

SISTEM REKOMENDASI PRODUK UKM DI KOTA BANDUNG MENGUNAKAN ALGORITMA COLLABORATIVE FILTERING

Fajar Nugroho¹, Mina Ismu Rahayu²

^{1,2}STMIK BANDUNG

Jl. Cikutra No. 113, Cikutra Kota Bandung Jawa Barat
fajarnugroho.id@gmail.com¹, ismurahayu@gmail.com²

* Korespondensi: e-mail: fajarnugroho.id@gmail.com

ABSTRAK

Sistem rekomendasi produk UKM (UKM Recmarketing) di kota Bandung menggunakan algoritma collaborative filtering merupakan aplikasi yang dapat mengorganisir, menginformasikan dan mempromosikan produk – produk dari UKM serta merekomendasikan item berdasarkan kemiripan antar user yang telah melakukan pembelian produk. Metodologi pembangunan perangkat lunak menggunakan metode Extreme Programming (XP) terhadap masalah yang timbul pada pengorganisasian UKM dan pemasaran produk serta rekomendasi produk. Aplikasi terbagi menjadi 2 bagian yaitu web server sebagai pusat data dan aplikasi android untuk pengguna client mobile. Aplikasi ini menggunakan sebuah framework Code Igniter (CI) dari sisi web servernya dan web services API (Application Programming Interface) yang digunakan yaitu Restful serta dari sisi androidnya menggunakan bahasa pemrograman Java, adapun dari pertukaran data antara client dengan server menggunakan JSON untuk mendukung kinerja sistem sehingga resiko operasional dapat berkurang. Adapun aplikasi nantinya akan memudahkan para UKM untuk memasarkan produk – produknya dengan lebih mudah, dengan data produk yang lebih terorganisir dan memudahkan kepada para customers untuk mencari produk dan menemukan produk yang dibutuhkannya serta customers mendapatkan penawaran – pewan diskon.

Kata Kunci: Collaborative Filtering, UKM, Mobile Android.

ABSTRACT

UKM Product recommendation system (UKM Recmarketing at Bandung City using algorithm collaborative filtering is an application that can organize, inform and also promote the products from UKM. This application also recommend item based on the product which user already purchased before. This software development methodology using Extreme Programming (XP) against the problem when organizing the UKM and also when do product marketing as well as product recommendations. This application divided into two parts, first one is the web server which serve as a data center and the other one is android applications for mobile client users. This application built using a framework named Code Igniter (CI) for the web server side, Restful for the API (Application Programming Interface), and Java programming language for the Android application development. The method of data communication between the client and the server this application using JSON to support the performance of the system, this mean that the risk of each operations can be reduced. The Application designed to help the UKM market their products more easily, with more organized data of the product, also make it easier for the customers to search for products and find the products they need as well as the customers get a discount offer.

Keywords: Collaborative Filtering, UKM, Android Mobile.

I. PENDAHULUAN

Di era dimana sosial media menjadi bagian dari keseharian mulai dari anak kecil sampai orang dewasa, begitu pun banyak yang menggunakan sosial media untuk berjualan, selain menggunakan social media, adapun yang menggunakan beberapa aplikasi lain seperti shopee, tokopedia, bukalapak dan lain – lain. Pada setiap aplikasi jual-beli baik menggunakan sosial media ataupun aplikasi yang lain, disana diterapkan sistem rekomendasi. Akan tetapi sistem rekomendasi tidak banyak digunakan untuk penjualan dan pembelian barang akan tetapi masih ada beberapa hal lain seperti rekomendasi untuk pertemanan, rekomendasi untuk penyewaan hotel, rekomendasi tempat – tempat wisata dan lain – lain. Sistem rekomendasi merupakan sistem yang bertujuan untuk memperkirakan informasi yang menarik bagi pengguna dan juga membantu user dalam menentukan pilihannya. Pada penelitian kali ini sistem rekomendasi yang digunakan adalah menggunakan kasus untuk penjualan makanan khusus para umkm di kota Bandung.

A. *Recommender System* (Sistem Rekomendasi)

Seperti yang dijelaskan di atas sistem rekomendasi merupakan sistem yang bertujuan untuk memperkirakan informasi yang menarik bagi pengguna dan juga membantu user dalam menentukan pilihannya. Puspangtyas Sanjoyo (2010) dalam jurnalnya yang berjudul “Sistem Rekomendasi Nilai Mata Kuliah Menggunakan Metode Content-Based Filtering” menjelaskan bahwa Sistem rekomendasi merupakan sistem yang bertujuan memperkirakan informasi yang menarik bagi penggunanya dan juga membantu calon konsumen dalam memutuskan barang apa saja yang akan dibelinya[1].

Collaborative filtering adalah melakukan penyaringan data berdasarkan kemiripan karakteristik konsumen sehingga mampu memberikan informasi yang baru kepada konsumen karena sistem memberikan informasi berdasarkan pola satu kelompok konsumen yang hampir sama. Perbedaan minat pada beberapa anggota kelompok menjadikan sumber informasi baru yang mungkin bermanfaat bagi anggota kelompok lainnya. *Collaborative Filtering* ini dibagi menjadi dua kelas yaitu *user-based* dan *item-based* (Schafer dkk, 2007).

1) *User-Based Collaborative Filtering*

User-based nearest neighbour algorithm menggunakan teknik statistika untuk menemukan sekumpulan pengguna, dikenal sebagai tetangga (*neighbour*), yang memiliki sejarah setuju dengan pengguna yang menjadi sasaran. Setelah sekumpulan tetangga terbentuk, sistem menggunakan algoritma yang berbeda untuk menggabungkan kesukaan *neighbours* untuk menghasilkan prediksi atau rekomendasi *N-teratas* untuk *active user*. (Sarwar dkk, 2001).

2) *Item-to-Item Collaborative Filtering*

Item-based collaborative filtering merupakan metode rekomendasi yang didasari atas adanya kesamaan antara pemberian rating terhadap suatu produk dengan produk yang dibeli. Dari tingkat kesamaan produk, kemudian dibagi dengan parameter kebutuhan pelanggan untuk memperoleh nilai kegunaan produk. Produk yang memiliki nilai kegunaan tertinggi yang kemudian dijadikan rekomendasi (Purwanto, 2009).

Berikut ini beberapa ulasan sistem rekomendasi yang dirangkum kedalam sebuah jurnal :

a. *Item Collaborative Filtering* untuk Rekomendasi Pembelian Buku secara *Online*

Pada jurnal yang dibuat oleh Shofwatul Uyun, Imam Fahrurrozi dan Agus Mulyanto yang berjudul “*Item Collaborative Filtering* untuk Rekomendasi Pembelian Buku Secara Online” menyebutkan bahwa *Collaborative filtering* yang dibuat untuk rekomendasi buku adalah pada penyaringan data berdasarkan kemiripan karakteristik konsumen sehingga mampu memberikan informasi yang baru kepada konsumen karena sistem memberikan informasi berdasarkan pola satu kelompok konsumen yang hampir sama. Cara perhitungannya yaitu menggunakan rating dari masing – masing pengguna, setiap pengguna memberikan rating 1- 5 terhadap buku yang dipilihnya, kemudian cara kedua yaitu baik atau buruknya buku tersebut. Perbedaan minat pada beberapa anggota kelompok menjadikan sumber informasi baru yang mungkin bermanfaat bagi anggota kelompok lainnya[2].

b. Perancangan Sistem Rekomendasi Sistem Pakaian Distro dengan Menggunakan *Item Collaborative Filtering*

Pada Jurnal “*Perancangan Sistem Rekomendasi Pakaian Distro dengan Menggunakan Item Collaborative Filtering*” yang dibuat oleh Hardi Susanto menyebutkan bahwa Rekomendasi *item* dalam hal ini (Pakaian) didasari atas adanya kesamaan antara pemberian rating terhadap suatu produk (pakaian) dengan produk yang dibeli. Dari tingkat kesamaan produk, kemudian dibagi dengan parameter kebutuhan pelanggan untuk memperoleh nilai kegunaan produk. Produk yang memiliki nilai kegunaan tertinggi yang kemudian dijadikan rekomendasi (Purwanto, 2009)[3].

c. *Content Based Recommender System* Algoritma Apriori

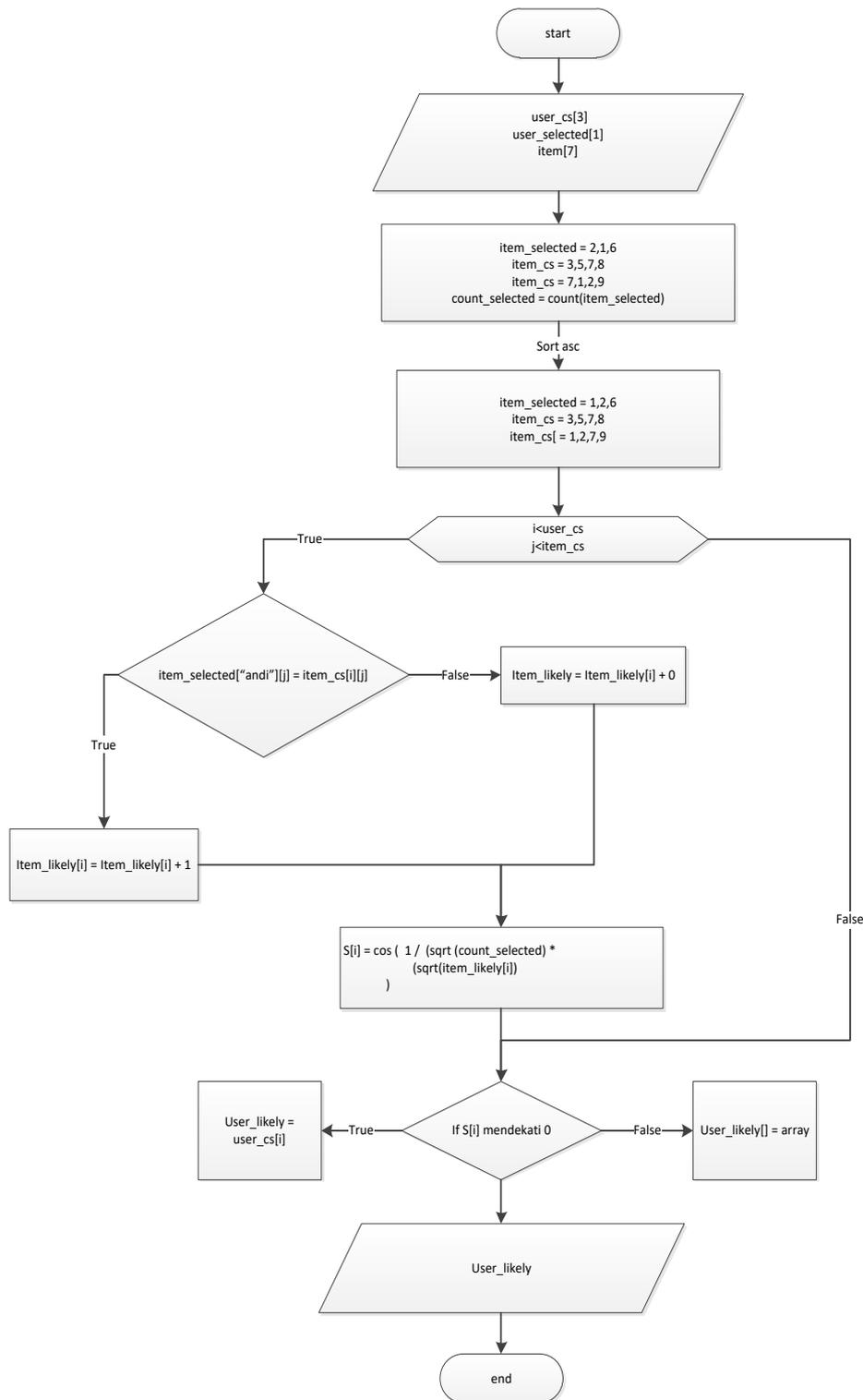
Content Based Recommender System Menggunakan Algoritma Apriori Pada Jurnal yang dibuat oleh Rahma Oktoria, Warih Maharani, dan Yanuar Firdaus dengan Judul “*Content Based Recommender System Menggunakan Algoritma Apriori*” menjelaskan bahwa *Content Based Recommender* yaitu merekomendasikan *item* baru kepada *user* target berdasarkan kemiripan *feature* yang dikandung oleh *item* sebelumnya yang disukai *user* tersebut dengan melihat positif rating *item*[1].

Maka kesimpulan dari beberapa jurnal menyebutkan bahwa *Collaborative Filtering* bergantung pada rating yang diberikan oleh masing – masing *user* ke setiap *item* sedangkan *content based recommender* lebih menekankan kepada kemiripan dari masing - masing *feature* setiap item tersebut.

II. METODOLOGI PENELITIAN

Algoritma yang digunakan dalam pembuatan sistem ini yaitu *collaborative filtering*. Prinsip kerja dari algoritma *collaborative filtering* adalah memberikan rekomendasi atau prediksi item berdasarkan pada opini pengguna-pengguna yang mempunyai kemiripan. Opini yang diberikan bisa bersifat eksplisit maupun implisit. Tujuan dari algoritma *collaborative filtering* adalah menganjurkan *item* baru atau memprediksikan evaluasi *item* kepada pengguna khusus berdasarkan pada ketertarikan sebelumnya dari pengguna dan opini dari pengguna-pengguna lain yang mempunyai ketertarikan yang mirip. Opini bisa diberikan secara eksplisit oleh pengguna berupa nilai rating atau bisa juga secara implisit dihasilkan dari riwayat pembelian, dengan melakukan analisis terhadap *logs*, *navigation history* atau dengan cara yang lain.

Adapun *flowchart* untuk studi kasus algoritma *collaborative filtering* yang digunakan pada kasus kali yaitu :



Gambar 2.1 Flowchart Studi Kasus Collaborative Filtering UKM Recmarketing

III. HASIL DAN DISKUSI

A. Analisa Kebutuhan Sistem

Analisa kebutuhan sistem adalah analisa yang berisi pengamatan dari masalah yang ada. Dalam rekomendasi *item* dibutuhkan variabel – variabel untuk pengelompokan minat atau kesukaan sehingga *item* yang direkomendasikan bisa lebih spesifik dan detail. Variabel – variabel umum yang digunakan yaitu :

1) Usia

Usia digunakan untuk filter data, dikarenakan kelompok usia tertentu biasanya lebih menyukai *item – item* tertentu juga. Contohnya usia remaja lebih menyukai makanan - makan yang pedas dibandingkan usia setengah baya ataupun anak – anak.

Usia dikelompokkan pada beberapa golongan yaitu :

Tabel 3.1 Kelompok Usia

Kode	Kelompok Usia (Tahun)	Nama
1.	2 – 11	Anak – anak
2.	12– 25	Remaja
3.	26 – 45	Dewasa
4.	46+	Lansia

2) Wilayah

Wilayah digunakan sebagai filter untuk rekomendasi dikarenakan wilayah mempunyai peranan dalam hal kesukaan terhadap makanan tertentu, seperti Yogyakarta lebih menyukai makanan manis (tempe bacem, tahu coklat manis) sedangkan padang lebih menyukai makanan pedas – pedas.

Analisis wilayah mempunyai arti yaitu kota tempat *user* tinggal.

Tabel 3.2 Kota

Kode	Nama Kota
1.	Bandung
2.	Jakarta
3.	Yogyakarta
4.	Surabaya
5.	Padang

B. Analisa Kategori / Pengelompokan

Dari hasil analisa, penulis dapat menganalisa beberapa hal yang dibutuhkan,yaitu :

1) Analisis Kategori/ Pengelompokan Makanan di UKM

Adapun pengelompokan untuk barang – barang yang akan di jual adalah sebagai berikut :

a. Makanan

Makanan dikelompokkan dengan beberapa variabel:

Kategori Makanan :

Tabel 3.3Kategori Makanan

No.	Kode	Nama
1.	1.	Makanan ringan (cemilan)
2.	2.	Makanan Tradisional
3.	3.	Makanan Western
4.	4.	Makanan Pembuka (Appetizer)
5.	5.	Makanan Penutup (Desert)
6.	6.	Makanan Cepat Saji (Junk Food)

b. Minuman

Minuman dikelompokkan dengan beberapa variabel :

Kategori Minuman :

Tabel 3.4 Kategori Minuman

No.	Kode	Nama
1.	1.	Kopi
2.	2.	The
3.	3.	Susu
4.	4.	Jus

Dari pengelompokan yang telah dibuat, jika *item* yang dicari atau dibutuhkan oleh *user* ada salah satu jenis yang sama, maka akan direkomendasikan, meskipun berbeda kelompok.

C. Analisis cara penilaian rekomendasi oleh sistem

Cara Penilaian rekomendasi yang dilakukan oleh sistem dilakukan dengan menghitung beberapa kriteria yaitu :

1) Rating dari *user*

Cara penilaian rating dari *user* yaitu dengan memberikan rating ke masing – masing *item* oleh *user*, nilai tersebut dimulai dari 1 hingga 5.

2) Harga

Adapun harga untuk rekomendasi yaitu menitikberatkan pada harga yang termurah, dikarenakan semua *user* / pembeli pasti menginginkan harga yang paling murah. Ketika harga paling murah, maka oleh sistem *item* tersebut akan menempati posisi paling atas dibandingkan *item – item* yang lainnya.

3) Jarak *user* ke lokasi penjualan UKM

Analisis jarak diambil dari jarak yang paling dekat dengan lokasi *user* ketika melakukan pencarian *item* atau barang yang dibutuhkannya. Ketika ada jarak yang paling dekat maka *item* tersebut akan menempati posisi paling atas dibandingkan *item* yang lainnya, akan tetapi jarak adalah variabel kedua setelah harga pada *indexing item*.

4) *History* / *Logs* produk

History (riwayat pencarian) adalah mempelajari jejak atau kebiasaan (*habit*) dari pengguna tersebut. Dengan melakukan analisis terhadap *logs*, *navigation history* atau dengan cara yang lain (Sarwar,2001).

Misalkan *user* tersebut sering mencari baju dengan warna merah, maka akan di rekomendasikan aksesoris yang berwarna merah, dikarenakan melakukan analisis dari kelompok warna yang sama.

History (riwayat pencarian) adalah mempelajari jejak atau kebiasaan (*habit*) dari pengguna tersebut. Dengan melakukan analisis terhadap *logs*, *navigation history* atau dengan cara yang lain (Sarwar,2001).

Misalkan *user* tersebut sering mencari baju dengan warna merah, maka akan di rekomendasikan aksesoris yang berwarna merah, dikarenakan melakukan analisis dari kelompok warna yang sama.

5) Usia

Analisis usia mempengaruhi kepada kesukaan / kegemaran dari setiap *user*, misalkan kelompok usia remaja, lebih gemar menggunakan pakaian yang styles sedangkan kelompok usia tua, lebih gemar menggunakan pakaian yang santai dan cukup terlihat rapi.

6) Wilayah

Wilayah mempengaruhi kesukaan / kegemaran pada makanan ataupun pakaian, seperti wilayah yang berdomisili di kota Padang lebih menyukai pedas, sedangkan kota seperti Yogyakarta lebih menyukai makanan yang manis.

D. Analisis Collaborative Filtering

Recommender System merupakan model penyelesaian masalah yang menerapkan teknik – teknik tertentu pada pembuatan rekomendasi untuk pemilihan suatu informasi, produk dan jasa (Goldberg, 2001). Terdapat dua pendekatan dalam mengembangkan suatu *recommender system* yaitu *content-based* dan *collaborative filtering* (Kangas,2002).

Pendekatan *content-based* akan menyediakan rekomendasi dengan cara membandingkan representasi konten yang terkandung dalam suatu *item* dengan representasi konten yang diinginkan pengguna. Untuk itu, harus dilakukan proses *indexing*, yaitu melakukan ekstraksi informasi yang dikandung *item*.

Sedangkan sistem yang dibangun dengan pendekatan *collaborative filtering* akan bekerja dengan cara mempelajari kebiasaan para pencari informasi dan membangun profil pencari informasi, kemudian memberikan rekomendasi. Ide awal yang melandasi munculnya teknik *collaborative filtering* adalah perbandingan rasa suka atau tidak suka seseorang, misalnya A, terhadap sekumpulan produk, dengan orang lain, misalnya B, untuk memprediksi pilihan A untuk produk yang lain (Goldberg, 2001 dan Kangas, 2002).

E. Studi Kasus

Studi kasus rumus untuk rekomendasi *collaborative filtering* yaitu menggunakan persamaan *cosine based similarity* dengan perhitungan vektor. Dua vektor dikatakan sama jika membentuk sudut 0^0 atau nilai cosinusnya 1, dengan kata lain *user* dikatakan mirip jika nilai cosinusnya mendekati 1.

Contoh studi kasus :

Adapun referensi data produk digambarkan sebagai berikut :

Tabel 3.6 Referensi data produk

No	Kode Item	Nama Produk
1.	1	Tahu Gejrot
2.	2	Sate Padang
3.	3	Almond Chicken
4.	4	Beef Steak
5.	5	Mie Aceh
6.	6	Rawon
7.	7	Surabi
8.	8	Hamburger Mini
9.	9	Martabak Bangka

Ada 3 user dalam studi kasus, yaitu Andi, Ahmad dan Bella, masing – masing *user* mempunyai variabel usia dan wilayah. Sebelum dihitung menggunakan rumus *collaborative filtering* maka masing – masing *user – user* tersebut difilter berdasarkan kelompok usia dan wilayah, akan tetapi dalam studi kasus ini, langsung pada perhitungan *collaborative filtering*.

1) User Andi

- a. Usia : 21 tahun
- b. Wilayah : Kota Bandung
- c. Daftar *history* pembelian :

Tabel 3.7 Daftar makanan oleh Andi

Pembelian Ke	Kode item	Nama	Kategori
1.	2	Sate Padang	Makanan Tradisional
2.	1	Tahu Gejrot	Makanan Tradisional
3.	6	Rawon	Makanan Tradisional

Untuk mempermudah melakukan perhitungan rekomendasi maka akan diurutkeun berdasarkan kode *item* dari pembelian, sehingga tabelnya akan berubah seperti dibawah ini :

Tabel 3.8 Daftar makanan Andi yang telah diurutkan

Pembelian Ke	Kode item	Nama	Kategori
2.	1	Tahu Gejrot	Makanan Tradisional
1.	2	Sate Padang	Makanan Tradisional
3.	6	Rawon	Makanan Tradisional

2) User Ahmad

- a. Usia : 23 tahun
- b. Wilayah : Kota Bandung
- c. Daftar *history* pembelian

Tabel 3.9 Daftar makanan yang dibeli oleh Ahmad

Pembelian Ke	Kode item	Nama	Kategori
1.	7	Surabi	Makanan Tradisional
2.	1	Tahu Gejrot	Makanan Tradisional
3.	2	Rawon	Makanan Tradisional
4.	9	Martabak Bangka	Makanan Tradisional

Untuk mempermudah melakukan perhitungan rekomendasi maka akan diurutkeun berdasarkan kode *item* dari pembelian, sehingga tabelnya akan berubah seperti dibawah ini :

Tabel 3.10 Daftar makanan Ahmad yang telah diurutkan

Pembelian Ke	Kodeitem	Nama	Kategori
2.	1	Tahu Gejrot	Makanan Tradisional
3.	2	Rawon	Makanan Tradisional
1.	7	Surabi	Makanan Tradisional
4.	9	Martabak Bangka	Makanan Tradisional

3) User Bella

- a. Usia : 28 tahun
- b. Wilayah : Kota Cimahi
- c. Daftar *history* pembelian

Tabel 3.11 Daftar makanan yang dibeli oleh Bella

Pembelian Ke	Kode item	Nama	Kategori
1.	3	Almond Chicken	Makanan Western
2.	5	Mie Aceh	Makanan Tradisional
3.	7	Surabi	Makanan Tradisional
4.	8	Hamburger Mini	Makanan Junk Food

Dikarenakan kode *item* telah terurut dari yang kecil sampai yang besar, maka tidak ada perubahan tabel. Untuk merekomendasikan *item* ke 4 kepada Andi, dengan cara menghitung dari *history* pembelian dan membandingkan Ahmad dan Bella, maka berikut adalah tabel untuk masing – masing *user* dari *item* yang telah dibeli :

Tabel 3.12 History pembelian

#	Makanan yang telah dibeli			
	Pembelian1	Pembelian2	Pembelian3	Pembelian4
Andi	1	2	6	x
Ahmad	1	2	7	9
Bella	3	5	7	8

Adapun rumus yang digunakan yaitu *collaborative filtering*:

$$s(i, j) = \cos(\vec{R}(*, i), \vec{R}(*, j)) = \frac{\vec{R}(*, i) \cdot \vec{R}(*, j)}{\|\vec{R}(*, i)\| * \|\vec{R}(*, j)\|}$$

Cara perhitungannya adalah untuk *user* Andi (sebagai *user* yang akan diberi rekomendasi *item*) , maka semua nilainya adalah 1 karena sebagai acuan pembandingnya, lalu melihat pembelian ke 1 dengan *user* Andi akan dibandingkan dengan pembelian ke 1 juga dengan *user* Ahmad, jika *item* yang dibeli sama maka akan diberi nilai 1 sedangkan jika beda maka bernilai 0, kemudian dibandingkan dengan pembelian ke 2, apakah *item* yang dibeli oleh Andi dan Ahmad sama atau tidak, dan seterusnya seperti itu.

Maka tabel yang akan terbentuk adalah sebagai berikut :

Tabel 3.13 Hasil penilaian

#	Nilai			
	Pembelian1	Pembelian2	Pembelian3	Pembelian4
Andi	1	1	1	
Ahmad	1	1	0	

Perhitungan antara Andi dan Ahmad.

$$S_0(U_1, U_2) = \cos \frac{(1*1 + 1*1 + 1*0)}{\sqrt{1^2+1^2+1^2} * \sqrt{1^2+1^2+0^2}}$$

$$S_0(U_1, U_2) = \cos \frac{2}{\sqrt{3} * \sqrt{2}}$$

$$S_0(U_1, U_2) = \cos \frac{2}{\sqrt{6}} = \frac{2}{2.449} = 0.816$$

$$S_0(U_1, U_2) = \cos 0.816 = 0.6154$$

Tabel 3.14 Hasil penilaian

#	Nilai			
	Pembelian1	Pembelian2	Pembelian3	Pembelian4
Andi	1	1	1	
Bella	0	0	1	

Untuk Persamaan berikutnya yaitu Andi dan Bella

$$S_0(U_1, U_2) = \cos \frac{(1*0 + 1*0 + 1*1)}{\sqrt{1^2+1^2+1^2} * \sqrt{0^2+0^2+1^2}}$$

$$S_0(U_1, U_2) = \cos \frac{1}{\sqrt{3} * \sqrt{1}}$$

$$S_0(U_1, U_2) = \cos \frac{1}{\sqrt{3}} = \frac{1}{1.732} = 0.557$$

$$S_0(U_1, U_2) = \cos 0.816 = 0.9553$$

IV. KESIMPULAN

Disimpulkan bahwa rekomendasi yang lebih mendekati kecocokan untuk Andi adalah Ahmad dikarenakan *item – item* yang dibeli oleh Ahmad lebih mirip dibandingkan *item – item* yang dibeli oleh Bella, maka *item* yang akan direkomendasikan adalah *item* yang memiliki kode 9 dengan nama Martabak Bangka. Dari perhitungannya pun lebih besar Andi dan Ahmad yaitu 0.816 dibandingkan dengan Andi dan Bella yaitu 0.557, sedangkan untuk nilai sudut yang mendekati 0° adalah Andi dan Ahmad yaitu $\cos 0.816$ adalah 0.6154.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Rahma O, Warih M, dan Yanuar F (November, 2010). *Content Base Recommender System Menggunakan Algoritma Apriori* . Konferensi Nasional Sistem dan Informatika. Tersedia : <https://docplayer.info/33681742-Content-based-recommender-system-menggunakan-algoritma-apriori.html>
- [2] Pinesti Natalia. (2010) *Pengembangan Sistem Penunjang Keputusan Kelayakan Ekonomi dan Finansial Bagi Usaha Mikro Kecil Menengah*. Jakarta.
- [3] Susanto Hardo. (April, 2014) *Perancangan Sistem Rekomendasi Pakaian Distro Dengan Menggunakan Item Collaborative Filtering (Studi Kasus : The Jungle Distro Medan)* . Pelita Informatika Budi Darma, Volume : VI, Nomor: 3.
- [4] Ramadhanuz A.D, Warih M, dan Angelina P.K . (November, 2010) *Analisis Dan Implementasi Metode Item Based Clustering Hybrid Pada Recommender System* . Konferensi Nasional Sistem dan Informatika 2010. Tersedia : <https://openlibrary.telkomuniversity.ac.id/pustaka/94839/analisis-dan-implementasi-item-based-clustering-hybrid-method-recommender-system.html>
- [5] Rini S, Ekky P, Fakhria N.S, Ruth T, Angellica O.S. (Oktober, 2014) *Sistem Rekomendasi Musik Menggunakan Latent Semantic Analysis*. Prosiding Seminar Ilmiah Nasional Komputer dan Sistem Intelijen. Tersedia : <https://ejournal.gunadarma.ac.id/index.php/kommit/article/download/1059/921>
- [6] Uyun Shofwatul. (Februari, 2011) *Item Collaborative Filtering untuk Rekomendasi Pembelian Buku secara Online*. JUSI Vol. 1, No. 1 . Tersedia : https://is.uad.ac.id/jusi/wp-content/uploads/07-JUSI-Vol-1-No-1-_Item-Collaborative-Filtering-untuk-Rekomendasi-Pembelian-Buku-secara-Online.pdf
- [7] Wiranto Edi Winarko. (19 Juni, 2010) *Konsep Multikriteria Collaborative Filtering Untuk Perbaikan Rekomendasi*. Seminar Nasional Aplikasi Teknologi Informasi. Tersedia : <https://journal.uii.ac.id/snati/article/download/1940/1715>
- [8] Rini S, Ekky P, Fakhria N.S, Ruth T, Angellica O.S. (2014) *Sistem Rekomendasi Musik Menggunakan Latent Semantic Analysis*. Depok.
- [9] Susanto Hardo. (2014) *Perancangan Sistem Rekomendasi Pakaian Distro Dengan Menggunakan Item Collaborative Filtering (Studi Kasus : The Jungle Distro Medan)* . Medan.
- [10] Pinesti Natalia. (2010) *Pengembangan Sistem Penunjang Keputusan Kelayakan Ekonomi dan Finansial Bagi Usaha Mikro Kecil Menengah*. Jakarta.