E-Commerce, Collaborative Filtering (CF), Recommendations, K-Nearest Neighbor.*

### Abstrak

*E-Commerce* termasuk dari salah satu alternative pilihan bagi sebuah toko yang digunakan sebagai media informasi guna memudahkan adanya interaksi antar penjual dan konsumen. Banyaknya sebuah produk keberagaman produk dalam sebuah e-commerce, sering kali membuat konsumen merasa kebingungan memilih produk yang dibutuhkannya. Hal tersebut mengakibatkan proses transaksi yang berulang-ulang sehingga membuang waktu yang cukup lama. Konsumen sering kali juga kebingungan dalam mencari info rating dari produk yang ingin dibeli oleh user. Pada Penelitian ini dibuat system rekomendasi E-Commerce yang mampu memberi rekomendasi secara otomatis kepada user. Metode yang digunakan adalah metode *Collaborative Filtering* dengan menggunakan *Adjusted Cossine Similarity* dan *K-Nearest Neighbor* sebagai alat atau metode perhitungan kemiripan antar user, kemudian algoritma *weighted sum* sebagai perhitungan predikasinya. *Collaborative Filtering* digunakan untuk membantu user dalam memilih item yang sesuai berdasarkan rating yang diberikan user lain. Hasil waktu eksekusi yang dibutuhkan dipengaruhi oleh jumlah item dan ranting, sistem ini telah diuji menggunakan metode *blackbox*.

**Kata Kunci :** *E-Commerce, Collaborative Filtering (CF), Rekomendasi, K-Nearest Neighbor.*

## I. PENDAHULUAN

*E-C. ommerc* merupakan sistem jual beli bersifat online, di mana konsumen atau pelanggan tidak diperlukan mengunjungi toko ataupun perusahaan jika menginginkan suatu barang (Manseni, 2016). Saat ini bisnis *e-com. merce* bahkan diminati oleh berbagai perusahaan dan wirausaha hawan sehingga *e-commerc* sudah masuk keberbagai Negara, baik itu negara maju maupun Negara yang masih berkembang termasuk Negara kita yakni Indonesia. Pada era ini Bisnis *e-commerc* bahkan sudah dianggap sebagai jalur terbaik dalam dunia bisnis. Selain biaya yang diperlukan terjangkau, daerah pemasaran yang begitu luas membuat potensi *e-commerce* tidak bisa hanya dipandang sebelah mata (Nangi Jumadil dkk, 2017).

Merujuk dari itu suatu permasalahan pada perusahaan ini terdapat pada sistem penjualan dan pemesanan produk masih dilakukan secara konvensional. Konsumen yang akan memesan produk harus datang ke toko. Bagi konsumen yang jauh mengirimkan pesan melalui pesan WhatsApp, pengiriman informasi melalui pesan ini seringkali menimbulkan masalah karena format informasi pemesanan yang dikirimkan oleh konsumen seringkali tidak sesuai dengan yang dibutuhkan. Keberagaman dari produk juga ternyata membuat konsumen kesulitan dalam memilih produk yang akan dibeli. Hal tersebut mengakibatkan proses transaksi yang berulang-ulang dan membutuhkan waktu yang lama.

*Collaborative Filtering dan K-Nearest Neighbor* termasuk dalam salah satu dari teknik yang banyak digunakan dalam sistem rekomendasi. Dinamakan *Collaborative filtering* karena metode ini memiliki cara kerja dengan menjumlahkan rating atau pilihan sebuah produk, mencari profil dengan cara melihat history yang telah diberikan oleh pengguna, sehingga menghasilkan rekomendasi terbaru yang dihasilkan dari perbandingan pola antar konsumen atau user. Biasanya Nilai rating tersedia dalam bentuk *binnary* (suka/tidak suka) ataupun *rating*.

### A. E-Commerce

*E-Commerce* merupakan salah satu dari berbagai situs yang menerapkan jaringan komputer sebagai alat untuk menjalankan komunikasi bisnis dan transaksi komersial. Kemudian website *e-Commerce Net, e-Commerce* juga dapat diartikan sebagai kegiatan dimana penjualan barang dagangan atau jasa dilakukan melalui internet. Seperti tersedianya produk, cara pembayaran, jaminan dari produk yang dijual, cara mempromosikan produk, dan lain lainnya. Dari semua definisi yang telah diungkapkan di atas, pada dasarnya memiliki kesamaan meliputi komponen transaksi yakni pembeli, penjual, barang, jasa dan informasi, serta kesamaan subjek dan objek yang terkait serta media yang digunakan. Yaitu internet (Yun Gao 2005).

### B. Sistem Rekomendasi

Sistem rekomendasi merupakan suatu alat dan teknik yang menyediakan saran terkait hal-hal yang dapat dimanfaatkan oleh user. Pada layanan *e-commerce*, saran yang diberikan dapat berupa produk maupun jasa yang ditawarkan (Ramadhan dkk 2017)

### C. Collaborative Filtering (CF)

*Collaborative Filtering Recommendation Collaborative Filtering* yaitu teknik yang paling sering digunakan untuk rekomendasi. Sama dengan lainnya, *collaborative filtering* memiliki cara kerja yaitu menjumlahkan rating dari satu produk, menemukan profil / pola pengguna dengan cara menilik kembali yang telah dibuka dari pengguna, kemudian menghasilkan suatu rekomendasi terbaru yang diambil berdasarkan dengan perbedaan pola antar pengguna. Nilai rating ini biasanya berbentuk binary atau voting (Xu dkk, 2010).

### D. K-Nearest Neighbor

Algoritma KNN adalah salah satu algoritma yang sering digunakan untuk melakukan klasifikasi. Algoritma termasuk dalam algoritma lazy learning yang mudah untuk diimplementasikan (Alkhatib et al., 2013).

Dalam penggunaan algoritma KNN data dibagi menjadi dua bagian yaitu data latihan dan data uji. Data latihan digunakan algoritma untuk melakukan dasar prediksi, sedangkan data uji terdiri dari nilai yang diprediksi oleh algoritma (Imandoust dan Bolandraftar, 2013).

## II. METODE

### A. Collaborative Filtering

Penelitian ini bertujuan untuk memenuhi kebutuhan serta dapat memudahkan perusahaan dalam melancarkan kegiatan bisnis, seperti halnya penjualan, pembelian, pemilihan produk, promosi produk baru, pembayaran dan transaksi jarak jauh. Sehingga perluasan wilayah pemasaran dapat diraih oleh perusahaan tersebut. *Collaborative filtering* termasuk dalam salah satu konsep dimana opini dari pengguna-pengguna yang lain dapat diambil atau digunakan sebagai rekomendasi atau sebagai prediksi dari produk yang banyak diminati oleh user. (Ricci, 2011).

Berikut merupakan Langkah-langkah perhitungan menggunakan metode *collaborative filtering* :

1. Pemberian rating untuk pemberian rating dibutuhkan data rating yang telah diberikan oleh user sebelum-sebelumnya yang memberikan rating pada satu produk. Adapun skala pemberian ratingnya berkisar antara 1-5.
2. Menghitung kemiripan antar item. Yaitu dengan cara menggunakan algoritma *adjusted cosine similarity*, berikut merupakan langkah perhitungan kemiripan menggunakan algoritma *adjusted cosine similarity* : Rumus *adjusted cosine similarity* adalah :

$$Sim(i, j) = \frac{\sum_{u \in U} (R_{u,i} - \bar{R}_u)(R_{u,j} - \bar{R}_u)}{\sqrt{\sum_{u \in U} (R_{u,i} - \bar{R}_u)^2} \sqrt{\sum_{u \in U} (R_{u,j} - \bar{R}_u)^2}}$$

Penjelasan :

- $Sim(i,j)$  : kem. irpan antar i dan j
- $u \in U$  : Hm.punan pengguna o ya. ng m.errating i da. n j
- $Ru,i$  : Ra.tting pengguna u pa.da i
- $Ru,j$  : Ra.tting pengguna i pa.da j
- $\bar{R}_u$  : Ni Lai raa ta-rat.a rett.ing pegguna

3. Menjumlahkan bobot predik si merrupakan akhir dari langkah pencarian hasil rekomendasi. Yitu dengan cara menghitung bobot prediksi menggunakan *algorithm weighted sum*. Di bawah ini merupakan rumus dari *algorithm weighted sum*:

$$P(u, j) = \frac{\sum_{i \in I(Ru,i * Si,j)} i}{\sum_{i \in I|Si,j|}}$$

- penjelsan :
- $P(u, j)$  : Pre diksi *user* u pada item j
- $i \in I$  : Him punan item yang memiliki kemiripan dengn item j
- $Ru,i$  : Rattung *user* u pada item i
- $Si,j$  : Nilai kem iripan antar ite m I dan item j



**Gambar 3** Flowchart Metode Collaborative Filtering

Pertama men cari nilai rata-rata pada rating, kemudian mencari kemiripan antar itemnya dengan menggunakan perhitungan *adjusted cosine similarity* , kemudian sistem memproses hirtung prediksi dengan menggunakann *algorithm weight sum*, setelah itu sistem mengurutkan hasil rekomendasi berdasarkan nilai prediksinya,

setelah itu sistem menampilkan hasil rekomendasinya.

### B. *K-Nearest Neighbor*

Dalam penggunaan algoritma KNN data dibagi menjadi dua bagian yaitu data latihan dan data uji. Data latihan digunakan algoritma untuk melakukan dasar prediksi, sedangkan data uji terdiri dari nilai yang diprediksi oleh algoritma (Imandoust dan Bolandraftar, 2013).

Data latihan diubah menjadi vektor dan sebuah jarak dihitung menggunakan beberapa metode, seperti Eclidean distance atau cosine similarity. Langkah-langkah algoritma KNN:

1. Menentukan parameter k (jumlah tetangga terdekat).
2. Hitung jarak data latihan dengan semua data uji
3. Urutkan jarak tersebut berdasarkan nilai yang terkecil sejumlah k.
4. Tentukan kelompok data uji berdasarkan label mayoritas pada k.

Jika data positif dan diprediksi positif akan dihitung sebagai True Positive (TP), tetapi jika data itu diprediksi negatif maka akan dihitung sebagai False Negative (FN). Jika data negatif dan diprediksi negatif akan dihitung sebagai true negative, tetapi jika data tersebut diprediksi positif maka akan dihitung sebagai False Positive (FP).

Dari Tabel 1 dapat dihitung nilai *precision*, *recall*, dan *F-measure*. *Precision* adalah bagian dari dokumen yang terambil secara benar. Persamaan (4) adalah persamaan untuk menghitung nilai *precision*.

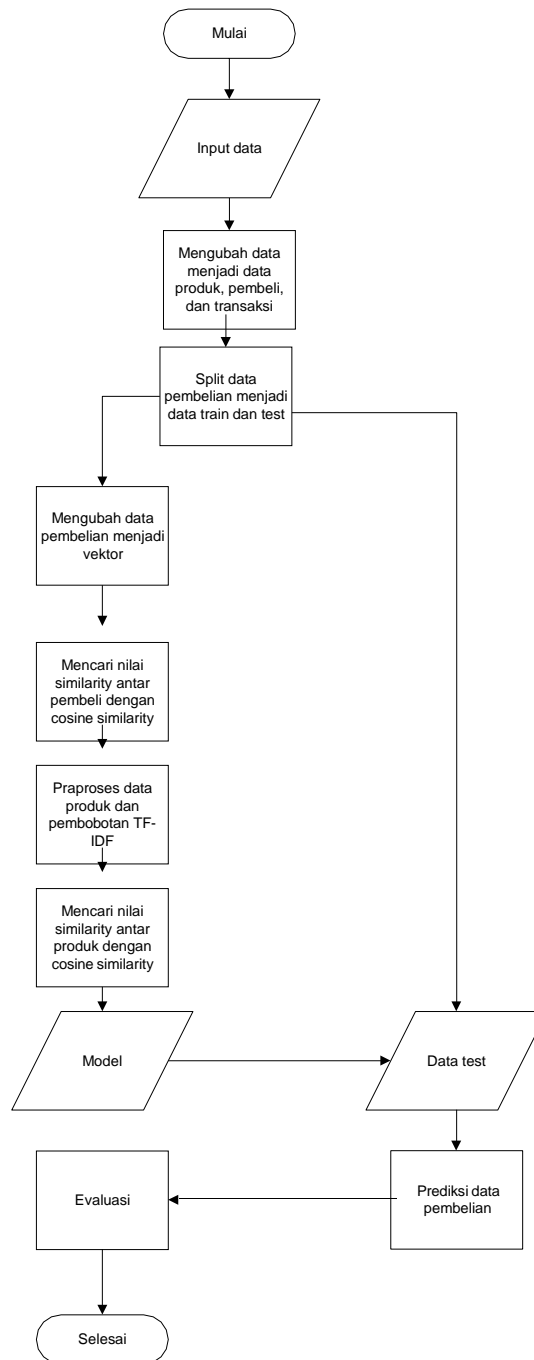
$$precision = \frac{TP}{TP+FP}$$

*Recall* adalah bagian dari dokumen yang relevan yang terambil. Persamaan (5) adalah persamaan untuk menghitung nilai *recall*.

$$recall = \frac{TP}{TP+FN}$$

*F-measure* adalah nilai yang mewakili kinerja sistem yang merupakan rata-rata dari nilai *precision* dan *recall* (Christopher et al, 2008). Persamaan adalah persamaan untuk menghitung nilai *F-measure*.

$$F - measure = \frac{2PR}{P+R}$$



**Gambar 4** Flowchart Metode KNN

### III. HASIL DAN PEMBAHASAN

#### A. Collaborative Filtering

Setelah melakukan penelitian Menggunakan *Metode Collaborative Filtering* (study kasus di tokoaksesories tata ), maka dapat diuraikanlah hasil penelitiansebagai berikut :

- a. User/Pembeli dapat melihat informasi toko, stok produk, kategori dan dapat memesan produk.
- b. Pengunjung hanya bisa melihat informasi toko, kategori dan produk.
- c. Admin dapat mengelola manajemen item, manajemen kategori, transaksi, manajemen user danjuga laporan.

#### 1. Hasil Pengujian Metode

Perhitungan *collaborative filtering* untuk merkomendasikan item untuk user y. Tabelbawah merupakan data item yang dipakai.

**Tabel 1** Tabel Data Produk.

Item	Na ma
1	Bros Kain 1
2	Bros Juntai lokal 1
3	Bros Bakar 1
4	Bros Permata 1
5	Gelang tali 1
6	Gelang Kristal 1
7	Gelang manik 1
8	Kalung Kayu 1
9	Kalung Bakar 1
10	Kalung Etnik 1

Berikut adalah matrix dari user x rating antar item user y dengan pengguna lain :

**Tabel 2.** Rattng user y dan pengguna lain

	Item 1	Item 2	Ite m 3	Item 4	Item 5	Item 6	Item 7	Ite m 8	Item 9	Item 10	Rata-rata
p/u1		3	4	2	5	4		3			3,5
p/u2			5		4			3			4
p/u3			2		2					5	3
p/u4		3							4		3,5
p/u5	5	3					5	2			3,75

Kemudian, menghitung kemiripan antar item menggunakan rumus *adjusted cossinesimilarity* :

$$si\ m(i, j) = \frac{\sum u \in (\bar{R}U, i - \bar{R}U) (Ru, j - Ru)}{\sqrt{\sum u \in U(RU, i - RU)} \sqrt{\sum u \in U(RU, j - RU)}} \quad 2$$

$$\text{Sim (i1,i2)} = \frac{(5-3,75)(3-5)}{\sqrt{(5-3,75)^2} \sqrt{(3-5)^2}} = \frac{-0,9375}{0,9375} = -1$$

$$\text{Sim (i2,i3)} = \frac{(3-3,5)(4-3)}{\sqrt{(3-3,5)^2} \sqrt{(4-3)^2}} = \frac{-0,25}{0,25} = -1$$

$$\text{Sim (i2,i4)} = \frac{(3-3,5)(2-3)}{\sqrt{(3-3,5)^2} \sqrt{(2-3)^2}} = \frac{-2,1875}{2,1875} = -1$$

$$\text{Sim (i1,i8)} = \frac{(5-3,75)(2-3)}{\sqrt{(5-3,75)^2} \sqrt{(2-3)^2}} = \frac{-2,1875}{2,1875} = -1$$

$$\text{Sim (i3,i6)} = \frac{(4-3,5)(4-3)}{\sqrt{(4-3,5)^2} \sqrt{(4-3)^2}} = \frac{0,25}{0,25} = 1$$

$$\text{Sim (i2,i9)} = \frac{(3-3,5)(4-3)}{\sqrt{(3-3,5)^2} \sqrt{(4-3)^2}} = \frac{-0,25}{0,25} = -1$$



$$= \frac{1.5625}{1.6405} = 0.9524$$

$$\text{Sim (i2,i8)} = \frac{(3-3,5)(2-3,5)+(3-3,75)}{(2-3,75) \sqrt{(3-3,5)^2+(3-3,75)^2} \sqrt{(3-3,5)^2+(2-3,75)^2}}$$

$$\text{Sim (i3,i8)} = \frac{(4-3,5)(3-3,5)+(5-4)}{(3-4) \sqrt{(4-3,5)^2+(5-4)^2} \sqrt{(3-3,5)^2+(3-4)^2}} = \frac{-1,25}{1,25} = -1$$

$$\text{Sim (i3,i4)} = \frac{(4-2,5)(5-2,5)+(5-4)(4-4)+(2-2)}{(2-2) \sqrt{(4-2,5)^2+(5-4)^2} \sqrt{(5-3,5)^2+(4+4)^2} \sqrt{(2-2)^2}} = \frac{1,75}{2,70} = 0.6471$$

$$\text{Sim (i3,i4)} = \frac{(4-3,5)(2-3,5)}{(3,5) \sqrt{(4-3,5)^2} \sqrt{(2-3,5)^2}} = \frac{-0,75}{0,75} = -1$$

$$\text{Sim (i2,i5)} = \frac{(3-3,5)(5-3,5)}{(3,5) \sqrt{(3-3,5)^2} \sqrt{(5-3,5)^2}} = \frac{-2,5}{2,5} = -1$$

$$\text{Sim (i4,i5)} = \frac{(2-3,5)(5-3,5)}{(3,5) \sqrt{(2-3,5)^2} \sqrt{(5-3,5)^2}} = \frac{-0,25}{0,25} = -1$$

$$\text{Sim (i2,i6)} = \frac{(3-3,5)(4-3,5)}{(3,5) \sqrt{(3-3,5)^2} \sqrt{(4-3,5)^2}} = \frac{-2,1875}{2,1875} = -1$$

$$\text{Sim (i4,i8)} = \frac{(2-3,5)(3-3,5)}{(3,5) \sqrt{(2-3,5)^2} \sqrt{(3-3,5)^2}}$$

$$\text{Sim (i7,i8)} = \frac{(5-3,75)(2-3,75)}{(3,75) \sqrt{(5-3,75)^2} \sqrt{(2-3,75)^2}} = \frac{-2,1875}{2,1875} = -1$$

$$\text{Sim (i4,i6)} = \frac{(2-3,5)(4-3,5)}{(3,5) \sqrt{(2-3,5)^2} \sqrt{(4-3,5)^2}} = \frac{-0,75}{0,75} = -1$$

$$\text{Sim (i3,i10)} = \frac{(2-3)(5-3)}{\sqrt{(2-3)^2} \sqrt{(5-3)^2}} = \frac{-2}{2} = -1$$

$$\text{Sim (i5,i10)} = \frac{(2-3)(5-3)}{\sqrt{(2-3)^2} \sqrt{(5-3)^2}} = \frac{-2}{2} = -1$$

$$\text{Sim (i5,i8)} = \frac{(5-3,5)(3-3,5)+(4-4)}{(3-4) \sqrt{(5-3,5)^2+(3-3,5)^2} \sqrt{(4-4)^2}}$$

$$\sqrt{\frac{5}{3}} \sqrt{\frac{5^2+(3-3,5)^2}{2+(3-4)^2}} \sqrt{(4-4)^2}$$

$$= \frac{-0.75}{1.6770} = -0.447$$

$$\text{Sim (i6,i8)} = \frac{(4-3,5)(3-3,5)}{\sqrt{(4-3,5)^2 + (3-3,5)^2}} = \frac{-0.25}{0.25} = -1$$

$$\text{Sim (i1,i7)} = \frac{(5-3,75)(5-3,75)}{\sqrt{(5-3,75)^2 + (5-3,75)^2}} = \frac{1.5625}{1.5625} = 1$$

$$\text{Sim (i2,i7)} = \frac{(3-3,75)(5-3,75)}{\sqrt{(3-3,75)^2 + (5-3,75)^2}} = \frac{-0.9375}{0.9375} = -1$$

Matrik kemiripan antar item dari hasil perhitungan di atas dapat dituliskan sebagaimana yang dijelaskan pada Tabel 3.

**Tabel 3** kemiripan antar item

	Item 1	Item 2	Item 3	Item 4	Item 5	Item 6	Item 7	Item 8	Item 9	Item 10
I1		-1	0	0	0	0	1	-1	0	0
I2	-1		-1	1	-1	-1	-1	0.9524	-1	0
I3	0	-1		-1	0.6471	1	0	-1	0	-1
I4	0	1	-1		-1	-1	0	1	0	0
I5	0	-1	0.6471	-1		1	0	0.447	0	-1

16	0	-1	1	-1	1		0	-1	0	0
17	1	-1	0	0	0	0		-1	0	0
18.	-1	0. 95 24	-1	1	0. 44 7	-1	-1		0	0
19.	0	-1	0	0	0	0	0	0		0
11 0	0	0	-1	0	-1	0	0	0	0	

hasil dari perhitungan kemiripan yang yang yang dikerjakan oleh sistem, dapat disimpulkan bahwa hasil hasil perhitungan sistem rekomendasi yang dilakuka svcara manual ataupun mengguakan sistem, memiliki hasil yang sama.

Selan jutnya yaitu perhitungan predksi dengan algoritma *weighted sum* :

$$P(u, j) = \frac{\sum_{i \in I(Ru,i * Si,j)} i}{\sum_{i \in I(Si,j)} |i|}$$

$$P(\text{user1},i1) = \frac{(3*-1)+(4*0)+(2*0)+(5*0)+(4*0)+(0*1)+(3*-1)+(0*0)+(0*0)}{|-1|+|0|+|0|+|0|+|0|+|1|+|-1|+|0|+|0|} = \frac{-6}{3} = -2$$

$$P(\text{user1},i7) = \frac{(0*1)+(3*-1)+(4*0)+(2*0)+(5*0)+(4*0)+(3*-1)+(0*0)+(0*0)}{|1|+|-1|+|0|+|0|+|0|+|0|+|-1|+|0|+|0|} = \frac{-6}{3} = -2$$

$$P(\text{user 1},i9) = \frac{(0*0)+(3*-1)+(4*0)+(2*0)+(5*0)+(4*0)+(0*0)+(3*0)+(0*0)}{|0|+|-1|+|0|+|0|+|0|+|0|+|0|+|0|+|0|} = \frac{-3}{1} = -3$$

$$P(\text{user1},i10) = \frac{(0*0)+(3*0)+(4*-1)+(2*0)+(5*-1)+(4*0)+(0*0)+(3*0)+(0*0)}{|0|+|0|+|-1|+|0|+|-1|+|0|+|0|+|0|+|0|} = \frac{-9}{2} = -4,5$$

Kalung etnik 1	-9/2=-4.5
Kalung Bakar	-3/3=-3
Gelang Manik	1-6/3= -2
Bros Kain	-6/3= -2



Gambar 4 Hasil Rekomendasi

Hasil dari menghitung secara manual perhitungan dengan menggunakan sistem, memiliki hasil yang sama. Sehingga dapat diasumsikan bahwasannya implementasi algoritma *colaborativefilterring* dalam sistem rekomendasi dapat dianggap benar.

**B. K-Nearest Neighbor**

Contoh Pengujian

Untuk setiap pembeli pada data pengujian akan diberikan rekomendasi produk. Selanjutnya akan dicari nilai *precision* dan *recall* untuk setiap pembeli. Pengujian dilakukan menggunakan parameter k yaitu 10, 30, 50, 80, 100. Contoh hasil pengujian ditunjukkan pada Tabel 2.

Kode pembeli	Rekomendasi	Produk dibeli
	18059, 7448,	
A1JTG	13886, 34371	7448, 1231
	34772, 24475,	34772, 1213
	17361, 30919,	12021,
	21314, 12432	2341
	12301, 12344	10231,
		2134

Proses pengujian untuk setiap percobaan dilakukan terhadap 1323 pembeli. Nilai rata-rata *precision* dan *recall* adalah nilai *precision* dan *recall* pada percobaan tersebut. Nilai *F-measure* untuk percobaan tersebut kemudian dicari menggunakan nilai rata-rata *precision* dan *recall*.

**C. Perbandingan Performa Kedua Metode**

Dari kedua metode yang diujikan, maka nilai rata-rata *F-measure* yang dihasilkan dapat dibandingkan untuk mengetahui performa metode mana yang menghasilkan hasil terbaik

Pada penelitian ini metode *KNN* menghasilkan *F-measure* yang lebih baik dari metode *Collaborative Filtering* karena data pembelian sangat *sparse*. Kondisi tersebut terjadi karena jumlah transaksi setiap pembeli relatif sedikit dibandingkan banyaknya produk yang tersedia. Pada penelitian ini. Sedangkan metode *Collaborative Filtering* dapat menghasilkan performa yang lebih baik saat data pembelian yang dilakukan oleh seorang pembeli sedikit. Hal ini disebabkan karena metode ini menentukan rekomendasi berdasarkan data produk seperti judul, grup, dan kategori. tinggi.

Pada penelitian ini, masih terdapat sejumlah keterbatasan dan kekurangan. Salah satu kelemahan menggunakan algoritma *KNN* adalah nilai parameter k perlu dicari terlebih dahulu untuk mendapatkan hasil yang paling optimal. Selain itu biaya komputasinya juga cukup tinggi karena perhitungan jarak dilakukan antara data uji dengan setiap data latih.

Penelitian selanjutnya dapat menggunakan data yang lebih besar dari penelitian ini. Selanjutnya metode lain seperti *adjusted cosine similarity* dapat diterapkan untuk mencari bobot similarity antar produk maupun antar pembeli untuk meningkatkan nilai *precision*, *recall*, dan *F-measure*.

#### IV. PENUTUP

#### V. Kesimpulan

Dari hasil penelitian, analisa data, pengimplementasian dan juga tahap pengujian sistem yang telah di laksanakan oleh peneliti, maka kesimpulan yang dapat diambil diantaranya sebagai berikut:

1. Metode *Collaborative Filtering* memiliki keakuratan yang baik dalam memberikan nilai prediksi, Hal itu di buktikan dengan pengujian menggunakan nilai *rating* yang *real*.
2. Dengan adanya Metode *Collaborative Filtering* pada *web E-commerce* Aksesories Tata dapat mempermudah pembeli untuk mengetahui produk mana yang sering di minati pembeli lainnya berdasarkan nilai *ratingnya*
3. Dengan cara memperhitungkan jumlah *rating* dari pembeli, jumlah data pada penelitian juga berpengaruh terhadap waktu peneitian yang dilakukan. Oleh arena itu ksimpulannya adalah jika data yang digunakan semakin besar, maka waktupenelitian yang butuhkankan juga semakin banyak.

#### DAFTAR PUSTAKA

- ALKHATIB, K., NAJADAT, H., HMEIDI, I. & SHATNAWI, M.K.A. 2013. Stock price prediction using k-nearest neighbor (kNN) algorithm. *International Journal of Business, Humanities and Technology*, 3(3), 32-44.
- CHOI, K., YOO, D., KIM, G. & SUH, Y. 2012. A hybrid online-product recommendation system: Combining implicit rating-based collaborative filtering and sequential pattern analysis. *Electronic Commerce Research and Applications*, 11(4), 309-317.
- CHRISTOPHER, D.M., PRABHAKAR, R. & HINRICH,  
S.C.H.Ü.T.Z.E.
2008. DANISMAN, T. & ALPKOCAK, A. 2008, April.
- DESYAPUTRI, D.M., ERWIN, A., GALINIUM, M. & NUGRAHADI, D. 2013, October. News recommendation in Indonesian language based on user click behavior. In *Information Technology and Electrical Engineering*, 164-169.
- Fathoni, Putra dan Sucipta, R., 2016. *Penrapan Metode Item Based Colaborative Filtrering pada Sistem Electronic Comerce Berbasis Web*. Prosiding Annual Reseach Seminar, vol. 2, no. 1, Hal. 227- 230
- Introduction to information retrieval. *An Introduction To Information Retrieval*, 151, 177.
- DANISMAN,  
T. & ALPKOCAK, A. 2008, April.

- Feeler: Emotion classification of text using vector space model. In *AISB 2008 Convention Communication, Interaction and Social Intelligence* (Vol. 1, p. 53).
- HUANG, A. 2008, April. Similarity measures for text document clustering. In *Proceedings of the sixth new zealand computer science research student conference* (NZCSRSC2008), Christchurch, New Zealand. 49-56.
- IMANDOUST, S.B. & BOLANDRAFTAR, M. 2013. Application of k-nearest neighbor (knn) approach for predicting economic events:
- Khasnah. S.U., A.D. Indriyanti dan A. Andriyani., 2020. Sistem Penjualan Tas Pada Toko Firdaus Bag Berbasis Web Menggunakan Metode *Moving Average*. *Inovate. Jurnal Ilmiah Inovasi Teknologi Informasi*(4), Vol. 2, Hal. 28-36
- Kurniawan, A., 2016. *Sistem Rekomendasi Produk Sepatu Menggunakan Metode Collaborative Filtering*. Seminar Nasional Teknologi Informasi Dan Komunikasi (SENTIKA), Hal. 610-614
- Laksana, E. A., 2014. *Collaborative Filtering dan Aplikasinya*. *Jurnal Ilmiah Teknologi Informasi Terapan*, vol. 1, no. 1, Hal. 36-40
- Masruri, F., dan Mahmudy, W. F., 2017. *Personalisasi Web E-Commerce Menggunakan Recommender System dengan Metode Item-Based Collaborative Filtering*. *Kursor*, vol. 3, no. 1
- Ramadhan, L. A., dan Nanggi, A., 2017. *Pembuatan Web E-Commerce Pada Toko Kenime Store Menggunakan Sistem Rekomendasi Berbasis Metode Collaborative Filtering Dengan Algoritma Adjusted Cosine Similarity*. *semanTIK*, vol. 3, no. 2, Hal. 227-236
- Ricci, F., Rokach, L., & Saphira, B. (2010). Introduction to recommender systems handbook. In F. Ricci, L. Rokach, B. Saphira, & P. B. Kantor (Eds.), *Recommender systems handbook* (pp. 1–29). New York: Springer.
- R. Oktora, dan W. Susanty., *Perancangan Aplikasi E-Commerce Dengan Sistem Rekomendasi Item-Based Collaborative Filtering*. *Jurnal Manajemen sistem Informasi Dan Teknologi*, Hal. 29-42
- Xu. Guandong, Hang, Yan chun, & Lim Lin (2010). *Web mining and Social Networking* New York: Springer