

RANCANG BANGUN WEB E-COMMERCE MENGGUNAKAN METODE COLLABORATIVE FILTERING (Study Kasus: Toko aksesoris tata)

Dita Aisha

S1 Teknik Informatika, Fakultas Teknologi Informasi, Universitas Hasyim Asy'ari
Email: ditaunhasy98@gmail.com

Aries Dwi Indriyanty

S1 Teknik Informatika, Fakultas Teknologi Informasi, Universitas Hasyim Asy'ari
Email: Ariesunhasy@gmail.com

Ahmad Heru Mujianto

S1 Sistem Informasi, Fakultas Teknologi Informasi, Universitas Hasyim Asy'ari
Email: Ahmadheruunhasy@gmail.com

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 dibutuhkan. Hal tersebut mengakibatkan proses transaksi yang berulang-ulang sehingga membutuhkan waktu yang cukup lama. Konsumen sering kali juga kebingungan dalam mencari info rating dari produk yang ingin dibeli oleh user. Pada Penelitian ini dibuat Web e Commerce yang mampu memberi rekomendasi secara otomatis kepada user. Metode yang digunakan adalah metode *Collaborative Filtering* dengan menggunakan *Adjusted Cossine Similarity* sebagai alat atau metode perhitungan kemiripan antar user, kemudian algoritma *weigted 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 : *Collaborative Filtering (CF), Rekomendasi, Website E-commerce.*

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 weigted sum algorithm as the prediction calculation. Col.laborative Filtering is used to assist users in selecting the appropriate item based on ratings given by other users.
Keywords: *Collaborative Filtering (CF), Recommendations, E-commerce Website.*

I. PENDAHULUAN

E-Commerc merupakan sistem jual beli bersifat online, dimana konsmen atau pelanngan tidak diperlukan mengunjungi toko ataupun perusahaan jika menginginkan suatu barang (Manseni, 2016). Saat ini bisnis *e-commerce* banyak diminati oleh berbagai perusahaan dan wirausahawan 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 toko 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 whatApp, 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 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 *binary* (suka/tidak suka) ataupun voting.

A. Website

Web bisa diartikan sebagai sekumpulan halaman yang terdiri dari beberapa laman yang di dalamnya berisikan informasi, baik berupa data digital, text, gambar, video, audio, animasi dan lain sebagainya yang dapat tersedia apabila terhubung dengan jaringan internet (Abdullah, 2015).

B. 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 di jual, cara mempromosikan produk, dan lain lainnya. Dari semua definisi yang telah di paparkan diatas, pada dasarnya memiliki kesamaan meliputi komponen transaksi yakni pembeli, penjual, barang, jasa dan informasi, serta kesamaan subjek dan objek yang terkait serta media yang di gunakan. Yaitu internet (Yun Gao 2005).

C. 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)

D. Collaborative Filtering (CF)

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

II. METODE

Penelitian ini bertujuan untuk untuk mencukupi kebutuhan serta dapat memudahkan perusahaan dalam melangsungkan 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 :
- $Sim(i,j)$: kemiripan antar i dan j
 - $u \in U$: Himpunan pengguna o yang merrating i dan j
 - $R_{u,i}$: Rattng pengguna u pada i
 - $R_{u,j}$: Rattng pengguna i pada j
 - \bar{R}_u : Nilai raata-rata retting pegguna

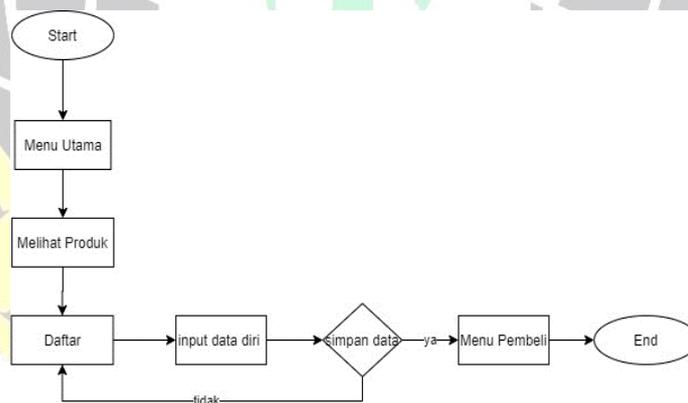
3. Menjumlahkan bobot prediksi merupakan akhir dari langkah pencarian hasil rekomendasi. Yitu dengan cara menghitung bobot prediksi menggunakan *algorithm weighted sum*. Di bawah ini merupakan rumus dari *algorithm weigtred sum*:

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

- penjelsan :
- $P(u,j)$: Prediksi *user* u pada item j
 - $i \in I$: Himpunan item yang memiliki kemiripan dengn item j
 - $R_{u,i}$: Rattng *user* u pada item i
 - $S_{i,j}$: Nilai kemiripan antar item I dan item j

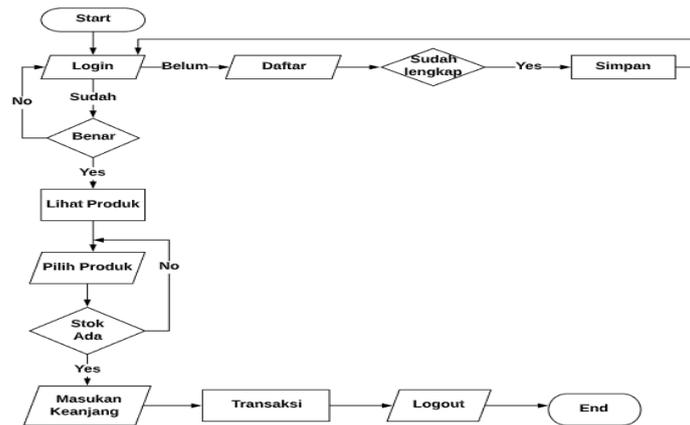
Perancangan Sistem penelitian ini meliputi, analisa sitem, Desain alur sistem, Rancangan database, implementasi dan testing.

a. *Flowchart*



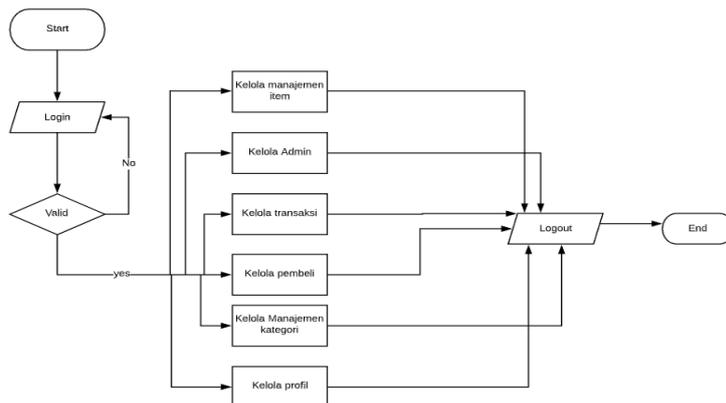
Gambar 1 *Flowchart* *Flowchart* proses sistem pengunjung

Flowchart Pertama kali pengunjung masuk ke halaman utama di halaman utama pengunjung akan melihat produk-produk dari toko tersebut, jika pengunjung akan melakukan pembelian maka akan di arahkan ke halaman *registrasi* jika tidak pengunjung akan kembali ke menu utama.



Gambar 2 Flowchart Pembeli

Flowchart Pertama pembeli melakukan proses login. Jika belum mempunyai akun pembeli bisa langsung registrasi .jika sudah benar memasukkan *username* dan *password* pembeli bisa melihat produk. Setelah melihat produk pembeli dapat memilih produk. Jika stok produk yang di pilih ada produk masuk di keranjang belanja, jika stok produk kosong kembali ke menu lihat produk ,produk yang sudah masuk keranjang belanja, maka transaksi berlanjut pada pembayaran. Jika pembayaran sudah di konfirmasi maka barang akan segera dikirim. Kemudian logout dan selesai.



Gambar 3 Flowchart Admin

Pertama admin melakukan proses login , jika sudah login admin dapat mengelola manajemen item, mengelola admin, mengelola data transaksi, kelola data pembelian ,kelola data manajemen kategori dan juga mengelola data profil.



Gambar 3 Flowchart Metode

Pertama mencari nilai rata-rata pada rating, kemudian mencari kemiripan antar itemnya dengan menggunakan perhitungan *adjusted cosine similarity*, kemudian sistem memproses hitung prediksi dengan menggunakan *algoritma weight sum*, setelah itu sistem mengurutkan hasil rekomendasi berdasarkan nilai prediksinya, setelah itu sistem menampilkan hasil rekomendasinya.

Gambar 4 Relasi Database

Dari semua tabel yang telah dirancang kemudian direlaisikan antar tabel satu dan lainnya guna mendukung kelancaran pengolahan data. Pada tabel *database* sistem pengarsipan terdiri dari tabel dokumen, gambar video, bulan yang saling berelasi. Tabel temporary, user perusahaan.

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

Setelah melakukan penelitian tentang Rancang Bangun *Web E-Commerce* Menggunakan Metode *Collaborative Filtering* (study kasus di toko aksesoris tata), maka dapat diuraikanlah hasil penelitian sebagai 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 dan juga laporan.

1. Hasil Pengujian Metode

Perhitungan *collaborative filtering* untuk merekomendasikan item untuk user y. Tabel bawah merupakan data item yang dipakai.

Tabel 1 Tabel Data Produk.

Item	Nama
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	Item2	Item3	Item 4	Item 5	Item 6	Item 7	Item 8	Item 9	Item 10	Rata-rata
p/u 1		3	4	2	5	4		3			3,5
p/u 2			5		4			3			4
p/u 3			2		2					5	3
p/u 4		3							4		3,5
p/u 5	5	3					5	2			3,75

Kemudian, menghitung kemiripan antar item menggunakan rumus *adjusted cosine similarity* :

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

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

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

$$Sim(i2, i4) = \frac{(3-3,5)(2-3,5)}{\sqrt{(3-3,5)^2} \sqrt{(2-3,5)^2}} = \frac{0,75}{0,75} = 1$$

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

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

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

$$\text{Sim (i2,i8)} = \frac{(3-3,5)(2-3,5)+(3-3,75)(2-3,75)}{\sqrt{(3-3,5)^2+(3-3,75)^2}\sqrt{(3-3,5)^2+(2-3,75)^2}} = \frac{1.5625}{1.6405} = 0.9524$$

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

$$\text{Sim (i3,i4)} = \frac{(4-2,5)(5-2,5)+(5-4)(4-4)+(2-2)(2-2)}{\sqrt{(4-2,5)^2+(5-4)^2+(2-2)^2}\sqrt{(5-3,5)^2+(4+4)^2+(2-2)^2}} = \frac{1.75}{2.7041} = 0.6471$$

$$\text{Sim (i3,i4)} = \frac{(4-3,5)(2-3,5)}{\sqrt{(4-3,5)^2}\sqrt{(2-3,5)^2}} = \frac{-0.75}{0.75} = -1$$

$$\text{Sim (i2,i5)} = \frac{(3-3,5)(5-3,5)}{\sqrt{(3-3,5)^2}\sqrt{(5-3,5)^2}} = \frac{-0.75}{0.75} = -1$$

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

$$\text{Sim (i2,i6)} = \frac{(3-3,5)(4-3,5)}{\sqrt{(3-3,5)^2}\sqrt{(4-3,5)^2}} = \frac{-0.25}{0.25} = -1$$

$$\text{Sim (i4,i8)} = \frac{(2-3,5)(3-3,5)}{\sqrt{(2-3,5)^2}\sqrt{(3-3,5)^2}} = \frac{0.75}{0.75} = 1$$

$$\text{Sim (i7,i8)} = \frac{(5-3,75)(2-3,75)}{\sqrt{(5-3,75)^2}\sqrt{(2-3,75)^2}} = \frac{-2.1875}{-2.1875} = -1$$

$$\text{Sim (i4,i6)} = \frac{(2-3,5)(4-3,5)}{\sqrt{(2-3,5)^2}\sqrt{(4-3,5)^2}} = \frac{-0.75}{0.75} = -1$$

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

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

$$\text{Sim (i5,i8)} = \frac{(5-3,5)(3-3,5)+(4-4)(3-4)}{\sqrt{(5-3,5)^2+(3-3,5)^2}\sqrt{(4-4)^2+(3-4)^2}} = \frac{-0.75}{1.6770} = -0.447$$

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

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

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

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

Tabel 3 kemiripan antar item

	Item1	Item2	Item 3	Item 4	Item 5	Item 6	Item 7	Item 8	Item 9	Item. Lo
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
Π 0	0	0	-1	0	-1	0	0	0	0	

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

Selanjutnya yaitu perhitungan predksi dengan algoritma *weighted sum* :

$$P(u,j) = \frac{\sum i \in I(R_{u,i} * S_{i,j})}{\sum i \in I|S_{i,j}|}$$

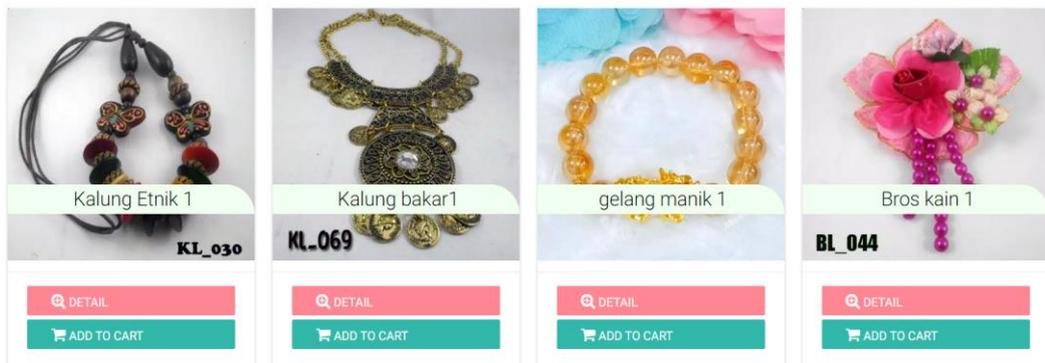
$$P(\text{user1},i1) = \frac{(3*-1)+(4*0)+(2*0)+(5*0)+(4*0)+(0*1)+(3*-1)+(0*0)+(0*0)}{|-1|+|0|+|0|+|0|+|0|+|1|+|-1|+|0|+|0|} = \frac{-6}{3} = -2$$

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

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

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

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

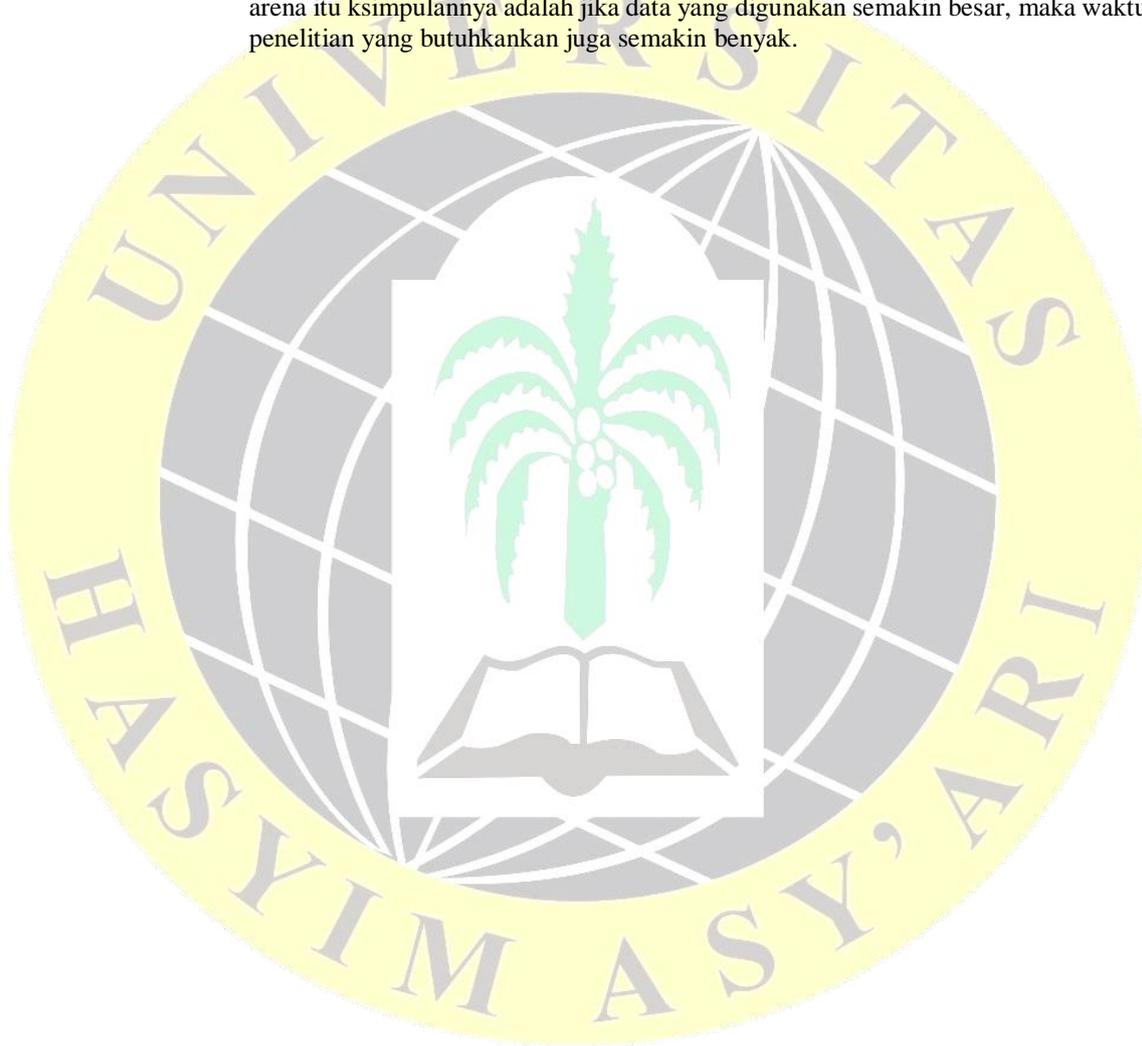
Hasil dari menghitung secara manual perhitungan dengan menggunakan sistem, memiliki hasil yang sama. Sehingga dapat dasumsikan bahwasannya implementasi algoritma *colaborative filtering* dalam sistem rekomendasi dapat dianggap benar.

IV. PENUTUP

Kesimpulan

Dari hasil penelitian, analisa data, pengimplementasian dan juga tahap pengujian sistem yang telah dilaksanakan 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 penelitian yang dilakukan. Oleh karena itu kesimpulannya adalah jika data yang digunakan semakin besar, maka waktu penelitian yang dibutuhkan juga semakin banyak.



DAFTAR PUSTAKA

- Fathoni, Putra dan Sucipta, R., 2016. *Penrapan Metode Item Based Colaborative Filterring pada Sistem Electronic Commerce Berbasis Web*. Prosiding Annual Reseach Seminar, vol. 2, no. 1, Hal. 227-230
- Khasnah. S.U.,A.D. Indriyanti dan A. Andriyani., 2020. Sistem Penjualan Tas Pada Toko Firdaus Bag Berbasis Web Menggunakan Metode *Moving Avarage*. *Inovate.Jurnal Ilmiah Inovasi Teknologi Informasi(4)*, Vol. 2,Hal. 28-36
- Kurniawan, A, 2016. *Sistem Rekomndasi Produk Sepatu Mengunakan Metode Colaborative Filtering*. Seminar National Teknologi Informasi Dan Komnikasi (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. *Personalsasi Web E-Comerce Menggunkan Recomender System dengan Metode Item-Based Collaborative Filtering*. *Kursor*, vol. 3, no. 1
- Ramadhan, L, A., dan Nangi, A., 2017. *Pembuatn Web E-Commerce Paada Toko Kenime Store Mengunakan Sistem Rekomendasi Berbsis Metode Collaborative Filtering Dengan Algoritma Adjusted Cosine Similariti*. *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 , Yanchun , & Li m Lin (2010). *Web mining and Social Networking New York: Springer*