

IMPLEMENTASI METODE *COLLABORATIVE FILTERING* UNTUK SISTEM REKOMENDASI PENJUALAN PADA TOKO MEBEL

Herny Februariyanti^[1], Aryo Dwi Laksono^[2], Jati Sasongko Wibowo^[3], Mardi Siswo Utomo^[4]

Program Studi Sistem Informasi^{[1][2]}, Program Studi Teknik Informatika^{[3][4]}
Universitas Stikubank Semarang
www.unisbank.ac.id
hernyfeb@edu.unisbank.ac.id^[1], aryodwilaksono9@gmail.com^[2]; jatisw@edu.unisbank.ac.id^[3]
mardi@unisbank.ac.id^[4]

INFO ARTIKEL

INTISARI

Diajukan:

30 Januari 2021

Diterima:

17 Mei 2021

Diterbitkan:

14 Juni 2021

Kata Kunci :

rekomendasi,
collaborative
filtering, penjualan

Sistem rekomendasi adalah merupakan sistem yang dapat memberikan rekomendasi pada suatu item tertentu yang dapat digunakan untuk membantu *pengguna sistem* dalam mengambil suatu keputusan. Penelitian ini bertujuan untuk mengimplementasikan sistem rekomendasi menggunakan metode *collaborative filtering* pada *e-commerce* untuk sistem penjualan pada Toko Mebel. Adanya *e-commerce* transaksi pembelian dapat dilakukan secara *online* sehingga pelanggan tidak harus datang ke toko, dengan demikian maka dapat menghemat waktu dan biaya. Dengan sistem rekomendasi yang diberikan pelanggan akan mendapatkan rekomendasi dari produk yang akan dibeli sebagai bahan pertimbangan dalam menentukan pilihan produk. Metode *collaborative filtering* akan melakukan proses pengevaluasian atau *filtering* (penyaringan) item yang didasarkan dari opini orang lain, dengan cara memberikan informasi kepada konsumen yang berdasarkan kemiripan karakteristik. Hasil penelitian ini bahwa sistem dapat memberikan rekomendasi sejumlah 3 (tiga) alternatif produk dan rekomendasi penjualan *best seller* yang didasarkan pada data penjualan produk paling banyak pada bulan dan tahun sebanyak tiga produk. Dari proses yang dilakukan dihasilkan 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.

I. PENDAHULUAN

Dewasa ini kemajuan teknologi mengalami perkembangan sangat pesat, selain itu di dunia bisnis teknologi mempunyai peranan yang sangat penting. Melalui media internet/website baik pelaku bisnis maupun konsumen dapat melakukan transaksi dengan cara *online* kapan pun dan dimana pun berada dan dapat melakukan transaksi dengan orang-orang di seluruh dunia. Salah satu Toko yang bergerak dibidang penjualan mebel yang ada pada di Kabupaten Semarang yaitu menjual berbagai kebutuhan mebel seperti halnya yang dijual yaitu lemari pakaian, meja makan, meja tamu, kursi tamu dan lain sebagainya. Proses penjualan Toko yang bergerak di bidang penjualan mebel saat ini pelanggan yang ingin melakukan transaksi pembelian maupun mencari informasi terkait produk baru dari Toko harus datang langsung ke toko untuk mencari dan memilih produk yang ingin dibeli dan melakukan transaksi ditempat. Dengan cara transaksi tersebut akan membutuhkan waktu serta biaya bagi pelanggan yang berada diluar kota. Selain itu, adanya persaingan yang tinggi di dunia bisnis penjualan mebel mendorong Toko untuk memperluas pangsa pasar. Untuk

memperluas jangkauan wilayah penjualan dilakukan dengan cara membuka toko didaerah lain akan membutuhkan dana yang cukup banyak karena untuk biaya sewa toko, biaya peralatan pendukung biaya pekerja, dan mungkin biaya lainnya dengan adanya toko baru dibandingkan dengan alternative solusi jika penjualan dilakukan dengan berbasis web.

Untuk mengatasi permasalahan yang telah disebutkan di atas, dapat diambil solusi untuk pemecahan masalah tersebut adalah dengan dibangunnya aplikasi *e-commerce* yang memungkinkan transaksi penjualan dapat dilakukan oleh pelanggan dengan toko dengan cara online tanpa harus datang ke toko. Dengan demikian maka proses transaksi penjualan akan dapat menghemat waktu dan biaya, pelanggan juga bisa mendapatkan rekomendasi baru terkait produk yang akan dibeli berdasarkan perbandingan antar pola pengguna. Dengan berjualan melalui layanan *e-commerce* dengan fasilitas iklan/ads sangat dibutuhkan untuk menginformasikan sebuah produk dan menyebabkan orang yang sebelumnya tidak berminat untuk membeli selanjutnya akan menjadi tertarik serta mencoba produk tersebut. Metode *collaborative filtering* seringkali digunakan pada sistem rekomendasi. Metode *collaborative filtering* adalah salah satu metode pada sistem rekomendasi dimana sistem

akan melakukan proses dengan dilakukan penjumlahan terhadap rating atau pilihan terhadap suatu produk, selanjutnya akan ditemukan pola atau profile dari pengguna dengan cara melihat history rating dari pengguna ke sistem, selanjutnya akan memberikan rekomendasi baru yang didasarkan pada perbandingan antar pola atau profile dari pengguna yang sudah ada.

II. BAHAN DAN METODE

Metode yang digunakan untuk pengembangan sistem adalah *prototype* (Susanto & Meiryani, 2019) Tahap-tahap pengembangannya adalah:

1. Pengumpulan Kebutuhan

Tahap pengumpulan kebutuhan dilakukan identifikasi kebutuhan dalam pengembangan sistem rekomendasi *collaborative filtering* dari Toko Mebel. Seperti identifikasi kebutuhan *software* (perangkat lunak) dan kebutuhan *hardware* (perangkat keras).

2. Membangun *Prototyping*

Pada tahap *prototyping* adalah tahap perancangan sistem, yaitu akan dilakukan proses perancangan menggunakan tools UML terdiri dari *use case diagram*, *class diagram*, *activity diagram* selanjutnya akan dibuat perancangan antar muka dai sistem yang akan dikembangkan.

3. Evaluasi *Prototyping*

Setelah tahap *prototyping* akan dilakukan proses evaluasi, dengan proses evaluasi akan diketahui apakah sistem yang dikembangkan sudah sesuai dengan perancangan yang telah dibuat ataukah belum.

4. Mengkodekan Sistem

Proses mengkodekan sistem adalah proses mengimplementasikan perancangan yang telah dibuat kedalam bahasa pemrograman. Penelitian ini dilakukan pembuatan model secara keseluruhan dari rencana penyelesaian/pemecahan masalah dengan menggunakan program PHP dan databasenya menggunakan MySQL.

5. Menguji Sistem

Pada tahap menguji sistem dilakukan pengujian terhadap *prototyping* sampai pada pengkodean ke dalama bahasa pemrograman yang telah dibuat menggunakan pengujian *black box*.

6. Evaluasi Sistem

Tahap evaluasi merupakan tahap yang akan melakukan evaluasi terhadap model *prototyping* yang telah dibuat, model akan dibuat dan dilakukan perubahan dan perbaikan yang disesuaikan dengan kebutuhan yang diinginkan pengguna sistem.

Sistem Rekomendasi

Sistem rekomendasi adalah merupakan sistem atau aplikasi yang dibuat untuk dapat menyediakan dan memberikan rekomendasi dari suatu item untuk membuat suatu keputusan yang diinginkan oleh pengguna sistem (Ungkawa et al., 2011). Selanjutnya sistem rekomendasi merupakan suatu alat dan teknik dalam software (perangkat lunak) yang dapat memberikan saran-saran kepada pengguna untuk item yang sekiranya dapat bermanfaat bagi pengguna dalam menentukan pilihan. (Ricci et al., 2011) Saran-saran yang diberikan berhubungan dengan proses dalam pengambilan suatu keputusan, misalnya dalam menentukan item mana yang akan dibeli atau lagu mana yang ingin didengarkan. Ada 2 (dua) tipe inputan (masukkan) berbeda yang sangat diperlukan dalam sistem rekomendasi, yaitu *implicit input* dan *explicit input*. *Implicit input* dapat dihasilkan melalui pengamatan secara langsung dari kebiasaan pengguna dalam menggunakan sistem misalnya dari catatan penelusuran, catatan pembelian, pola pencarian. Sedangkan *Explicit input* didapatkan dari hasil penilaian yang diberikan oleh pengguna sistem secara langsung, misalnya adalah pemberian *rating* atau *thumbs-up/down* untuk suatu item (Ricci et al., 2011)

Collaborative Filtering

Metode Collaborative filtering adalah suatu proses untuk kegiatan dalam mengevaluasi item atau penyaringan item dengan menggunakan persepsi atau opini orang lain. *Collaborative filtering* melakukan proses penyaringan terhadap semua pengguna untuk mendapatkan informasi pengguna dalam memberikan suatu rekomendasi. Dalam proses penyaringan data *Collaborative filtering* bekerja berdasarkan kemiripan karakteristik pengguna yang nantinya akan mampu memberikan suatu informasi yang baru kepada pengguna. Hal ini dikarenakan sistem akan memberikan informasi didasarkan pada pola dalam satu kelompok

pengguna yang hampir mirip atau sama. Dibeberapa anggota kelompok dengan peminatan yang berbeda kemungkinan akan memberikan informasi yang baru yang kemungkinan dapat bermanfaat bagi anggota kelompok lainnya. Dengan demikian maka dapat diambil kesimpulan bahwa proses pemberian suatu rekomendasi dapat dibagi menjadi 3 (tiga) langkah yaitu: menemukan pengguna yang mirip, pembuatan kedekatan atau ketetanggaan (*neighborhood*) serta penghitungan prediksi didasarkan pada kedekatan yang dipilih.

Kualitas dari sistem rekomendasi sangat tergantung dari persepsi atau opini pengguna lain terhadap suatu item tertentu. Sistem rekomendasi dengan jenis ini dioperasikan dalam sebuah ruang 2 (dua) dimensi pengguna x item. Rating yang diberikan oleh pengguna akan direpresentasikan sebagai R , dimana R merupakan bilangan bulat tidak negatif atau bilangan riil dengan jarak tertentu. Sistem rekomendasi yang seperti itu akan melakukan proses prediksi rating yang akan diberikan kepada pengguna untuk suatu item yang belum pernah diberikan dirating sebelumnya oleh pengguna. Penggunaan *collaborative filtering* yang sangat terkenal dalam sistem rekomendasi. Rating dalam suatu sistem *collaborative filtering* dapat berbentuk:

1. Model rating skalar dimana dapat terdiri dari rating numerik, contoh seperti angka 1 sampai 5.
2. Model rating biner, merupakan model dengan cara dipilih antara setuju atau tidak setuju, dapat juga merupakan pilihan baik atau buruk.
3. Rating *unary*, yaitu model rating yang menggunakan cara pengguna diindikasikan sudah melakukan pembelian item atau observasi item atau melakukan rating item secara positif.

Dengan cara eksplisit atau implisit, atau bisa keduanya secara bersamaan rating dapat dikumpulkan. Ketika pengguna sistem memberikan opini terhadap suatu item secara langsung maka disebut sebagai rating eksplisit. Sedangkan jika secara preferensi secara langsung dari pengguna secara pasif dengan cara memonitor katifitas pengguna. Penilaian hanya berdasarkan pada perilaku

pengguna, contoh ketika seorang dari suatu perpustakaan memutuskan meminjam salah satu item buku, maka anggota tersebut akan dianggap menyukai atau tertarik dari item buku tersebut, sebaliknya jika anggota akan dianggap tidak menyukai atau tertarik pada item buku tertentu maka dia tidak akan meminjamnya. Dengan cara tersebut dapat membetuk *user profile effort* tambahkan user tidak perlu dilibatkan. Dengan cara ini maka kekurangannya adalah feedback dari pengguna sistem seringkali tidak tepat.(Schafer et al., 2014)

Metode Collaborative filetering membagi dua kelas algoritma yang berbeda yaitu dengan menggunakan algoritma non probabilistic dan probabilistic. Metode *Collaborative filtering* akan melakukan proses dengan cara melakukan penyaringan data dengan berdasarkan profile tingkah laku karakteristik pengguna sistem. Dengan demikian maka sistem akan dapat memberikan informasi baru kepada pengguna lainnya, Hal tersebut dikarenakan sistem memberikan informasi berdasarkan pola satu kelompok pengguna yang *match* (mirip). (Nilashi et al., 2013) Membagi metode *collaborative filetering* menurut teori dan penggunaannya menjadi 2 (dua) kelas yang berbeda yaitu dengan menggunakan algoritma probabilistic dan non probabilistic. Metode atau algoritma akan dianggap probabilistik jika metode atau algoritma tersebut berdasarkan model probabilistik.

Dalam sistem rekomendasi model peratingan akan berbeda dengan model berbasis *Collaboratif Filtering* ini memiliki 2 model yaitu :

1. *User-based Collaboratif Filtering Model User-based collaborative filtering* diartikan bahwa untuk dapat menemukan item yang menarik dengan menggunakan cara yang baik untuk user tertentu adalah menggunakan cara mencari user lain yang memiliki minat atau keinginan yang sama. diawal *user-based CF* akan dapat menemukan pengguna terdekat (*user neighbor*) dengan cara menemukan pengguna yang mirip (*user similarity*), kemudian setiap nilai rating yang didapatkan dari pengguna terdekat (*user neighbor*) yang nantinya digunakan sebagai bahan

rekomendasi untuk pengguna (*user*) yang aktif.

2. *Item-based Filtering untuk model Item-based collaborative filtering* memiliki skema atau pola mirip dengan *user-based*, jika sebelumnya *user-based* akan dicari hubungan atau korelasi antara user, maka pada *item-based collaborative filtering* ini akan dicari korelasi antar item yang disukai atau diminati oleh pengguna sistem, selanjutnya akan merekomendasikan kepada pengguna sistem lainnya item-item yang saling berkorelasi.

E-commerce

E-commerce merupakan proses untuk menyalurkan informasi, layanan, produk serta proses pembayaran menggunakan telepon, jaringan internet dan akses digital lainnya. *E-commerce* merupakan kegiatan transaksi penjualan baik barang maupun informasi dengan memanfaatkan layanan jaringan internet. Menurut (Kozinets et al., 2010) *E-commerce* didefinisikan sebagai proses melakukan pembelian, penjualan, mentransfer maupun pertukaran jasa, produk maupun informasi menggunakan jaringan komputer melalui Internet

E-Commerce adalah suatu kegiatan transaksi secara komersial antara penjual dan pembeli atau dapat juga dilakukan dengan pihak lain dengan adanya hubungan perjanjian yang sama untuk memberikan pelayanan, pengiriman suatu barang maupun peralihan suatu hak. Dimana kegiatan transaksi yang dilakukan secara komersial menggunakan perangkat elektronik atau disebut sebagai media digital, dimana tidak diperlukan pertemuan secara fisik dengan pihak yang berkepentingan dimasa media yang digunakan dapat diakses secara public network dan bukan secara private network (Barkatullah, 2013)

Penelitian Terkait

Penelitian yang dilakukan oleh (Christianti & Hadiguna, 2011) tentang proses transaksi di Toko Komputer Ekaria, dimana proses transaksi yang dilakukan sampai saat ini masih secara umum dimana pelanggan harus datang ke toko untuk melihat secara langsung produk yang dijual dan melakukan transaksi di tempat. Dengan proses transaksi yang sedemikian rupa akan membutuhkan waktu dan biaya bagi

pelanggan yang berada di luar Cianjur. Dengan dibangunnya aplikasi e-commerce maka pembelajaran dapat dilakukan secara online oleh pelanggan sehingga secara otomatis akan sangat menghemat waktu dan biaya, serta dimungkinkan pangsa pasar penjualan komputer menjadi lebih luas. Perancangan sistem dalam penelitian tersebut menggunakan metode DFD dan ERD, sistem dibuat menggunakan pemrograman PHP dan MySQL dan metode rekomendasi menggunakan collaborative filtering

PD Damai Motor belum mempunyai website e-Commerce untuk mempromosikan produknya. Konsumen masih harus langsung datang ke tempat apabila ingin mendapatkan informasi produk dan hendak memesan produk sesuai dengan yang diinginkan. Konsumen harus menghubungi pihak PD Damai Motor via sms / telepon jika ingin mengetahui perkembangan produksi atas pesannya. Dengan adanya aplikasi e-Commerce dengan sistem rekomendasi diharapkan dapat membantu dalam masalah pemesanan, penjualan barang, informasi perkembangan pemesanan, serta merekomendasi barang hingga spesifikasi barang pada PD. Damai Motor. Perancangan sistem dalam penelitian tersebut menggunakan metode UML, sistem dibuat menggunakan pemrograman PHP dan MySQL dan metode rekomendasi menggunakan collaborative filtering. (Oktora & Susanty, 2013)

Dewasa ini perkembangan merk laptop yang beredar di pasaran sangat banyak sekali. Karena laptop sekarang ini mempunyai bermacam-macam merk dan spesifikasi yang seringkali menyebabkan orang-orang mengalami kesulitan maupun kesusahan dalam melakukan pencarian, memilih maupun melakukan pembelian laptop yang tepat dan sesuai dengan kebutuhan pengguna. Sistem yang dibangun memberikan rekomendasi dengan berdasarkan ketertarikan serta kebutuhan dalam melakukan pencarian referensi suatu laptop. Perancangan sistem dalam penelitian tersebut menggunakan metode UML, sistem dibuat menggunakan pemrograman android dan metode rekomendasi menggunakan collaborative filtering. (Kurniawan, 2016).

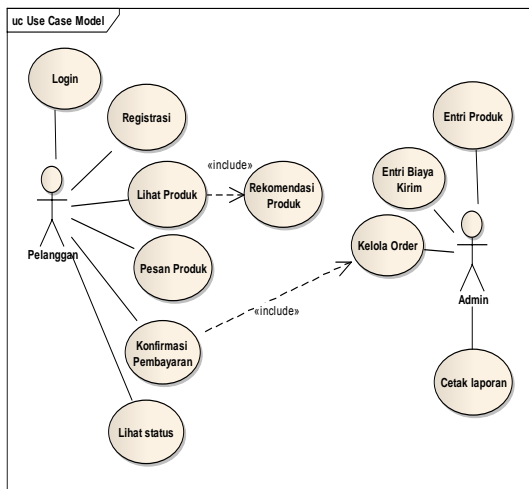
III. HASIL DAN PEMBAHASAN

Perancangan Sistem

Pada perancangan sistem akan dibuat perancangan sistem yang dikembangkan dengan menggunakan diagram *Unified Modeling Language* (UML) untuk memahami proses sistem yang berjalan.

1. Use Case Diagram

Pada Gambar 1. Use case sistem rekomendasi *collaborative filtering* toko bergerak di bidang penjualan mebel berbasis *e-commerce* dapat dilihat pada gambar 1. Pelanggan melakukan registrasi atau login kemudian pelanggan melihat produk yang diinginkan dan akan ditampilkan rekomendasi produk yang sejenis. Pelanggan melakukan pemesanan produk kemudian melakukan konfirmasi pembayaran ke Toko. Pelanggan juga dapat melihat status pengiriman produk yang telah dibeli apakah status produk sudah dikirim atau belum. Admin mengelola data produk, data biaya kirim, pemesanan produk dari pelanggan dan cetak laporan yang diberikan kepada pimpinan.

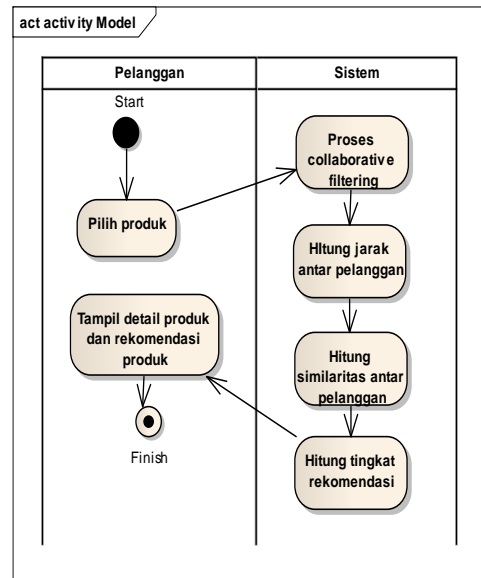


Gambar 1. Use Case Diagram

2. Activity Diagram

Pada gambar 2 diperlihatkan Activity diagram proses rekomendasi produk. Lihat produk dimulai dengan pelanggan memilih produk yang akan dilihat kemudian sistem akan menampilkan detail produk yang dipilih beserta rekomendasi produk dengan metode *collaborative filtering* yang terdiri dari proses hitung jarak antar pelanggan,

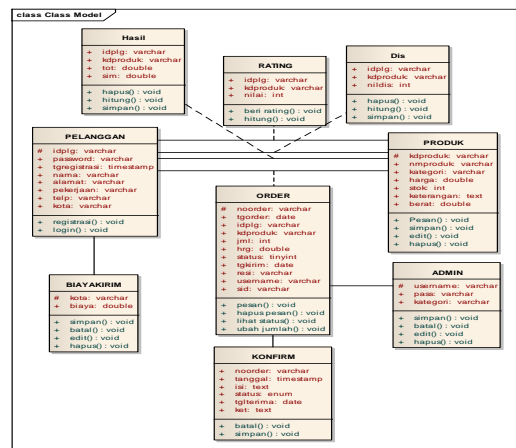
hitung similaritas produk dengan pelanggan, hitung tingkat rekomendasi produk.



Gambar 2. Activity Diagram Lihat Produk (Proses Rekomendasi Produk)

3. Class Diagram

Pada Gambar 3. Class diagram sistem rekomendasi *collaborative filtering* toko bergerak di bidang penjualan mebel berbasis *e-commerce* dapat dilihat pada gambar 3. Class produk dan class pelanggan berasosiasi dengan class order, class konfirmasi berelasi dengan class order, class biayakirim berelasi dengan class pelanggan, class produk dan class pelanggan berasosiasi dengan class rating, class produk dan class pelanggan berasosiasi dengan class dis, class produk dan class pelanggan berasosiasi dengan class hasil.



Gambar 3. Class Diagram

Pembahasan

Hasil penelitian pada sistem rekomendasi *collaborative filtering* Toko Mebel dengan berbasis *e-commerce* dari salah satu contoh pelanggan Andre Setiawan didapatkan rekomendasi produk yang belum pernah dilihat atau dibeli oleh pelanggan tersebut yaitu

1. Lemari Pakaian Mirroi dengan nilai similaritas 1
2. Kursi Toril dengan nilai similaritas 0,6

Proses perhitungan rekomendasi produk dengan metode *collaborative filtering* dari pelanggan Andre Setiawan terdiri dari proses sebagai berikut:

1. Hitung jarak antar pelanggan Budi Rahayu dan Ika Sari dengan rumus $Dis = (nilai_{produk_{person}} - nilai_{produk_{otherperson}})^2$.
2. Hitung similaritas produk dengan pelanggan Budi Rahayu dan Ika Sari dengan rumus $Sim_{(person)} = 1 / (1 + jumlah\ Dis)$
3. Hitung tingkat rekomendasi produk Lemari Pakaian Mirroi dan Kursi Toril dengan rumus $\sum Sim / Total$.

Pada Gambar 4. hasil rekomendasi hanya akan ditampilkan maksimal 3 produk yang belum pernah dilihat atau dibeli, nilai similaritas produk yang tertinggi sampai tingkat rekomendasi dengan similaritas terendah. Hasil rekomendasi diperlihatkan seperti gambar 4



Gambar 4. Contoh Rekomendasi Untuk Pelanggan

Proses perhitungan sistem rekomendasi dengan metode *collaborative filtering* dari contoh pelanggan Andre Setiawan yaitu:

1. Sistem rekomendasi *collaborative filtering* dengan 3 pelanggan yaitu Andre Setiawan, Budi Rahayu dan Ika Sari.
2. Data rating berdasarkan transaksi penjualan pada Toko diperlihatkan seperti tabel 1 dimana nilai 1 menunjukkan pelanggan hanya melihat produk Toko dan nilai 2 menunjukkan pelanggan membeli produk di Toko.

Tabel 1. Rating Berdasarkan Transaksi Penjualan

Pelanggan	Produk	Nilai
Andre Setiawan	Meja Makan Hervey	1
	Lemari Pakaian Cool - White	1
	Lemari Pakaian Melia Rattan	1
	Kursi Makan Bugsy	2
Budi Rahayu	Lemari Pakaian Mirroi	1
	Lemari Pakaian Melia Rattan	1
	Kursi Toril	1
Ika Sari	Meja Makan Hervey	2
	Kursi Toril	2

3. Hitung tingkat kesamaan (*similarity*) terhadap pelanggan Andre Setiawan dengan pelanggan lain. Hitung distance untuk setiap produk yang sama dengan produk pelanggan Andre Setiawan dengan $Dis = nilai_{produk_{person}} - nilai_{produk_{otherperson}})^2$.
 - a. Perhitungan pelanggan Andre Setiawan dengan Budi Rahayu
 - 1) Perhitungan Dis untuk produk Meja Makan Hervey $Dis_1 = (1-2)^2 = 1$.
 - 2) Perhitungan Dis untuk produk Lemari Pakaian Melia Rattan $Dis_2 = (1-1)^2 = 0$.
 - 3) Perhitungan $Sim(Budi\ Rahayu)$ $Sim_{(Budi)} = 1 / (1 + jumlah\ Dis) = 1 / (1 + 1 + 0) = 1 / 2 = 0,5$
 - b. Perhitungan pelanggan Andre Setiawan dengan Ika Sari
 - 1) Perhitungan Dis untuk produk Lemari Pakaian Cool - White $Dis_1 = (1-1)^2 = 0$

- 2) Perhitungan Dis untuk produk Lemari Pakaian Melia Rattan $Dis_2 = (1-1)^2 = 0$
- 3) Perhitungan Sim(Ika Sari) $Sim_{(Ika)} = 1 / (1 + \text{jumlah Dis}) = 1 / (1 + 0 + 0) = 1 / 1 = 1$
- 4) Hitung tingkat rekomendasi untuk setiap produk yang belum pernah dilihat atau dibeli oleh Andre Setiawan seperti tabel 2.

Tabel 2. Perhitungan Rekomendasi Setiap Produk.

Pelanggan	Sim	Lemari Pakaian Mirroi (R)	Sim * R	Kursi Toril (V)	Sim * V
Budi Rahayu	0,5	1	0,5	1	0,5
Ika Sari	1	1	1	2	2
Total			1,5		2,5
Σ Sim			1,5		1,5
Rekomendasi			1		1,67

- 5) Nilai Sim * R pelanggan Budi Rahayu didapatkan dari nilai Sim (Budi Rahayu) yaitu 0,5 dikalikan dengan nilai rating produk Lemari Pakaian Mirroi dari pelanggan Budi Rahayu yaitu 1 sehingga nilai Sim * R yaitu $0,5 \times 1 = 0,5$. Nilai Sim * V didapatkan dari nilai Sim (Budi Rahayu) yaitu 0,5 dikalikan dengan nilai rating produk Kursi Toril dari pelanggan Budi Rahayu yaitu 1 sehingga nilai Sim * V yaitu $0,5 \times 1 = 0,5$.
- 6) Nilai Sim * R pelanggan Ika Sari didapatkan dari nilai Sim (Ika Sari) yaitu 1 dikalikan dengan nilai rating produk Lemari Pakaian Mirroi dari pelanggan Ika Sari yaitu 1 sehingga nilai Sim * R yaitu $1 \times 1 = 1$. Nilai Sim * V didapatkan dari nilai Sim (Ika Sari) yaitu 1 dikalikan dengan nilai rating produk Kursi Toril dari pelanggan Ika Sari yaitu 2 sehingga nilai Sim * V yaitu $1 \times 2 = 2$.
- 7) Nilai total Sim * R didapatkan dari penjumlahan Sim * R (Budi

- Rahayu) + Sim * R (Ika Sari) yaitu $0,5 + 1 = 1,5$.
- 8) Nilai total Sim * V didapatkan dari penjumlahan Sim * V (Budi Rahayu) + Sim * V (Ika Sari) yaitu $0,5 + 2 = 2,5$.
- 9) Σ Sim didapatkan dari penjumlahan Sim(Budi Rahayu) + Sim(Ika Sari) = $0,5 + 1 = 1,5$.
- 10) Rekomendasi didapatkan dari rumus $(\Sigma \text{Sim}) / \text{Total}$. Untuk rekomendasi Lemari Pakaian Mirroi yaitu $1,5 / 1,5 = 1$ sedangkan rekomendasi Kursi Toril yaitu $1,5 / 2,5 = 0,6$.

Dari tabel 2 dari setiap produk untuk Andre Setiawan. Lemari Pakaian Mirroi didapatkan nilai rekomendasi sebesar 1 dan nilai rekomendasi Kursi Toril memiliki nilai similaritas sebesar 0,6. Produk dengan nilai rekomendasi tertinggi akan lebih diutamakan untuk ditawarkan kepada Andre Setiawan yaitu Lemari Pakaian Mirroi kemudian Kursi Toril seperti gambar 4.

IV. KESIMPULAN

Dari hasil penelitian system rekomendasi *collaborative filtering* berbasis *e-commerce* dapat dibuat kesimpulan bahwa sistem rekomendasi dapat memberikan rekomendasi sejumlah 3 (tiga) produk dan rekomendasi dengan penjualan terbanyak (best seller) dengan dilihat dari data penjualan paling banyak pada bulan dan tahun berjalan sebanyak 3 (tiga) produk. Dari proses rekomendasi menggunakan *collaborative filtering* didapatkan nilai rekomendasi dari setiap produk untuk pelanggan. Produk yang memiliki nilai similaritas 1 dan nilai similaritas 0,6. Produk dengan nilai tertinggi lebih diutamakan untuk ditawarkan oleh pelanggan. Untuk memberikan fitur tambahan kepada user maka dapat ditambahkan fasilitas *up selling* sehingga juga dapat menampilkan rekomendasi produk dengan kualitas diatas produk yang sedang dilihat.

REFERENSI

- Barkatullah, A. H. (2013). Hukum Transaksi Elektronik -Sebagai Panduan Dalam Menghadapi Era Digital Bisnis e-Commerce di Indonesia. In *Nusamedia*.
- Christianti, M., & Hadiguna, C. (2011). Aplikasi E-

- Commerce dengan Sistem Rekomendasi Berbasis Collaborative filtering pada Toko Komputer Ekaria Meliana. *Prosiding Seminar Nasional Teknologi Informasi Dan Aplikasinya 2015*, 7, 157-175. [h?p://www.cs.unud.ac.id](http://www.cs.unud.ac.id)
- Kurniawan, A. (2016). Sistem Rekomendasi Produk Sepatu Dengan Menggunakan. *Seminar Nasional Teknologi Informasi Dan Komunikasi, 2016*(Sentika), 610-614. <https://fti.uajy.ac.id/sentika/publikasi/makalah/2016/92.pdf>
- Nilashi, M., Bagherifard, K., Ibrahim, O., Alizadeh, H., Nojeem, L. A., & Roozegar, N. (2013). Collaborative filtering recommender systems. *Research Journal of Applied Sciences, Engineering and Technology*, 5(16), 4168-4182. <https://doi.org/10.19026/rjaset.5.4644>
- Oktora, R., & Susanty, W. (2013). Perancangan Aplikasi E-Commerce Dengan Sistem Rekomendasi Item-Based Collaborative Filtering. *EXPERT: Jurnal Manajemen Sistem Informasi Dan Teknologi*, 3(1). <https://doi.org/10.36448/jmsit.v3i1.477>
- Ricci, F., Rokach, L., & Shapira, B. (2011). Recommender Systems Handbook. In *Recommender Systems Handbook* (Issue October). <https://doi.org/10.1007/978-0-387-85820-3>
- Schafer, J. Ben, Frankowski, D., Herlocker, J., & Sen, S. (2014). *LNCS 4321 - Collaborative filtering Recommender Systems. January 2007*.
- Susanto, A., & Meiryani. (2019). System Development Method with The Prototype Method. *International Journal of Scientific and Technology Research*, 8(7), 141-144.
- Ungkawa, U., Rosmala, D., & Aryanti, F. (2011). Pembangunan Aplikasi Travel Recommender dengan Metode Case Base Reasoning. *Jurnal Informatika*, 4(1), 57-68.