

Metode Analisis Rekomendasi
Pada Sistem Rekomendasi
(Contoh Kasus Pemanfaatan Pada Biro Wisata)



Oleh
ARI PURWANTO
0608627

PROGRAM STUDI ILMU KOMPUTER
FAKULTAS PENDIDIKAN MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN
ALAM
UNIVERSITAS PENDIDIKAN INDONESIA
2009

KATA PENGANTAR

Segala puji dan syukur penulis panjatkan ke hadirat Allah SWT karena berkat hidayah dan rahmat-Nya, penulis dapat menyelesaikan karya tulis yang berjudul “Metode Analisis Rekomendasi Pada Sistem Rekomendasi (Contoh Kasus Pemanfaatan Pada Biro Wisata)” untuk memenuhi tugas mata kuliah Seminar.

Pada kesempatan ini, penulis ingin menyampaikan rasa terima kasih kepada berbagai pihak yang telah memberikan bantuan, dukungan dan bimbingan sehingga tugas ini dapat selesai, diantaranya kepada dosen mata kuliah Seminar dan juga kepada teman-teman yang telah memberikan bantuannya. Semoga Allah SWT membalas segala ketulusan, keikhlasan serta kebaikan yang telah diberikan.

Penulis menyadari bahwa karya tulis ini masih jauh dari sempurna. Oleh karena itu, penulis memohon maaf atas segala kekurangan yang ada dan mengharapkan saran serta kritik untuk perbaikan pembuatan karya tulis di masa yang akan datang. Amin .

Bandung, Juli 2009

Penulis

DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR	i
DAFTAR ISI.....	ii
DAFTAR GAMBAR	iii
ABSTRAK.....	iv
BAB I.....	1
PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang Masalah	1
1.2 Perumusan Masalah	1
1.3 Tujuan Penulisan.....	2
1.4 Metode Penulisan.....	2
1.5 Sistematika Penulisan	2
BAB II.....	3
LANDASAN TEORI.....	3
2.1 Pengertian Sistem Rekomendasi.....	3
2.2 Pengertian Collaborative Filtering.....	3
2.3 Pengertian Knowledge-based recommendation.....	3
2.4 Pengertian Utility –based recommendation	4
2.5 Pengertian User-based collaborative filtering.....	4
2.6 Pengertian Item–based collaborative filtering	4
2.7 Pengertian Association rule	5
2.8 Model Fungsi Sistem Rekomendasi.....	5
BAB III	8
PEMBAHASAN	8
3.1 Pemanfaatan Metode Knowledge-based recommendation.....	8
3.2 Pemanfaatan Metode Utility –based recommendation	10
3.3 Pemanfaatan Metode User-based collaborative filtering.....	11
3.4 Pemanfaatan Metode Item–based collaborative filtering	13
3.5 Pemanfaatan Metode Association rule.....	15
BAB IV	17
PENUTUP.....	17
4.1 Kesimpulan	17
4.2 Saran	17
DAFTAR PUSTAKA	18

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1 Bayasian Network	4
Gambar 2 Pemberian rating pada Amazon.com	5
Gambar 3 knowledge-based recommendation.....	8
Gambar 4 Utility –based recommendation	10
Gambar 5 User-based collaborative filtering	11
Gambar 6 Item–based collaborative filtering	13
Gambar 7 Association rule.....	15

ABSTRAK

Sistem Rekomendasi (SR) merupakan sistem yang berguna untuk menunjukkan barang-barang (item) yang berguna dan diinginkan oleh pelanggan , atau dengan kata lain untuk menambah tingkat kepuasan pelanggan (user satisfaction).

Paper ini memaparkan beberapa model atau metode analisis SR yakni *knowledge-based recommendation*, *utility-based recommendation*, *user-based collaborative filtering*, *item-based collaborative filtering*, dan *association rules*. Penentuan penggunaan model tersebut disesuaikan dengan data atau informasi yang diperoleh dari pelanggan. Kesesuaian antara model SR dan data pelanggan akan menjadikan SR lebih optimal.

Kata kunci : *Sistem Rekomendasi, user satisfaction, model sistem rekomendasi*

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang Masalah

Dalam dekade ini banyak riset yang berkonsentrasi dalam membangun atau menentukan teknik yang optimal untuk menghasilkan rekomendasi yang akurat pada domain dengan sepuluh ribu produk (seperti film, buku atau musik) dan jumlah pengguna/pelanggan yang banyak. Namun, dalam situasi dimana pengguna/pelanggan merupakan orang yang baru atau tidak dikenal diperlukan pengesetan data terhadap pelanggan/pengguna terlebih dahulu untuk melakukan riset dan evaluasi.(Zanker et al. ,2007).

Pada lingkungan komersial, rating yang bersifat implisit pada suatu transaksi dikoleksi, contohnya pada saat pelanggan mengakses informasi produk tertentu secara detail.Selain itu banyak informasi abstrak seperti demografi dan data personal benar-benar dibutuhkan sehingga apabila syarat tersebut terpenuhi pelanggan dapat memperoleh rekomendasi (Zanker et al. ,2007). dari Sistem Rekomendasi.

Dalam perekomendasiannya, SR memanfaatkan beberapa parameter yang dikenakan produknya, seperti : parameter penentuan produk mana yang berkualitas, parameter penentuan produk sejenis dengan kualitas yang hampir sama, parameter untuk menentukan pilihan bagi pelanggan pemula, dan lain-lain. Parameter tersebut dapat dikolaborasikan untuk menentukan rekomendasi bagi pelanggan. Untuk tindakan lebih lanjut pemodelan dengan fungsi tertentu dapat mengoptimalkan kinerja Sistem Rekomendasi (SR) .

1.2 Perumusan Masalah

Dari uraian latar belakang yang telah dikemukakan penulis merumuskan masalah sebagai berikut :

1. Model/Metode apa saja yang dapat digunakan dalam Sistem Rekomendasi?
2. Bagaimana Model/Metode Sistem Rekomendasi tersebut dapat bekerja?
3. Apa sajakah kelebihan dan kekurangan tiap metode?

1.3 Tujuan Penulisan

Adapun tujuan dari penulisan karya ilmiah ini antara lain :

1. Menjelaskan beberapa metode yang dapat digunakan dalam Sistem Rekomendasi
2. Menjelaskan Bagaimana Sistem Rekomendasi tersebut dapat bekerja
3. Menjelaskan kelebihan dan kekurangan dari tiap metode

1.4 Metode Penulisan

Metode yang digunakan oleh penulis adalah dengan melakukan kajian pustaka, yaitu dengan menganalisis dari berbagai sumber seperti paper dan juga artikel dari internet yang terkait.

1.5 Sistematika Penulisan

Sistematika Penulisan karya ilmiah ini terdiri dari empat bab yang setiap babnya terdiri dari beberapa sub-bab. Adapun rinciannya adalah sebagai berikut :

1. Bab I Pendahuluan, terdiri dari latar belakang masalah, perumusan masalah, tujuan penulisan, metode penulisan dan sistematika penulisan.
2. Bab II Landasan Teori, terdiri dari pengertian Sistem Rekomendasi, dan Model Fungsi Sistem Rekomendasi
3. Bab III Pembahasan, membahas pemanfaatan Model/Metode Sistem Rekomendasi dengan contoh penerapan pada kasus rekomendasi wisata,.beserta keadaan berjalannya metode.
4. Bab IV Penutup, terdiri dari kesimpulan dan saran.

BAB II

LANDASAN TEORI

2.1 Pengertian Sistem Rekomendasi

Sistem Rekomendasi (SR) merupakan model aplikasi dari hasil observasi terhadap keadaan dan keinginan pelanggan. Sistem Rekomendasi memanfaatkan opini seseorang terhadap suatu barang dalam domain atau kategori tertentu, untuk membantu seseorang dalam memilih produk. Karena itu SR memerlukan model rekomendasi yang tepat agar apa yang direkomendasikan sesuai dengan keinginan pelanggan, serta mempermudah pelanggan mengambil keputusan yang tepat dalam menentukan produk yang akan dibelinya (McGinty dan Smyth, 2006).

2.2 Pengertian *Collaborative Filtering*

Collaborative Filtering merupakan salah satu cara yang diterapkan Sistem Rekomendasi untuk memberikan prediksi otomatis terhadap keinginan pelanggan dengan cara mengoleksi informasi dari banyak pelanggan (Ampaziz : 26 , 2008).

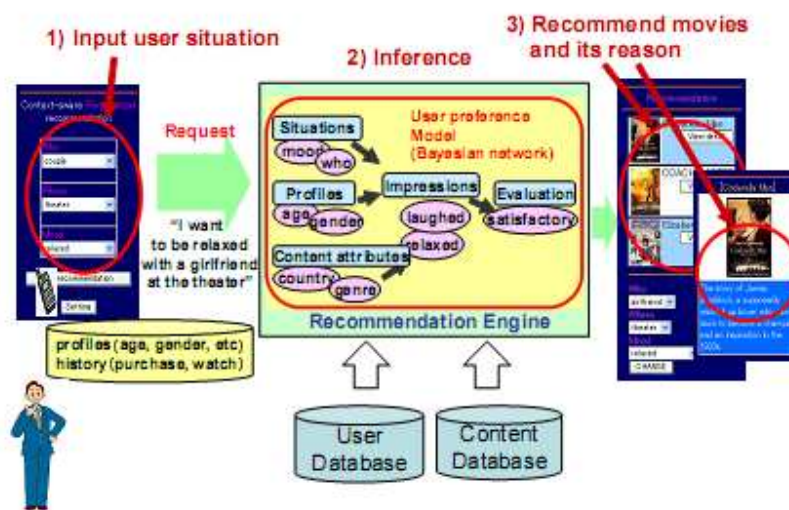
Collaborative Filtering merupakan sub-bagian dari *machine learning* yang ditujukan untuk menciptakan algoritma untuk memprediksi keinginan pelanggan berdasarkan kegiatan yang dilakukan sekelompok pelanggan yakni pembelian atau pemberian rating suatu barang (item) (Ampaziz : 26 , 2008)

2.3 Pengertian *Knowledge-based recommendation*

Knowledge-based recommendation merupakan metode yang memanfaatkan *personalization rule* pada *knowledge-based* (basis pengetahuan) . *Personalization rule* merupakan aturan-aturan yang dirancang pada basis pengetahuan dengan skala prioritas tertentu. Skala prioritas diatur tingkatannya berdasarkan prediksi prioritas kebutuhan pelanggan terhadap suatu produk (item). Produk yang memenuhi prioritas terbanyak akan dijadikan rekomendasi bagi pelanggan.

2.4 Pengertian *Utility –based recommendation*

Utility –based recommendation merupakan metode yang memanfaatkan *score* (nilai kegunaan) suatu produk sebagai acuannya. Suatu produk dinilai pada tiap domain penilaian, setelah itu *score* produk pada tiap domain dihitung secara total. Produk yang memiliki total *score* terbesar lah yang akan dijadikan rekomendasi bagi pelanggan. Prioritas domain penilaian diatur oleh pelanggan, dengan kata lain domain penilaian dengan tingkat prioritas lebih tinggi akan memiliki *score* lebih tinggi pula. Metode ini hampir sama dengan Metode *Bayasian Network*.



Gambar 1 Bayasian Network

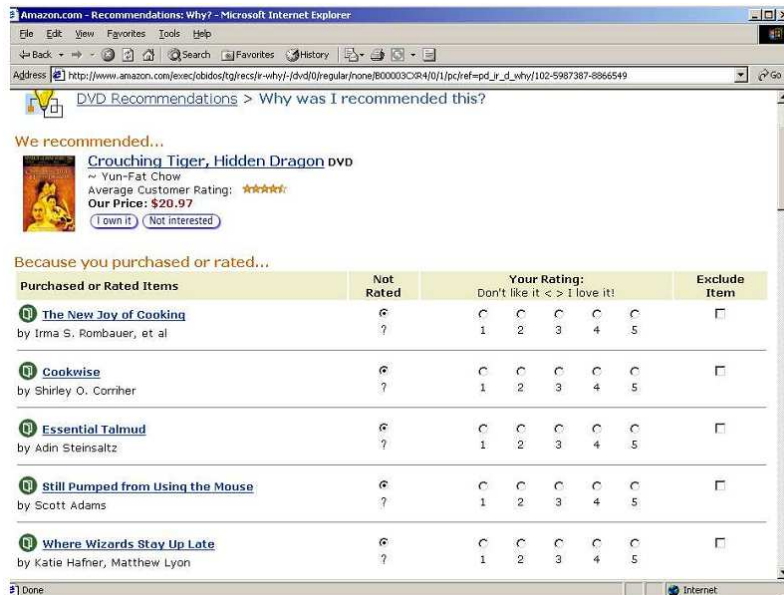
2.5 Pengertian *User-based collaborative filtering*

User-based collaborative filtering merupakan metode rekomendasi yang didasari atas adanya kesamaan kebutuhan pelanggan. Kesamaan kebutuhan pelanggan dalam suatu komunitas dideteksi, setelah itu dilakukan pemilihan berdasarkan tingkat kesamaan tertinggi. Kegiatan pelanggan lain (dalam komunitas yang sama) dengan tingkat kesamaan kebutuhan yang tinggi akan dijadikan acuan rekomendasi bagi pelanggan yang membutuhkan rekomendasi.

2.6 Pengertian *Item–based collaborative filtering*

Item –based collaborative filtering merupakan metode rekomendasi yang didasari atas adanya kesamaan antara pemberian rating terhadap suatu produk dengan produk yang dibeli. Tingkat kesamaan produk dihitung, kemudian dibagi dengan parameter

kebutuhan pelanggan (yang membutuhkan rekomendasi) untuk memperoleh nilai kegunaan produk. Produk yang memiliki nilai kegunaan tertinggi adalah yang kemudian dijadikan rekomendasi.



Gambar 2 Pemberian rating pada Amazon.com

2.7 Pengertian Association rule

Association rule merupakan metode rekomendasi yang didasarkan atas nilai confidence dan support sebagai acuannya. Nilai confidence merupakan nilai intensitas dimana suatu produk dibeli bersamaan dengan produk lain dalam waktu yang bersamaan. Sedangkan support merupakan nilai intensitas dimana suatu produk dibeli bersamaan dengan produk lain dalam transaksi secara keseluruhan. Metode ini memanfaatkan data mining sehingga rekomendasi dapat dipersiapkan terlebih dahulu sebelum pelanggan melakukan akses dikemudian hari.

2.8 Model Fungsi Sistem Rekomendasi

Admovicius dan Tuzhilin (2005) memformulasikan masalah rekomendasi dengan mengasumsikan fungsi kegunaan (utility function) rec yang merupakan ukuran kegunaan dari item $i \in I$ untuk pengguna (user) $u \in U$. $rec : U \times I \mapsto R$ dimana R adalah total order dengan range yang jelas.

Berikut ini beberapa model fungsi yang dapat digunakan :

Knowledge-based recommendation

$$rec_{kb}(i, u) = \begin{cases} 1 & : kb \vdash i \\ 0 & : \text{else} \end{cases} \quad (1)$$

Utility –based recommendation

$$rec_{ut}(i, u) = \sum_{p \in P} score_{u,p} \cdot score_{i,p}, \quad (2)$$

User-based collaborative filtering

$$sim(u, v) = \frac{2 \times |Rq_u \cap Rq_v|}{|Rq_u| + |Rq_v|} \quad (3)$$

$$rec_{U2UCF}(i, u) = \frac{\sum_{v \in N_u} score_{v,i}}{|N_u|}, \quad \text{where} \quad (4)$$

$$score_{v,i} = \begin{cases} sim(u, v) & : i \in R_v \\ 0 & : \text{else} \end{cases} \quad (5)$$

Item –based collaborative filtering

$$sim(i, j) = cos(\vec{i}, \vec{j}) = \frac{\vec{i} \cdot \vec{j}}{|\vec{i}| \cdot |\vec{j}|} \quad (6)$$

$$rec_{I2ICF}(i, u) = \frac{\sum_{r \in R_{qu}} sim(r, i) \cdot r}{|R_{qu}|} \quad (7)$$

Association rule

$$c(X \Rightarrow A) = \frac{|\{T_v | X, A \subseteq T_v\}|}{|\{T_v | X \subseteq T_v\}|} \quad (8)$$

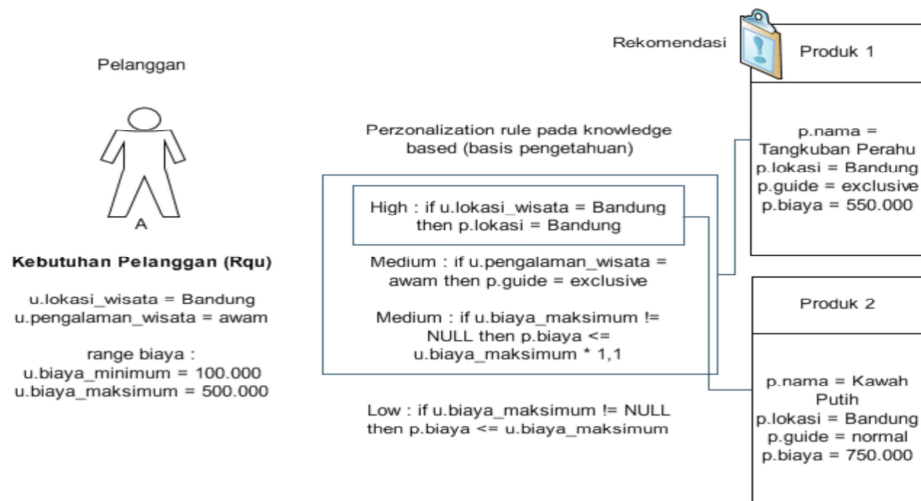
$$s(X \Rightarrow A) = \frac{|\{T_v | X, A \subseteq T_v\}|}{|Trans|} \quad (9)$$

BAB III

PEMBAHASAN

3.1 Pemanfaatan Metode *Knowledge-based recommendation*

Sebuah Biro Wisata (Travel) ingin memiliki sebuah sistem rekomendasi yang dapat memberikan rekomendasi tempat wisata / paket travel yang diinginkan pelanggannya. Untuk memberikan rekomendasi yang tepat, maka diperlukan data yang tepat pula dari pelanggan. Maka berikut ini diberikan gambaran bagaimana model yang dikemukakan pada BAB II dapat memberikan rekomendasi bagi pelanggan sesuai dengan keadaan yang dihadapi Biro tersebut. Untuk yang pertama yakni, pemanfaatan metode knowledge-based recommendation akan dibahas pada bagian ini, sedangkan pembahasan pemanfaatan metode lainnya akan dibahas pada sub-bab selanjutnya.



Gambar 3 knowledge-based recommendation

A menginginkan lokasi wisata disekitar Bandung sebagai objek wisatanya dan A tidak memiliki pengalaman dalam berwisata kedaerah tersebut. Karena mengetahui bahwa A menginginkan objek wisata di sekitar Bandung, maka basis pengetahuan (*knowledge-based*) menjadikan hal tersebut sebagai prioritas tertinggi (level : High) dan

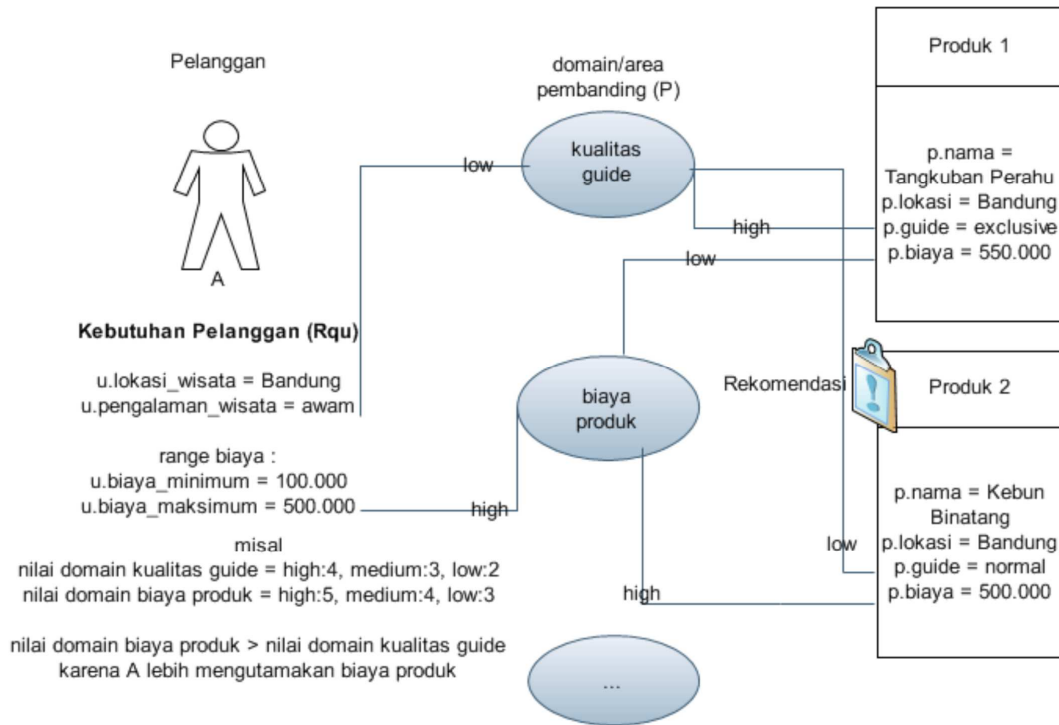
memunculkan produk/paket wisata yakni Tangkuban Perahu dan Kawah Putih. Setelah diperoleh dua produk tersebut maka ke dua produk tersebut dinilai kembali berdasarkan prioritas kedua yakni kualitas guide (mengingat A belum berpengalaman/awam) (level : Medium). Pada personalization rule berikutnya ditentukan produk mana yang memiliki biaya yang masih dapat ditoleransi A (level : Medium). Pencarian produk terhadap biaya yang sama dengan range biaya menjadi prioritas terakhir (level : Low), karena knowledge based mengasumsikan bahwa prioritas pertama dan kedua lebih penting bagi A.

Dari analisis tersebut diperoleh bahwa produk 1 memiliki nilai kegunaan lebih tinggi karena memenuhi tiga tingkat prioritas *personalization rules* pada basis pengetahuan (*knowledge-based*), dibandingkan dengan produk 2 yang hanya memenuhi satu tingkat prioritas. Maka produk 1 direkomendasikan pada A.

Catatan :

- Tingkat prioritas pada (*knowledge-based recommendation*) ditentukan oleh perancang sistem , bukan oleh pelanggan.
- Rekomendasi tidak akan terjadi apabila tidak ada kesesuaian antara basis pengetahuan dengan produk. Untuk kasus diatas misalnya , produk 1 memiliki biaya 1000.000 (p.biaya =1000.000) dan produk 2 memiliki biaya 2000.000 (p.biaya = 2000.000) maka kedua produk tersebut tidak direkomendasikan karena jauh melampaui range biaya yang mampu dipenuhi A. Walaupun parameter harga bukan prioritas utama keberadaannya tetap diperhitungkan sebagai penentu keputusan. Hal ini sesuai dengan persamaan (1).
- Pemanfaatan rules seperti pada prioritas ketiga (biaya yang dapat ditoleransi) pada kasus diatas diperlukan untuk memperoleh cakupan rekomendasi yang lebih luas.
- Pendeteksian pelanggan dapat diperoleh melalui form, kuisisioner, atau format sejenis lainnya yang diisi pelanggan.

3.2 Pemanfaatan Metode Utility –based recommendation



Gambar 4 Utility –based recommendation

A merupakan pelanggan yang masih awam terhadap tujuan wisatanya. Walaupun demikian, A lebih mengutamakan paket wisata dengan biaya yang sesuai dengan range biaya yang mampu dibayarnya, dibandingkan dengan paket wisata yang lebih mahal dengan kualitas guide lebih baik.

Pada metode ini tingkat kegunaan sebuah produk ditentukan dengan nilai (*score*) kegunaan yang diprioritaskan pada pelanggan dalam beberapa cakupan domain perbandingan (dalam kasus ini adalah kualitas guide dan biaya produk).

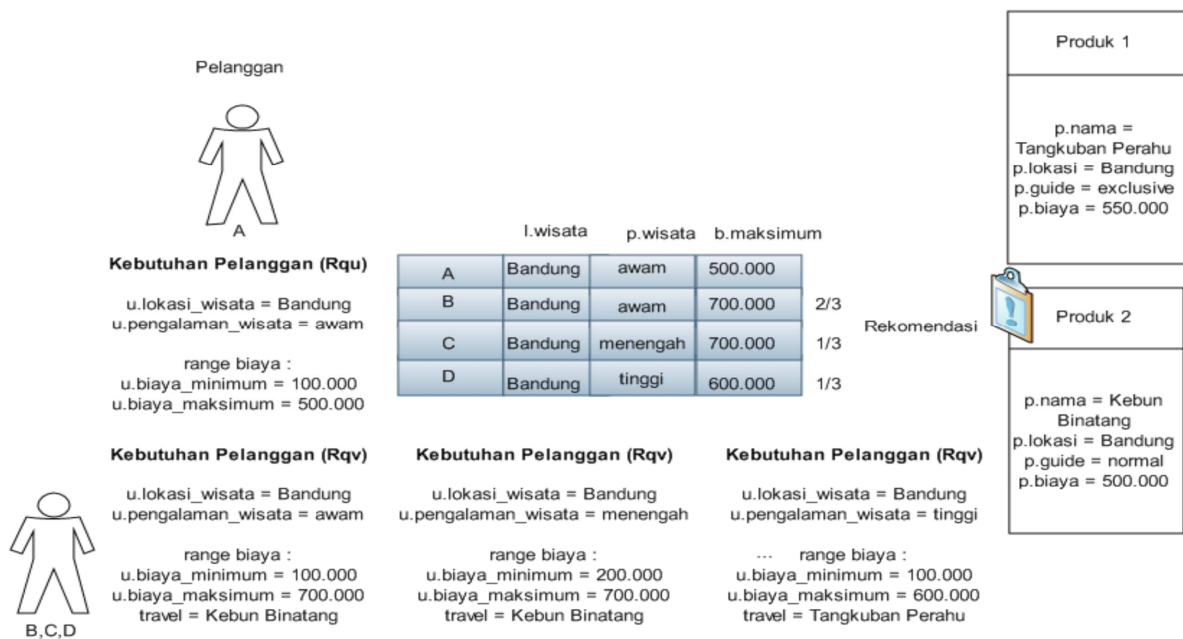
Karena A menginginkan lokasi wisata di sekitar Bandung, maka sistem menampilkan dua produk yang sesuai dengan kriteria tersebut. Sesuai dengan domain kualitas guide maka diperoleh nilai (*score*) 8 untuk produk 1 dan 4 untuk produk 2 (gunakan persamaan (2)). Untuk domain harga produk, maka diperoleh nilai (*score*) 15 untuk produk 1 dan nilai 25 untuk produk 2. Total score produk 1 = 23, total *score* produk

2 = 29. Karena *score* yang diperoleh produk 2 lebih besar maka produk 2 menjadi rekomendasi.

Catatan :

- Tingkat prioritas domain ditentukan terutama oleh pelanggan, oleh karena itu score yang dihasilkan dari domain yang diprioritaskan pelanggan hasilnya lebih besar.
- Apabila A tidak menentukan prioritas terhadap domain tertentu maka kemungkinan rekomendasi tidak terjadi, atau jikapun terjadi maka kemungkinan tidak sesuai dengan apa yang diinginkan A

3.3 Pemanfaatan Metode *User-based collaborative filtering*



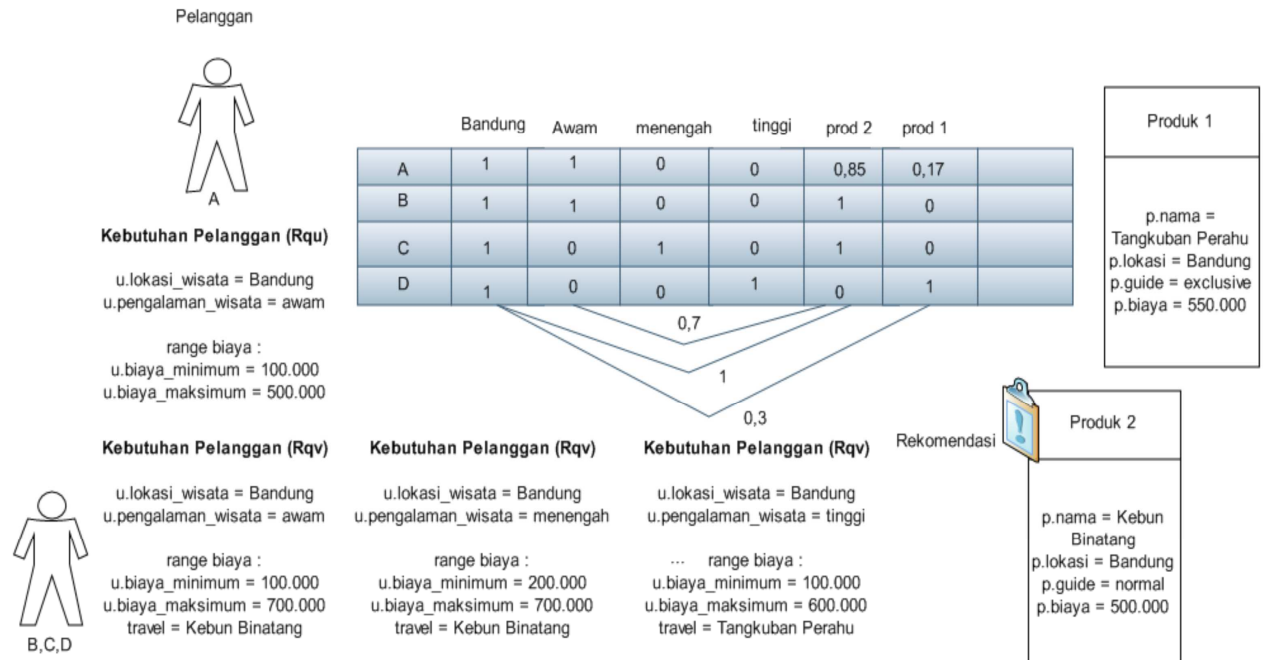
Gambar 5 User-based collaborative filtering

A memiliki sebuah kelompok yang beranggotakan A,B, C, dan D. Ketiga teman A memiliki tujuan lokasi wisata yang sama, tetapi hanya B lah yang memiliki kesamaan kebutuhan terbesar dengan A (sesuai persamaan (3)). Maka transaksi atau minat B kearah produk tertentu akan direkomendasikan pada A (sesuai persamaan (4) dan (5)). Karena B memilih produk/paket Tangkuban Perahu (produk 2) maka produk tersebutlah yang direkomendasikan pada A.

Catatan :

- Untuk metode ini diperlukan data komunitas beserta kegiatan yang dilakukannya.
- Apabila A tidak memiliki komunitas atau tidak memiliki kesamaan data dengan temannya (B,C, atau D) maka kemungkinan A tidak memperoleh rekomendasi

3.4 Pemanfaatan Metode *Item-based collaborative filtering*



Gambar 6 Item-based collaborative filtering

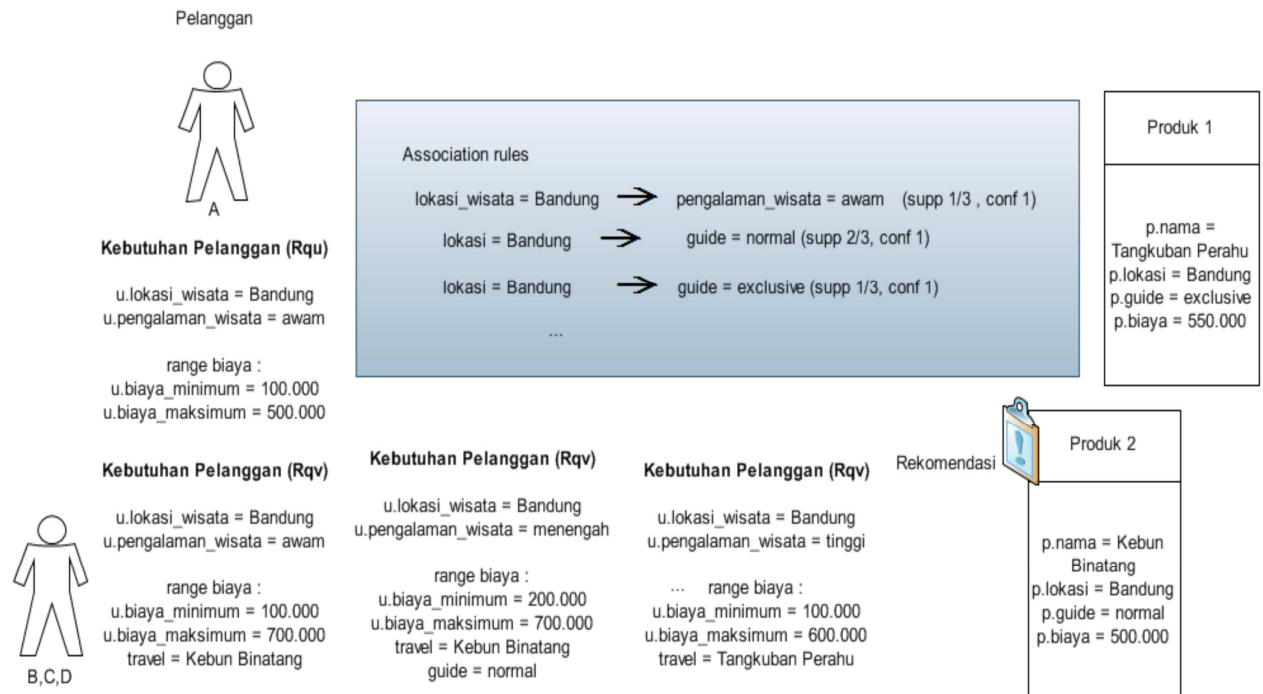
A memiliki sebuah kelompok yang beranggotakan A,B, C, dan D. Pada saat A diminta memberikan rating untuk produk, ternyata A memberikan rating yang baik pada produk 2, begitu pula dengan B dan C, sedangkan D lebih tertarik pada produk 1. Produk 2 ternyata sudah dipilih untuk dilanjutkan keproses transaksi oleh B dan C , begitu pula produk 1 diproses kearah transaksi oleh D.

Karena terdapat kesesuaian antara rating dan transaksi maka dapat dilanjutkan perhitungan dengan persamaan (6). Kebutuhan A mencakup lokasi_wisata Bandung dan pengalaman _wisata awam. Maka kedua hal tersebut menjadi parameter pembagi. Nilai kegunaan produk 2 berdasarkan kesamaan rating dan transaksi (B,C) yang berkesesuaian dengan kebutuhan A adalah 0,85 (dengan persamaan (7)). Sedangkan nilai kegunaan produk 1 (berdasarkan rating dan transaksi D) adalah 0,17. Maka produk 2 dipilih untuk direkomendasikan pada A karena memiliki nilai kegunaan yang lebih tinggi.

Catatan :

- Untuk metode ini diperlukan peran serta pelanggan dalam pemberian rating, apabila pemberian rating terhadap produk tidak dilakukan, maka proses rekomendasi tidak dapat berjalan..
- Pemberian rating yang tidak dilanjutkan kearah transaksi yang dilakukan teman A, tidak menghasilkan solusi rekomendasi bagi A. Karena hanya rating yang dilanjutkan kearah transaksilah yang dihitung.
- Diperlukan data pemberian rating terhadap produk yang dilakukan oleh anggota komunitas lainnya (B,C,dan D) beserta data kelanjutan transaksinya.

3.5 Pemanfaatan Metode *Association rule*



Gambar 7 Association rule

Teman A memiliki kebiasaan transaksi yang bersamaan ketika menentukan tujuan wisata sehingga memenuhi *conf* (*confidence*) mendekati 1 atau 100 % (persamaan (8)). C memiliki transaksi yang bersamaan dengan D yakni dengan atribut *p.lokasi* = Bandung dan *p.guide* = normal. Transaksi yang sama antara C dan D tersebut dibagi dengan Transaksi keseluruhan (B,C, dan D) menghasilkan nilai *supp* (*support*) 2/3 yang merupakan nilai *support* terbesar dari kemungkinan transaksi lainnya (persamaan (9)).

Data yang memiliki nilai *support* terbesar akan disimpan di dalam data mining, sehingga dapat direkomendasikan pada A di lain waktu. Data yang direkomendasikan tersebut merupakan data produk 2

Catatan :

- Dalam metode ini diperlukan kerjasama dengan data mining atau sejenisnya.

- Nilai confidence haruslah memenuhi nilai 1 atau mendekati 1 untuk menentukan rule (Association rules) mana saja yang dapat dijadikan rekomendasi.
- Nilai support terbesar adalah parameter produk yang dapat direkomendasikan. Apabila nilai support baik dan sama besar, maka semuanya dapat dijadikan rekomendasi.
- Kemungkinan tidak adanya rekomendasi terjadi apabila tidak ada nilai confidence yang mendekati satu dan tidak ada nilai support yang besar .

BAB IV

PENUTUP

4.1 Kesimpulan

Sistem Rekomendasi adalah salah satu tindak lanjut dari pengamatan kepuasan pelanggan (user satisfaction). Dengan adanya sistem ini maka produk yang dijual akan menemukan pelanggannya yang benar-benar potensial. Dalam pemodelan SR terdapat beberapa metode yang digunakan, yakni *knowledge-based recommendation*, *utility-based recommendation*, *user-based collaborative filtering*, *item-based collaborative filtering*, dan *association rules* yang memiliki domain dan wilayahnya masing-masing dalam penyelesaian masalah penentuan rekomendasi.

Tiap-tiap metode memiliki kelebihan dan kekurangan masing-masing yang merupakan upaya pengolahan umpan balik maupun informasi yang bermanfaat lainnya dari pelanggan.

4.2 Saran

Usaha kolaborasi metode-metode tersebut memungkinkan terbentuknya sistem Rekomendasi yang lebih baik dan aktual.

Karya ilmiah ini merupakan produk studi literatur yang masih bersandar pada hipotesa-hipotesa. Oleh karena itu, pembuktian hendaknya dilakukan dimasa mendatang pada media yang sesuai sebagai proses implementasi.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Witten, I.H., Frank, E..2005. *Data Mining : Practical Machine Learning Tools and Techniques*. Morgan Kaufmann, San Francisco.
- [2] Zanker, M., Bricman, M., Gordea, S., Jannach, D., Jessenitchnig, M..2006. *Persuasive online –selling in quality and taste domains”* Poland.
- [3] Zanker, M., Jessenitchnig, M., Jannach, D., Gordea, S..2007. *Comparing recommendation strategies in a commercial context*. IEEE Intell Syst.
- [4] Matsatsinis, F., Nikolaos, Loannidou, E., Grigoroudis. *Customer satisfaction using data mining techniques*.
- [5] McGinty, L., Smyth, B. *Adaptive.2006. selection : analysis of critiquing and preference based feed back in conversation on recommender systems*. Int J Electron Commerce 11 (2), 35-57
- [6] Admovicius, G., Tuzhilin, A..2001. *Using data mining methods to build customerpro?* Les. Computer 34 (2), 74-82
- [7] Admovicius, G., Tuzhilin, A..2005. *Towards the next generation of recommender systems : a survey of the state of the art and possible extensions*. IEEE Trans Knowl DataEng 17(6), 734-749
- [8] Ampaziz, N..2008. *Collaborative Filtering via Concept Decomposition on the Netflix Dataset*. ECAI Workshop on Recommender System. Greece. 26-30