

Item Collaborative Filtering untuk Rekomendasi Pembelian Buku secara Online

Shofwatul 'Uyun*, Imam Fahrurrozi, Agus Mulyanto

Program Studi Teknik Informatika, Fakultas Sains dan Teknologi
Universitas Islam Negeri (UIN) Sunan Kalijaga
Jalan Marsda Adisucipto, Yogyakarta

Email: shofwatul.uyun@uin-suka.ac.id

ABSTRAK Transaksi perdagangan merupakan salah satu kegiatan yang sering dijumpai pada kehidupan sehari-hari. Pesatnya perkembangan teknologi informasi sekarang ini, berdampak transaksi perdagangan tidak hanya menggunakan cara konvensional tetapi telah memanfaatkan teknologi informasi. Untuk itu, diperlukan sistem yang dapat memberikan rekomendasi yang dianggap sesuai dengan keinginan pelanggan. Makalah ini menyajikan pengembangan sistem rekomendasi pada toko buku online menggunakan item collaborative filtering dengan metode waterfall. Metode rekomendasi yang digunakan didasarkan atas adanya kesamaan antara pemberian rating terhadap suatu produk dengan produk yang dibeli. Sistem diimplementasikan pada toko buku Social Agency Baru, Yogyakarta. Sistem ini diharapkan dapat memberikan kemudahan bagi pelanggan dalam memilih buku yang dianggap sesuai dengan pelanggan tersebut.

Kata kunci: Item Collaborative Filtering, toko buku online, PHP, dan WML

1 Pendahuluan

E-Commerce merupakan kegiatan bisnis yang menyangkut konsumen, manufaktur, *services providers* dan pedagang perantara (*intermediaries*) menggunakan internet (Barkatullah dan Prasetyo, 2005). Dalam perkembangannya *e-commerce* juga memanfaatkan teknologi *mobile*, yang kemudian disebut dengan *m-commerce* memusatkan atas kemungkinan transaksi bisnis melalui piranti nirkabel (Mueller-Veerse, 1999), (Tarasewich, 2002). *M-commerce* akan meningkatkan produktivitas dengan data berkecepatan tinggi dan sistem *mobile* yang hemat biaya (Maharramov, 2005) dan konsumen menggunakan aplikasi *m-commerce* pada tempat dan situasi yang berbeda (BCG, 2000).

Namun pada perkembangannya, diperlukan suatu model yang dapat memberikan nilai lebih kepada pelanggan yaitu berupa rekomendasi yang dapat memberikan informasi mengenai produk yang dianggap sesuai dengan keinginan pelanggan. Karena itu diperlukan model rekomendasi yang tepat agar rekomendasi yang diberikan sistem sesuai dengan keinginan pelanggan, serta mempermudah pelanggan mengambil keputusan yang tepat dalam menentukan produk yang akan dibelinya (McGinty dan Smyth, 2006). Muklisin (2008) telah mengembangkan web *e-commerce* untuk transaksi penjualan pada toko buku "Ombak" secara online, namun belum dilengkapi sistem perekomendasi buku.

Sistem rekomendasi menggunakan pendekatan *content-based filtering* telah dimanfaatkan pada sistem rekomendasi bursa elektronik telepon genggam (Sanjoyo, 2008) dengan tujuan membantu penggunaannya dalam menjual dan mencari telepon genggam di bursa tersebut. Demikian juga perancangan sistem rekomendasi buku di Perpustakaan Universitas Islam Negeri (UIN) Sunan Kalijaga telah memanfaatkan *collaborative filtering* (Alfian, 2009). Hasil rekomendasi buku pada sistem tersebut merupakan analisa pola peminjaman yang diolah dan dibandingkan dengan profil pengguna sehingga menghasilkan urutan judul buku untuk pengguna. *Rating* judul buku menggunakan *rating* yang sesuai profil pengguna dan bukan *rating* item buku tersebut.

2 Landasan Teori

2.1 Konsep Dasar Collaborative Filtering

Collaborative filtering merupakan proses penyaringan atau pengevaluasian item menggunakan opini orang lain (Schafer dkk, 2007). *Collaborative filtering* 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.

Secara umum proses pemberian rekomendasi terdiri atas tiga langkah, yaitu: penemuan *similar user*, pembuatan ketetanggaan (*neighborhood*), dan penghitungan prediksi berdasarkan tetangga yang dipilih (Akhiro, 2008). *Collaborative filtering* menghasilkan prediksi atau rekomendasi bagi pengguna atau pelanggan yang dituju terhadap satu item atau lebih. Item dapat terdiri atas apa saja yang dapat disediakan manusia seperti misalnya buku, film, seni, artikel, atau tujuan wisata. *Rating* dalam *collaborative filtering* dapat berbentuk, (a) model *rating* skalar yang terdiri atas *rating* numerik seperti 1 sampai 5; (b) model *rating* biner dengan memilih antara setuju atau tidak setuju, atau dapat pula baik atau buruk; (c) *rating* unary dapat mengindikasikan bahwa pengguna telah mengobservasi atau membeli item atau merating item dengan positif.

Tidak tersedianya *rating* mengindikasikan tidak terdapat informasi yang menghubungkan pengguna dengan item. *Rating* dapat dikumpulkan secara eksplisit, implisit, ataupun gabungan antara eksplisit dan implisit. *Rating* eksplisit yaitu *rating* yang didapatkan pada saat pelanggan/pengguna diminta menyediakan opini terhadap item tertentu. *Rating* implisit yaitu *rating* yang didapatkan melalui aksi yang dilakukan pelanggan.

2.2 Algoritma Collaborative Filtering

Schafer membagi algoritma *collaborative filtering* ke dalam dua kelas yang berbeda menurut teori dan kepraktisannya, yaitu algoritma non-probabilistik dan algoritma probabilistik. Suatu algoritma dianggap probabilistik bila algoritma tersebut berdasarkan model probabilistik. Algoritma tersebut

mewakili distribusi probabilitas saat menghitung prediksi rating atau daftar ranking rekomendasi. Algoritma non-probabilistik yang terkenal yaitu *nearest neighbours algorithm*. Algoritma ini dibagi menjadi dua kelas yaitu *user-based* dan *item-based* (Schafer dkk, 2007).

(a) *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).

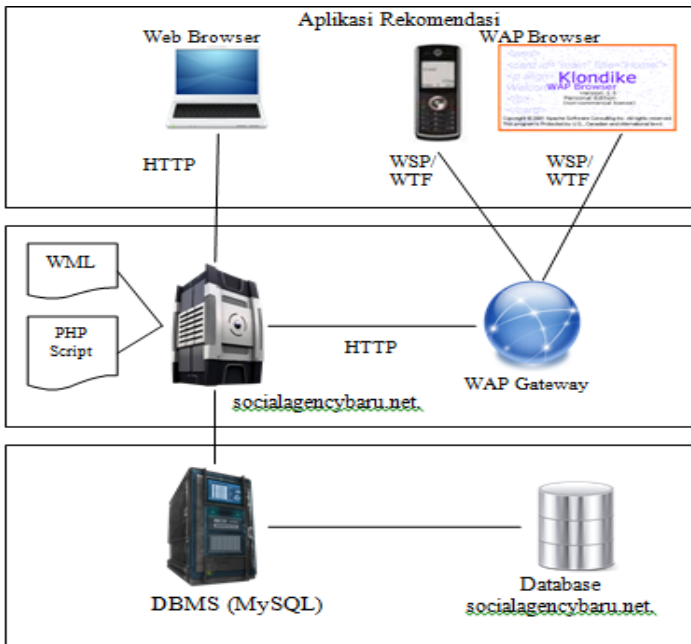
(b) *Item-to-Item Collaborative Filtering*

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 adalah yang kemudian dijadikan rekomendasi (Purwanto, 2009). Metode ini muncul sebagai solusi untuk beberapa permasalahan pada *user-based collaborative filtering* yaitu pada masalah keterbatasan (*sparsity*) dan skalabilitas serta masalah waktu dan memori.

Pada metode ini akan diketahui nilai similaritas antar item dengan tingkat persebaran rating kecil dan nilai similaritas antar item cenderung lebih jarang berubah dibandingkan dengan nilai similaritas antar pengguna. *Item-based collaborative filtering* melakukan similaritas dengan membentuk suatu model similaritas secara *offline* yang secara otomatis akan menghemat waktu dan memori yang digunakan untuk penghitungan pada saat pengguna mengakses halaman situs.

3. Perancangan Model

Sistem rekomendasi toko buku online dikembangkan berdasarkan model *three-tier*. Ada 3 modul dalam pengembangan sistem rekomendasi, yang pertama yaitu modul database yang digunakan untuk penyimpanan semua data. MySQL merupakan database server yang diaplikasikan dalam modul database sistem rekomendasi. Modul yang kedua yaitu modul administrator. Modul ini berfungsi untuk mengatur dan mengelola sumberdaya dalam sistem rekomendasi berbasis web dan WAP ini. Dalam modul administrator, admin dapat membuat, mengubah, menghapus data-data yang diperlukan dalam sistem rekomendasi toko buku online, seperti manajemen admin, mengelola data pelanggan toko buku online, menambah kategori dan koleksi buku, mengubah, menghapus dan lain sebagainya. Data-data tersebut kemudian dimasukkan ke database, begitu juga sebaliknya data-data dari database dimasukkan ke pengguna melalui database konektor. Arsitektur sistem rekomendasi toko buku online dapat dilihat pada Gambar 1.



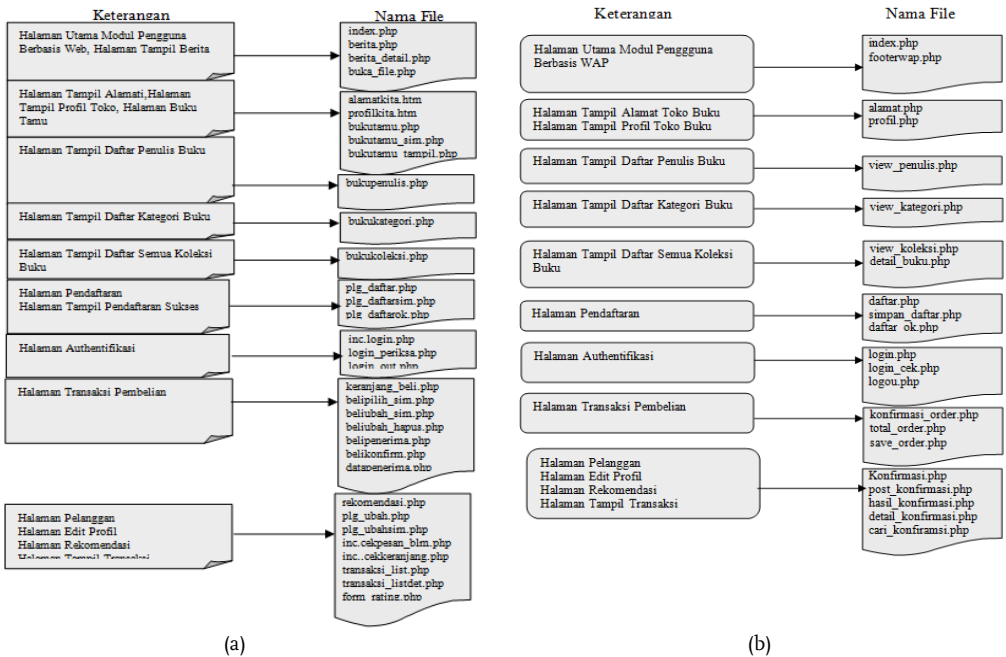
Gambar 1. Arsitektur sistem rekomendasi toko buku online

Modul yang ketiga yaitu modul pengguna. Modul ini digunakan sebagai antarmuka pengguna dengan menampilkan halaman web dan WAP. Modul ini akan mengirimkan permintaan kepada webservice atau wapserver dalam mengakses sumberdaya, dan webservice atau wapserver akan mengirimkan response sebagai jawaban dari permintaan tersebut.

3.1 Implementasi Modul Pengguna

Modul pengguna berbasis web digunakan untuk menjalankan proses-proses yang dilakukan oleh pengguna (dalam hal ini pengunjung dan pelanggan) terhadap sistem rekomendasi toko buku online.

Modul pengguna berbasis WAP dapat diakses oleh pengguna menggunakan handphone (dalam penelitian ini menggunakan emulator Klondike WAP Browser). Proses-proses yang dapat dilakukan oleh pengguna terhadap sistem berbasis WAP ini sebenarnya sama dengan ketika pengguna mengakses berbasis web. Perbedaannya hanyalah pada bahasa pemrograman dan nama-nama file yang digunakan. Susunan file-file PHP pada modul pengguna berbasis web dan WAP dapat dilihat pada Gambar 2.



Gambar 2. Susunan file PHP pada modul pengguna berbasis web (a) dan WAP (b)

3.2 Menu Rekomendasi Buku

Pada halaman rekomendasi buku, digunakan prosedur dan fungsi *stored procedure* sebagai tool dalam menentukan algoritma rekomendasi yang digunakan. Menu rekomendasi merupakan menu yang akan menampilkan maksimal sepuluh buku yang akan direkomendasikan kepada pelanggan tersebut. Rekomendasi tersebut berasal dari perhitungan algoritma pembangkitan rekomendasi. Pelanggan akan mendapatkan rekomendasi buku apabila pelanggan tersebut telah melakukan rating satu atau lebih buku yang disediakan oleh sistem rekomendasi toko buku online. Jadi jika pelanggan tersebut belum melakukan rating terhadap buku di sistem, maka pelanggan tersebut akan mendapatkan rekomendasi rata-rata dari jumlah keseluruhan rating pelanggan (Gambar 3).

Pada Gambar 3, pelanggan yang bernama Irham telah melakukan login dan pelanggan tersebut mendapatkan rekomendasi empat buah buku. Empat buah buku tersebut adalah hasil pengolahan dari algoritma pembangkit rekomendasi (Tabel 1).



Gambar 3. Tampilan halaman rekomendasi untuk pelanggan

Tabel 1. Tabel Skenario Pembangkitan Rekomendasi

| Kode Buku | UID009 (Irham) | UID010 (Andi) | UID011 (Fauzi) | UID012 (Alex) | UID013 (Sidiq) |
|-----------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|
| KL0001 | 1 ⁴ | 0 | 0 | 1 ⁴ | 0 |
| KL0002 | 1 ³ | 1 ³ | 0 | 1 ³ | 0 |
| KL0003 | 1 ⁴ | 1 ³ | 0 | 0 | 0 |
| KL0004 | 1 ² | 1 ³ | 0 | 1 ³ | 0 |
| KL0005 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 |

Keterangan :

KL0001 - KL0005 = kode buku yang ada pada toko buku.

UID 009 - UID013 = kode pelanggan yang telah terdaftar.

Angka 1 dan 0 = 1 jika pelanggan tersebut beli buku, 0 jika pelanggan tersebut tidak beli buku.

Angka superskrip (1-5) = rating pelanggan yang diberikan oleh pelanggan.

Skala rating = 1 (sangat tidak suka), 2 (sedikit suka), 3 (lumayan suka), 4 (suka), dan 5 (sangat suka).

Pemberian nilai rekomendasi terdiri atas beberapa langkah, yaitu: (1) pengecekan pelanggan, jika diketahui pelanggan yang bernama Irham login ke sistem, maka sistem akan mengecek siapa saja pelanggan dengan riwayat pembelian atau peratingan yang sama dengan pelanggan Irham. Jika sudah diketahui pelanggan-pelanggan tersebut maka sistem akan menghitung jumlah pelanggan yang sama dengan pelanggan Irham (C). Dari data pelanggan yang sama dan kode buku pada Tabel 1, maka pembangkitan rekomendasi akan dihitung dengan formula:

$$R = \frac{\sum B * rating * 100}{5 * 1 \cdot C}$$

(1)

Keterangan:

B = Nilai pembelian buku (1 jika membeli & 0 jika tidak membeli)

- rating = Jumlah rating yang diberikan oleh pelanggan ke buku yang disukai
 100 = Nilai maksimum 100, nilai rekomendasi tertinggi adalah 100
 5 = Nilai maksimum rating yang diberikan oleh pelanggan
 1 = Nilai maksimum pembelian yang dilakukan oleh pelanggan, jika pelanggan membeli lebih dari satu buku, dalam formula ini tetap akan dihitung membeli satu buku.
 C = Jumlah pengguna yang mempunyai pola pembelian yang sama dengan pelanggan yang melakukan login.

Jika pelanggan Irham dengan kode pelanggan UID009 login pada sistem maka penghitungan algoritma pembangkit rekomendasi adalah sebagai berikut (kode buku KL0005 tidak dihitung karena belum dilakukan rating oleh pelanggan pada buku tersebut):

$$\text{Rating Buku KL0001} = ((1*4*100)/5.1)+0+((1*4*100)/5.1)+0+0) / 3 = 53,33$$

$$\begin{aligned} \text{Rating Buku KL0002} &= (((1*5*100)/5.1)+((1*3*100)/5.1)+((1*3*100)/5.1)+0+0) / 3 \\ &= 73,33 \end{aligned}$$

$$\text{Rating Buku KL0003} = (((1*4*100)/5.1)+((1*5*100)/5.1+0+0+0) / 3 = 60$$

$$\begin{aligned} \text{Rating Buku KL0004} &= (((1*2*100)/5.1+0) +((1*5*100)/5.1)+0+((1*3*100)/5.1+0))/3 \\ &= 66.67 \end{aligned}$$

Jadi rekomendasi buku untuk pelanggan yang bernama Irham dengan kode pelanggan UID009 terdapat pada Tabel 2.

Tabel 2. Tabel Hasil Rekomendasi

| No | Kode Buku | Nilai Rekomendasi |
|----|-----------|-------------------|
| 1 | KL0002 | 73,33 |
| 2 | KL0004 | 66,67 |
| 3 | KL0003 | 60 |
| 4 | KL0001 | 53,33 |

4 Kesimpulan

Sistem rekomendasi toko buku online Social Agency Baru berhasil dirancang dengan bahasa pemrograman WML dan PHP serta menggunakan basis data MySQL; Sistem rekomendasi pada toko buku online dapat melayani transaksi pembelian buku melalui transfer ke nomor rekening penjual; Sistem rekomendasi pada toko buku online berhasil menampilkan rekomendasi buku kepada pelanggan sesuai dengan rating yang diberikan oleh pelanggan terhadap buku yang diminati pelanggan tersebut.

Referensi

- Akhiro, R. (2008), *Studi Multi Criteria Decision Making (MDCDM) untuk Recommender System Bursa Tenaga Kerja*, Tesis, Institut Teknologi Bandung, Bandung.
- Alfian, G. (2009), *Rancang Bangun Sistem Rekomendasi Buku Menggunakan Collaborative Filtering*, Skripsi, UIN Sunan Kalijaga, Yogyakarta.

- Barkatullah, A.H. dan Prasetyo, T. (2005), *Bisnis E-Commerce*, Yogyakarta: Pustaka Pelajar
- BCG (2000), *Mobile Commerce*, tersedia di http://www.bcg.com/publications/files/M-Commerce_Nov_2000_Summary.pdf, (diakses 11 Februari 2010)
- Maharramov, S. (2002), *Mobile Search Engines White*, tersedia di <http://e-commerce.mit.edu/papers/ERF/ERF199.pdf>, (diakses 11 Februari 2010).
- McGinty, L. dan Smyth, B. (2006), "Adaptive selection : analysis of critiquing and preference based feed back in conversational recommender systems", *International Journal of Electronic Commerce*, 11(2), pp 35-57.
- Mueller-Veerse, F. (1999), *Mobile Commerce Report*, London : Durlacher Research, Ltd.
- Muklisin (2008), *Web E-Commerce untuk Transaksi Penjualan Pada Toko Buku "Ombak" Secara Online* , Skripsi , Institut Sains dan Teknologi Akprind, Yogyakarta.
- Sanjoyo, P. (2009), *Pembangunan Perangkat Lunak Sistem Rekomendasi Bursa Elektronik Telepon Genggam*, Tesis, Insitut Teknologi Bandung, Bandung.
- Schafer, J.B., Frankowski, D., Herlocker, J. dan Sen, S. (2007), *Collaborative Filtering Recommender System*. Springer-Verlag, Berlin, Heidelberg, tersedia <http://www.inf.unibz.it/~ricci/ATIS/index.html>
- Tarasewich, P. (2002), *Wireless Devices for Mobile Commerce : User Interface Design and Usability*, Hersey, PA: Idea Group Publishing.
