

Penerapan Metode *Item Based Collaborative Filtering* pada Sistem *Electronic Commerce* Berbasis Website (Studi Kasus : Toko Buku Online di Indonesia)

Fathoni
Jurusan Sistem Informasi
Fakultas Ilmu Komputer
Universitas Sriwijaya
fathoni@unsri.ac.id

Pacu Putra
Jurusan Sistem Informasi
Fakultas Ilmu Komputer
Universitas Sriwijaya
pacuputra@ilkom.unsri.ac.id

Rio Abdi Sucipta
Jurusan Sistem Informasi
Fakultas Ilmu Komputer
Universitas Sriwijaya
rioabdis@gmail.com

Abstrak— The rapid development of e-commerce lead to changes in the way to transact the sale of goods and services from conventional to digital. Competition between providers of e-commerce services makes consumer-based service approach needs to be improved. One way is to give product recommendations to prospective buyers. Some e-commerce service providers website do not provide product recommendations to prospective buyers in accordance with their pReferensi causes more time needed to explore each book available. Therefore, the purpose of this research is to build an e-commerce system that can provide product recommendations to prospective purchasers resulting from item-based collaborative filtering algorithm. This research was conducted using the method of development of the V-Model and some tools that help the system design process include DFD (Data Flow Diagram), ERD (Entity Relationship Diagram), and DBMS (Database Management System) MySQL. Results from this study is an e-commerce system that applies the algorithm producing book recommendations. Each member has a different recommendation system in accordance with the rate values previously assigned.

Keywords—*e-commerce; item-based collaborative filtering; recommendation; rating; website*

I. PENDAHULUAN

Perkembangan teknologi internet di Indonesia memunculkan fenomena perdagangan barang atau jasa secara *online* atau *e-commerce*. *E-commerce* merupakan salah satu cara memperbaiki kinerja dan mekanisme pertukaran barang, jasa, informasi, dan pengetahuan dengan memanfaatkan teknologi berbasis jaringan peralatan digital [1]. Kemudahan bertransaksi dimanapun dan kapanpun meskipun terpisah oleh jarak yang jauh menjadi keunggulan yang tidak didapat dari

perdagangan secara konvensional. Pembeli tidak perlu datang ke gerai atau toko untuk membeli produk yang diinginkan. Terlebih jika tempat tinggal pembeli jauh dari lokasi tempat barang dijual yang tentunya membuat penggunaan biaya dan waktu kurang efisien.

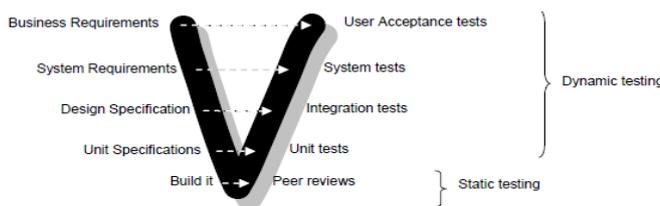
Saat ini terdapat sejumlah penyedia layanan penjualan dan pembelian buku secara *online*. Persaingan yang ketat menuntut perdekatan pelayanan berbasis konsumen perlu ditingkatkan. Salah satu caranya adalah dengan memberikan rekomendasi produk yang sesuai dengan preferensi pembeli. Namun, beberapa website penyedia layanan *e-commerce* belum memberikan rekomendasi produk atas dasar personalisasi dari masing-masing pengguna. Padahal, ketika jumlah produk yang dijual semakin banyak, butuh waktu yang panjang bagi masing-masing pembeli untuk mencari dan mengevaluasi produk yang sesuai dengan keinginan, sehingga pada beberapa kondisi, pembeli membutuhkan rekomendasi dari orang lain yang mengetahui tentang produk yang dicari [3]. Maka dari itu, penelitian ini mencoba untuk menerapkan metode *item-based collaborative filtering* untuk menghasilkan rekomendasi produk yang dalam hal ini adalah buku.

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 [6]. Pada penelitian ini tiga nilai kegunaan produk tertinggi dari masing-masing kategori buku yang direkomendasikan kepada pembeli. Setiap pembeli mempunyai rekomendasi buku yang berbeda-beda karena sistem

membentuk personalisasi pengguna berdasarkan pemberian nilai rating dari pengguna.

II. METODE PENGEMBANGAN SISTEM

Penelitian ini menggunakan metode pengembangan sistem V-Model. Model pengembangan sistem ini merupakan pengembangan dari skema waterfall [2]. Adapun langkah-langkah di dalam V-Model antara lain [4] :



Gambar 1. Aktifitas pada V-Model

1. *Business Requirements*

Kebutuhan bisnis merupakan pernyataan dari konsumen terhadap apa yang harus dicapai oleh sistem untuk memenuhi permintaan. Hal ini termasuk kebutuhan fungsional dan non fungsional.

Pernyataan kebutuhan tersebut menciptakan kinerja sistem yang ideal dalam menjalankan proses bisnis dari konsumen. Kebutuhan bisnis umumnya didapat dari serangkaian wawancara dengan pengguna atau konsumen yang dilakukan oleh bisnis analis

2. *System Requirements*

Kebutuhan sistem mendeskripsikan keseluruhan atribut yang terdapat pada sistem seperti fungsional sistem, kinerja, data, dan keamanan. Semua hal tersebut berasal dari pernyataan kebutuhan bisnis. Kebutuhan sistem digunakan oleh bisnis analis untuk mengkomunikasikan pemahaman mereka terhadap sistem yang sebelumnya diutarakan oleh pengguna atau konsumen. Konsumen harus berhati-hati dalam memahami interpretasi kebutuhan bisnis oleh bisnis analis karena kebutuhan sistem akan menyediakan pedoman bagi desainer sistem untuk membuat spesifikasi desain sistem.

3. *Design Specification*

Spesifikasi desain adalah tahapan untuk menganalisa dan memahami tujuan dari sistem dengan mempelajari kebutuhan bisnis dan sistem. Pengembang mencari tahu beberapa kemungkinan dan teknik dari kebutuhan sistem mana yang dapat diimplementasikan. Sehingga, jika

beberapa kebutuhan terlihat sulit untuk dipenuhi karena masalah pembiayaan dan pembuatan sistem, maka harus kembali berdiskusi dengan pengguna dan mencari solusinya serta memperbarui kebutuhan yang sesuai.

Spesifikasi desain berisi organisasi sistem secara umum, struktur data, alir data, alir proses, dan lain-lain. Selain itu, terdapat juga laporan dokumentasi guna meningkatkan kejelasan dan pemahaman. Dokumentasi teknis lain seperti diagram entitas dan kamus data juga dibuat sebagai bagian dari spesifikasi desain. Spesifikasi desain secara khusus terdiri dari daftar modul sistem, uraian singkat masing-masing modul, hubungan masing-masing antarmuka, ketergantungan, tabel, dan lain-lain. Tahap spesifikasi desain juga disebut desain level atas (*high-level design*).

4. *Unit Specification*

Spesifikasi unit menyediakan desain dari masing-masing unit atau modul. Tahap ini sering dikenal sebagai desain level bawah (*low-level design*). Jika pada tahap spesifikasi desain sebuah sistem dibagi menjadi beberapa unit/modul kecil, maka pada tahap spesifikasi unit masing-masing modul dijabarkan sehingga dapat langsung melakukan *coding*. Spesifikasi unit biasanya terdiri dari logika fungsional yang detil dari suatu modul (dalam *pseudo code*), rincian data dalam kolom, panjang dan format data, seluruh detil antarmuka termasuk *input* dan *output*, dan daftar pesan (termasuk pesan error) yang mungkin dialami unit.

5. *Build*

Tahap ini dilakukan setelah proses identifikasi spesifikasi unit selesai. Programmer dapat melakukan proses *coding* berdasarkan modul-modul yang telah dibuat. Programmer juga harus memastikan bahwa apa yang mereka buat sesuai dengan rangkaian spesifikasi

6. *Peer Reviews*

Tahap ini merupakan tahap pertama dalam proses pengujian (*testing*). Pengujian ini melibatkan sesama programmer untuk saling bertukar opini terhadap kode. *Peer review* tidak berfokus untuk mengkritik dan merusak kode, tetapi bersifat membangun dan menawarkan keuntungan tambahan seperti peluang untuk berbagi pengetahuan dan pengalaman mengenai keseluruhan sistem dan teknik pemrograman secara umum.

7. *Unit Tests*

Tahap ini merupakan tahap pengecekan apakah masing-masing modul pada spesifikasi unit telah di implementasikan atau belum. Unit *testing* adalah pengujian *black box*. Pihak yang melakukan pengujian adalah orang-orang yang mempunyai pengetahuan tentang *coding*, dapat diselesaikan oleh programmer berbeda ataupun orang yang mengerjakannya itu sendiri.

8. Integration Tests

Integration testing merupakan tahap pengujian terhadap sekelompok unit dengan tujuan menguji interaksi masing-masing unit dan melihat apakah sudah bekerja sesuai yang diprediksikan pada tahap spesifikasi desain. Fase *integration testing* dapat dilakukan apabila seluruh unit telah diverifikasi kelayakannya melalui *unit testing*.

9. System Tests

System testing adalah pengujian sistem secara keseluruhan. *System testing* melibatkan sejumlah spesialis pengujian untuk melihat apakah kebutuhan fungsional dan fungsional telah dipenuhi.

10. User Acceptance Tests

UAT merupakan peluang bagi pengguna atau konsumen untuk mengecek apakah sistem sudah sesuai dengan yang mereka inginkan atau belum. UAT dilakukan oleh pengguna. Pengguna harus menguji apakah sistem dapat melakukan proses bisnis yang mereka pilih untuk dikerjakan dan mereka harus melakukan pengecekan apakah dokumentasi dan pelatihan memadai dan sesuai tujuan.

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

Sistem *e-commerce* yang dibangun menerapkan metode *item-based collaborative filtering* untuk menghasilkan rekomendasi buku. Pendekatan *item based collaborative filtering* menjadikan *item-item* yang telah di-*rating* oleh pengguna menjadi dasar perhitungan. Algoritma ini melakukan perhitungan bagaimana kemiripan *item-item* yang telah di-*rating* dengan *item-item* lain dan selanjutnya dipilih sekelompok *item* yang mempunyai kemiripan dengan *item* yang sudah di-*rating*. Nilai kemiripan tersebut dicatat untuk dijadikan nilai bobot untuk memprediksi nilai *rating* pada *item* target [8].

Algoritma *item based collaborative filtering* melakukan pemrosesan matriks dari *rating* yang diberikan *user* terhadap *item*. Matriks *user* dan *item* dideskripsikan sebagai matriks *rating* $m \times n$ (R_{mn}), dimana baris merepresentasikan m *user* dan kolom merepresentasikan n *item*. Elemen matriks r_{ij}

berarti jumlah nilai *rating* dari *user* i terhadap *item* j , dimana didapatkan dari tingkat ketertarikan *user* [7].

Adapun langkah-langkah di dalam metode *item-based collaborative filtering* antara lain :

1. Menghitung Kemiripan Item

Tahap penting di dalam algoritma *item-based collaborative filtering* adalah menghitung kemiripan (*similarity*) antara *item-item* dan memilih *item* mana yang paling mirip [5]. Dasar perhitungan kemiripan antara dua *item* i dan j adalah terlebih dahulu mengisolasi pengguna-pengguna yang telah menilai keduanya kemudian teknik *item similarity* diterapkan untuk memperoleh nilai kemiripan [8].

Berikut ini adalah persamaan yang digunakan untuk menghitung nilai kemiripan *item* i dan j [9].

$$sim(i,j) = \frac{N}{M} \cdot \frac{\sum_{u \in U} (R_{u,i} - \bar{R}_i)(R_{u,j} - \bar{R}_j)}{\sqrt{\sum_{u \in U} (R_{u,i} - \bar{R}_i)^2} \sqrt{\sum_{u \in U} (R_{u,j} - \bar{R}_j)^2}} \quad (1)$$

Keterangan :

$sim'(i,j)$ = Nilai kemiripan antara i dan j

N = Jumlah pengguna yang melakukan *rating* untuk *item* i dan j

M = Jumlah pengguna yang melakukan *rating* *item* i atau j

$u \in U$ = Himpunan *user* u yang merating *item* i dan *item* j .

$R(u,i)$ = *Rating* *user* u pada *item* i .

\bar{R}_i = Nilai rata-rata *rating* untuk *item* i

$R(u,j)$ = *Rating* *user* u pada *item* j .

\bar{R}_j = Nilai rata-rata *rating* untuk *item* j

Dalam menghitung nilai kemiripan, nilai yang dihasilkan oleh persamaan diatas berkisar antara +1.0 dan -1.0. Informasi korelasi yang diketahui berdasarkan pada nilai kemiripan yaitu : nilai kemiripan 0: kedua produk tidak berkorelasi (independen), Nilai kemiripan mendekati +1.0: kedua produk berkorelasi tinggi, dan nilai kemiripan mendekati -1.0: kedua produk saling bertolak belakang.

2. Menghitung Prediksi Rating

Setelah mendapatkan sekumpulan produk yang sangat mirip, dilakukan proses prediksi yang memperkirakan nilai *rate* dari pengguna. Prediksi yang diperkirakan adalah produk yang belum pernah diberi *rate* oleh pengguna. Jika nilai prediksinya sangat tinggi, hal ini berarti target pengguna mungkin tertarik dengan *item* tersebut. Teknik yang digunakan

Prosiding
ANNUAL RESEARCH SEMINAR 2016
 6 Desember 2016, Vol 2 No. 1

untuk mendapatkan nilai prediksi adalah dengan persamaan *weighted sum*.

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

Keterangan ;

$P(u,i)$ = Prediksi untuk *user* u pada *item* i.

$R(u,i)$ = *Rating user* u pada *item* i.

$S(i,N)$ = Nilai kemiripan antara *item* i dan *item* yang mirip.

Berikut ini adalah skema nilai rating yang akan diperhitungkan untuk menghasilkan rekomendasi buku.

Tabel 1. Skenario Rating Buku

	B _a	B _b	B _c	B _d	B _e	B _f	B _g	B _h
Rio		2		4	5		1	3
Reza		3		2			4	
Sheila	3		2	4		5		1
Ardi	4		3		1	2	4	
Syarif	4	3		3	4		5	4
Rata-rata Rating Item	3.67	2.67	2.50	3.25	3.33	3.50	3.50	2.67

Setelah mengaplikasikan persamaan perhitungan nilai kemiripan item, maka hasilnya adalah seperti table 2 berikut ini.

Tabel 2. Hasil Perhitungan Kemiripan Buku

Buku-i	Buku-j	Nilai Kemiripan Buku
B ₁	B ₂	-0.142
B ₁	B ₃	-0.204
B ₁	B ₄	0.225
B ₁	B ₅	-0.305
B ₁	B ₆	-0.395
B ₁	B ₇	0.217
B ₁	B ₈	Tidak ada pasangan i dan j
...

Hasil yang dicetak tebal merupakan pasangan buku yang dinyatakan mirip. Nilai kemiripan buku yang mirip tersebut kemudian menjadi bagian dari perhitungan nilai prediksi dari buku yang belum pernah dirating oleh user ke-u. Berikut ini adalah hasil perhitungan nilai prediksi rating.

Tabel 3. Hasil Perhitungan Prediksi Rating

User	Item Target	Nilai Prediksi Rating
Rio	B _a	2.125
Rio	B _c	2.111
Rio	B _f	4.556
Reza	B _a	4.000
Reza	B _c	4.000
Reza	B _e	2.000
Reza	B _f	2.000
Reza	B _h	3.000
Sheilla	B _b	1.000
Sheilla	B _e	3.258
Sheilla	B _g	2.642
Ardi	B _b	4.000
Ardi	B _d	1.396
Ardi	B ₇	2.906
Syarif	B _c	4.185
Syarif	B _f	3.556

Pada penelitian ini tiga nilai prediksi rating tertinggi akan direkomendasikan kepada pengguna sistem. Hal ini dapat dilihat pada *user* Reza yang memiliki lebih dari tiga buku yang belum dirating, sehingga buku B_a, B_c, dan B_h yang direkomendasikan karena buku-buku tersebut merupakan tiga buku dengan nilai prediksi rating tertinggi.

REFERENSI

- [1] Indrajit, Richardus Eko. 2002. *Electronic Commerce : Strategi dan Konsep Bisnis di Dunia Maya*. Diakses 14 April 2016, dari www.academia.edu
- [2] Mohammed ali Munassar, Nabil dan Govardhan, A..2010. "A Comparison Between Five Models Of Software Engineering". *International Journal of Computer Science Issues*. Vol 7: hal 97-98.
- [3] Prasad dan Kumari, V. Valli.2012. "A Categorical Review of Recommender Systems". *International Journal of Distributed and Parallel Systems (IJDPS)*. 3(5), hlm. 73-83.
- [4] Ratcliffe, Andrew. 2011. *SAS Software Development with the V-Model*. Ratcliffe Technical Services Limited. 1-9.
- [5] Sarwar B, Karypis G, Konstan JA, Riedl J. 2001. "Item-based collaborative filtering recommendation algorithms". Di dalam: *Proceedings of the 10th International World Wide Web Conference*; 2001 Mei 1-5; Hong Kong. hlm 285-295.
- [6] Uyun, Shofwatul et al. 2011. "Item Collaborative filtering untuk Rekomendasi Pembelian Buku secara Online". *Jurnal Sistem Informasi Indonesia*. 1(1), 63-70.
- [7] Wei, et al. 2012. "Item-based Collaborative Filtering Recommendation Algorithm Combining Item Category with Interestingness Measure". *IEEE Journals Magazines*. 1(1), 2038-2041. Wiranto dan Winarko. 2010. "Konsep Multicriteria Collaborative Filtering Untuk Perbaikan Rekomendasi". *Seminar Nasional Informatika*. 95-101.
- [8] Zhang, et al. 2009. "An Optimized Item-Based Collaborative Filtering Recommendation Algorithm". *IEEE Journals & Magazines*. 1(1), 414-418.