

## SISTEM REKOMENDASI KREDIT PERUMAHAN RAKYAT DENGAN MENGGUNAKAN METODE COLLABORATIVE FILTERING

AGUS PAMUJI

agus.pamuji@gmail.com

Program Studi Teknik Informatika  
Fakultas Teknik, Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam  
Universitas Indraprasta PGRI

**Abstrak.** Di kota besar seperti Jakarta, Bandung, Surabaya, dan lainnya, kebutuhan akan tempat tinggal memiliki peranan sangat penting ketika menunjang kebutuhan bisnis. Contoh kebutuhan bisnis itu sendiri adalah tempat bekerja, berdagang dan sebagainya. Meskipun demikian, kebutuhan akan rumah atau tempat tinggal dikota besar seperti Jakarta dan sekitarnya sulit untuk menentukan lokasi. Hal ini menjadi alasan agar setiap orang ingin terbebas dari kemacetan. Disamping itu, lahan di Jakarta sangat terbatas, sehingga sebagian orang akan memilih lokasi di sekitar kota Jakarta seperti Tangerang, Bekasi, Depok, dan Bogor. Sistem rekomendasi akan membantu merekomendasikan kepada pencari tempat tinggal agar mudah mencarinya. Oleh sebab itu, didalam penelitian ini akan membuat sistem rekomendasi dengan menggunakan metode Collaborative Filtering. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa hasil prediksi rating setiap developer untuk masing-masing pengguna dengan menggunakan metode collaborative filtering kurang efektif. Hal tersebut menunjukkan bahwa semakin banyak jumlah data yang digunakan dan jika terdapat pengguna yang belum pernah *merating*, maka sistem yang dihasilkan relatif tidak akurat dan menghasilkan rekomendasi yang tidak efektif.

Kata kunci: Sistem Rekomendasi, Rumah, Collaborative Filtering, Merating, Kredit

**Abstract.** A large city such as Jakarta, Bandung, Surabaya, and others, the need for somewhere to stay has a very important role when supporting business needs. For Examples of business requirement itself is a place of work, trade and so on. , However, the need for home or place of residence big cities like Jakarta and surrounding areas is difficult to determining the location. This is the reason that everyone wants to be free from congestion. In addition,the land in Jakarta is very limited, so most people will choose locations around the city such as Tangrang Jakarta, Bekasi, Depok, and Bogor. Recommendation system will help recommend to search; so that you can easily look for somewhere to stay. Therefore, in this study will make a recommendation system using Collaborative Filtering. These results indicate that the predicted outcome rating of each developer for each user by using collaborative filtering methods are less effective. It shows that the more the amount of data used and if there are users who have never rate a, then the resulting system is relatively inaccurate and resulted in a recommendation that is not effective.

Keywords: Recommendation System, House, Collaborative Filtering, rate a, Credit

## PENDAHULUAN

Di kota besar seperti Jakarta, Bandung, Surabaya, dan lainnya, kebutuhan akan tempat tinggal memiliki peranan sangat penting ketika menunjang kebutuhan bisnis. Contoh kebutuhan bisnis itu sendiri adalah tempat bekerja, berdagang dan sebagainya. Meskipun demikian, kebutuhan akan rumah atau tempat tinggal dikota besar seperti Jakarta dan sekitarnya sulit untuk menentukan lokasi. Hal ini menjadi alasan agar setiap orang ingin terbebas dari kemacetan. Di samping itu, lahan di Jakarta sangat terbatas, sehingga sebagian orang akan memilih lokasi di sekitar kota Jakarta seperti Tangerang, Bekasi, Depok, dan Bogor. Sejumlah tempat tinggal tentu selain letak yang strategis, bebas banjir, bebas kemacetan, serta akses jalan menuju ibu kota sebagai pusat bisnis menjadi pertimbangan. Terkait dengan meningkatnya kebutuhan tempat tinggal banyak pengembang properti yang ingin berusaha menawarkan dan menyediakan hunian atau tempat tinggal baik melalui sistem pembayaran kredit maupun tunai. Namun, banyak pembeli yang ingin memilih tempat tinggal sulit bahkan ragu-ragu untuk memilih pengembang begitupula tempat atau lokasi yang akan dihuni. Kesulitan dan keraguan yang dialami pembeli adalah keterbatasan informasi pengembang yang terpercaya dan ditambah kurangnya pengalaman dalam membeli rumah untuk tempat tinggal. Oleh sebab itu, pembeli ingin mencari dan menerima saran, bagaimana, dimana, dan apa yang diharuskan pembeli ketika ingin membeli rumah.

Berdasarkan kondisi dan fenomena diatas, penelitian ini akan membahas penerapan sistem rekomendasi yang dapat membantu, menjelaskan, menggambarkan, memberikan informasi serta saran kepada pengguna sebagai pembeli rumah untuk memilih tempat tinggal yang dikehendakimnya. Sistem rekomendasi telah hadir dan digunakan secara luas oleh hampir semua area bisnis dimana orang atau konsumen memerlukan informasi sebagai saran untuk membuat keputusan (Moh. Irfan, 2014: 77).

Penelitian ini yang didalamnya berkaitan dengan tempat tinggal maka akan muncul rumusan masalah yaitu bagaimana membuat sistem rekomendasi untuk membantu pengguna atau pembeli untuk membeli rumah sebagai tempat tinggal. Selanjutnya, bagaimana sistem rekomendasi memberikan nilai yang memiliki akurasi yang cukup tinggi sehingga dapat dipercaya oleh pengguna atau pembeli.

### Sistem Rekomendasi

Sistem rekomendasi adalah sebuah alat perangkat lunak dan teknik-teknik yang menyediakan saran untuk item-item yang paling memungkinkan menarik untuk pengguna tertentu (Francesco Ricci, 2015, 1). Selanjutnya, Sistem rekomendasi merupakan sebuah (web) alat personalisasi yang menyediakan pengguna sebuah informasi daftar item-item yang sesuai dengan keinginan masing-masing pengguna (Moh. Irfan, 2014: 77). Sugesti atau saran berkaitan dengan proses membuat keputusan beraneka macam. Contohnya item apa yang dibeli, musik apa yang didengar, berita *online* apa yang dibaca.

Item adalah pengertian umum yang digunakan pengguna untuk menunjukan sistem rekomendasi apa untuk pengguna. Sebuah *Recomender system* (RS) secara normal fokus pada item khusus (contoh CD atau berita). Demikian juga perancangannya, tampilan antar muka pengguna, dan inti teknik rekomendasi digunakan untuk menghasilkan rekomendasi untuk semua disesuaikan untuk memberikan saran yang berguna, dan saran efektif untuk jenis item tertentu.

Sistem Rekomendasi terutama diarahkan terhadap individu yang secara personal kurang memiliki pengalaman atau kompetensi untuk mengevaluasi secara potensial item

yang berlebihan. Sebagai contoh, mungkin menawarkan. Contoh utama adalah buku sistem rekomendasi yang membantu pengguna dalam memilih buku untuk dibaca. Pada situs web terkenal contohnya amazon.com, situs yang menggunakan sistem rekomendasi untuk penyimpanan personal *online* untuk setiap pelanggan. Semenjak sistem rekomendasi yang biasanya pribadi, pengguna yang berbeda atau keuntungan kelompok pengguna yang beragam. Hal ini adalah jauh lebih mudah untuk menghasilkan dan biasanya ditampilkan dalam majalah atau koran. Contoh khas seperti buku dan CD. Sementara mungkin berguna dan efektif dalam situasi tertentu, jenis rekomendasi non-pribadi tidak bisa diselesaikan dengan penelitian RS.

Sistem rekomendasi terdapat dua pendekatan yang umumnya digunakan dalam membuat sistem rekomendasi. Pertama, *content based filtering* merupakan metode yang bekerja dengan mencari kedekatan suatu item yang akan direkomendasikan ke pengguna dengan item yang telah diambil oleh pengguna sebelumnya berdasarkan kemiripan antar kontennya. Namun, sistem rekomendasi berbasis konten ini masih memiliki kelemahan, yaitu karena semua informasi dipilih dan direkomendasikan berdasarkan konten, maka pengguna tidak mendapatkan rekomendasi pada jenis konten yang berbeda. Selain itu, sistem rekomendasi ini kurang efektif untuk pengguna pemula, karena pengguna yang masih pemula tidak mendapat masukan dari pengguna sebelumnya. Pendekatan atau metode kedua adalah *collaborative filtering*. Pendekatan ini untuk menutup kelemahan dari *content based*. Sistem *collaborative filtering* adalah metode yang digunakan untuk memprediksi kegunaan item berdasarkan penilaian pengguna sebelumnya. *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 (Shofwatul Uyun, 2011).

Secara umum proses pemberian rekomendasi terdiri atas tiga langkah, yaitu: penemuan similar user, pembuatan ketetanggaan (*neighborhood*), dan penghitungan prediksi berdasarkan tetangga yang dipilih (Shofwatul Uyun, 2011). *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, model rating skalar yang terdiri atas rating numerik seperti 1 sampai 5, model rating biner dengan memilih antara setuju atau tidak setuju atau dapat pula baik atau buruk, serta rating unary dapat mengindikasikan bahwa pengguna telah mengobservasi atau membeli item atau merating item dengan positif (Shofwatul Uyun, 2011).

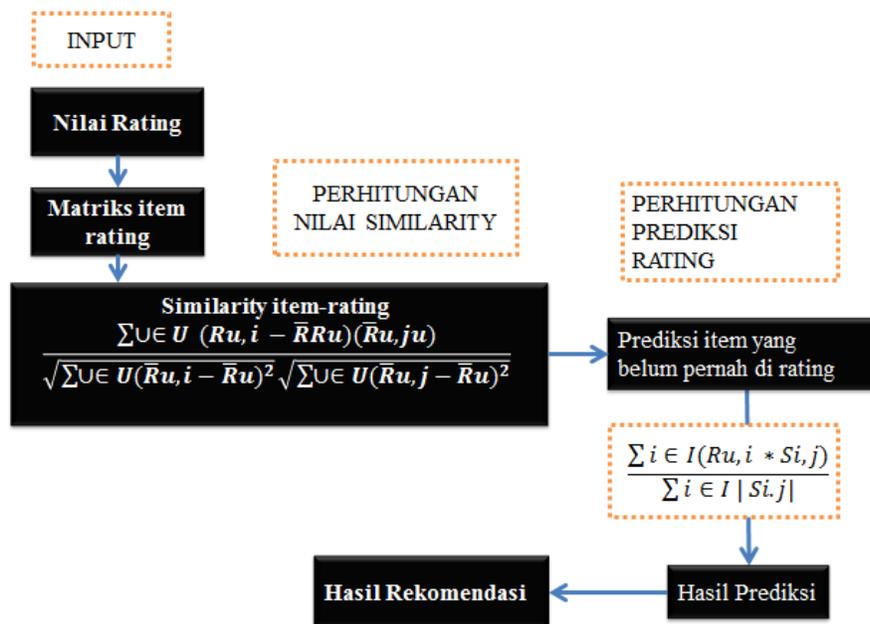
### **Algoritma Collaborative Filtering**

Didalam metode collaborative filtering, Schafer membagi 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 (Jannach dkk, 2011). 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)>> shofwatul .
- 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

Di bawah ini merupakan diagram pemrosesan sistem rekomendasi menggunakan item based collaborative filtering:



Gambar 1. Metode Dan Rancangan Sistem Rekomendasi

Pertama dimulai dari pengumpulan nilai rating dari setiap pengguna, kemudian nilai rating tersebut dibuat dalam kolom matriks atau tabel. Setiap nilai rating akan dibuat nilai rata-rata rating dan selanjutnya akan dihitung similarity item-rating. Dasar perhitungan similarity pada item-based collaborative filtering antara dua buah item i dan j adalah dengan mencari user mana saja yang telah memberi rating pada item i dan j lalu gunakan metode perhitungan similarity (Kurniawan, 2016).

Metode pearson correlationbased similarity merupakan metode perhitungan berbasis korelasi yang paling banyak diimplementasikan untuk perhitungan nilai similarity. Korelasi Pearson mengukur seberapa besar hubungan linear antara dua variabel. Koefisien korelasi Pearson berasal dari model regresi linier yang memiliki asumsi yaitu bahwa hubungan antara dua variabel harus linier, dengan kesalahan harus independen dan memiliki distribusi probabilitas dengan mean 0 dan varians (berdistribusi Normal (0,1). (Aggarwal, 2015) Metode pearson correlation-based similarity ditunjukkan oleh Persamaan

$$sim(k,l) = \frac{\sum_{u=1}^m (R_{u,k} - \bar{R}_k)(R_{u,l} - \bar{R}_l)}{\sqrt{\sum_{u=1}^m (R_{u,k} - \bar{R}_k)^2} \sqrt{\sum_{u=1}^m (R_{u,l} - \bar{R}_l)^2}}$$

Cosine similarity merupakan metode yang sering digunakan untuk menghitung kesamaan pengguna, tetapi metode ini memiliki satu kekurangan. Perbedaan skala rating antara berbagai pengguna akan menghasilkan similarity yang sangat berbeda. Sebagai contoh, user A merating developer terbaik dengan rating 4 dan tidak pernah member rating 5 pada developer yang lain, dan memberi rating 1 pada eveloper terjelek, tidak sesuai dengan tingkat standar rating yaitu 2. Tetapi user B selalu merating sesuai dengan tingkat standar, member rating 5 pada developer terbaik, dan 2 pada developer yang jelek. Jika menggunakan cosine similarity, keduanya sangat berbeda. Adjusted cosine similarity mengatasi kelemahan dari cosine similarity (Djamal, 2010). Metode Cosine similarity dapat ditunjukkan oleh Persamaan

$$sim(k,l) = \frac{\sum_{u=1}^m (R_{u,k} - \bar{R}_u)(R_{u,l} - \bar{R}_u)}{\sqrt{\sum_{u=1}^m (R_{u,k} - \bar{R}_u)^2} \sqrt{\sum_{u=1}^m (R_{u,l} - \bar{R}_u)^2}}$$

Metode weighted average of deviation yang didapat dari rata-rata item yang telah dirating merupakan metode yang digunakan untuk prediksi rating pada item k yang telah dirating. Rumus berikut ini merupakan perhitungan prediksi rating pada item l untuk user u.

$$P_{u,k} = \bar{R}_k + \frac{\sum_{l=1}^n (R_{u,l} - \bar{R}_l) \times sim(k,l)}{\sum_{l=1}^n |sim(k,l)|}$$

Metode perhitungan prediksi weighted average of deviation masih kurang dapat diimplimentasikan pada masalah item baru yang belum dirating karena  $R_k$  yang merupakan nilai rata-rata pada item k akan bernilai nol (karena belum ada yang memberi rating). Oleh karena itu digunakan metode weighted sum untuk menghitung prediksi rating pada kasus item baru. Akurasi sistem rekomendasi dilihat berdasarkan nilai mean absolute error (MAE), yaitu rata-rata dari error yang di absolutkan. Dimana error merupakan selisih dari nilai rating

sebenarnya dengan nilai rating hasil prediksi. Berikut adalah perhitungan MAE yang ditunjukkan oleh Persamaan.

$$MAE = \frac{\sum_{u=1}^N |P_{u,i} - R_{u,i}|}{N}$$

### HASIL DAN PEMBAHASAN

Dalam penelitian ini dilakukan beberapa pengujian, hasil pengujian yang diperoleh tersebut adalah sebagai berikut: Pada uji coba 1 dilakukan pengujian dengan data yang digunakan sebanyak 3 pengguna dan 5 developer dengan besarnya rating yang bervariasi. Dari hasil uji coba 1 dapat disimpulkan bahwa hasil prediksi yang dihasilkan oleh sistem cukup akurat di buktikan oleh kecilnya MAE yang diberikan oleh sistem.

Tabel 1. Rating pengguna terhadap developer

Hasil prediksi	Pengguna			
	Pengguna 1	Pengguna 2	Pengguna 3	
Developer	1	4	8	4
	2	6	3	1
	3	1	7	7
	4	4	3	6
	5	8	7	2

Proses pertama adalah mencari nilai rata-rata rating developer sebagaimana disajikan pada tabel 2.

Tabel 2. Rata-rata rating developer

Hasil prediksi	Pengguna			Rata-rata rating	
	Pengguna 1	Pengguna 2	Pengguna 3		
Developer	A	4	8	4	5,33
	B	6	3	1	3,33
	C	1	7	7	5,00
	D	4	3	6	4,33
	E	8	7	2	5,67

Langkah kedua adalah mencari nilai rating – (rata-rata rating) lalu dikuadratkan. Langkah ketiga adalah mencari jumlah dari nilai rating-(rata-rata rating)<sup>2</sup> per buku dan selanjutnya diakarkan. Terlihat seperti pada Tabel 3.

Tabel 3. Jumlah rating-(rata-rata rating)<sup>2</sup> per buku

Sum (rating-(rata-rata rating) <sup>2</sup> )	Akar Sum (rating-(rata-rata rating) <sup>2</sup> )
10,67	3,2660
12,67	3,5590
24,00	4,8990
4,67	2,1602
20,67	4,5461

Langkah keempat menghitung similariy antar buku dengan persamaan rumus dibawah. Terlihat seperti pada Tabel

$$sim(k,l) = \frac{\sum_{u=1}^m (R_{u,k} - \bar{R}_k)(R_{u,l} - \bar{R}_l)}{\sqrt{\sum_{u=1}^m (R_{u,k} - \bar{R}_k)^2} \sqrt{\sum_{u=1}^m (R_{u,l} - \bar{R}_l)^2}}$$

**Tabel 4. Nilai Similarity Pearson**

sim(A,B)	-2,88889
sim(A,C)	10,66667
sim(A,D)	-5,33333
sim(A,E)	5,333333
sim(B,C)	-11,3333
sim(B,D)	-8,22222
sim(B,E)	10,05556
sim(C,D)	3,666667
sim(C,E)	-4,59259
sim(D,E)	-8,66667

Setelah diketahui nilai dari similarity antar buku, langkah selanjutnya adalah menghitung nilai prediksi buku terhadap user. Hasil dari prediksi manual dapat diimplimentasi kedalam Tabel .

**Tabel 5. Hasil Prediksi Uji Coba ke 1**

Hasil prediksi	Pegguna			
	Pegguna 1	Pegguna 2	Pegguna 3	
Developer	1	9,33	13,33	9,33
	2	9,33	6,33	4,33
	3	6,00	12,00	12,00
	4	8,33	7,33	10,33
	5	13,67	12,67	7,67

Selanjutnya dari nilai hasil prediksi akan menghasilkan nilai MAE sebagai berikut:

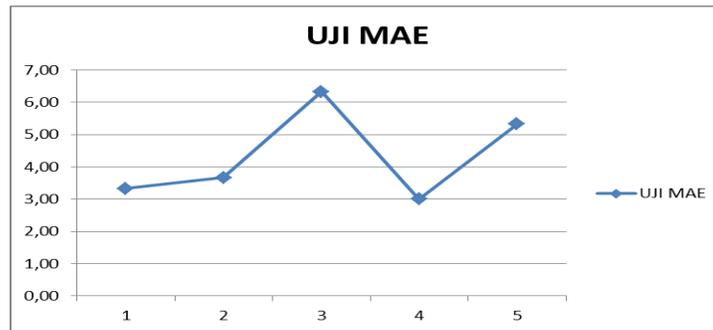
**Tabel 6 Hasil Mean Absolute Error (MAE) sistem uji coba 1**

Nama Developer	Nilai MAE
Developer 1	3,33
Developer 2	3,67
Developer 3	6,33
Developer 4	3,00
Developer 5	5,33

Uji MAE tersebut akan dilakukan sebanyak 5 kali dan hasilnya ditunjukan pada tabel 7 dibawah ini:

Tabel 7. Hasil Uji MAE

Nama Developer	Nilai MAE
Uji 1	4,89
Uji 2	4,22
Uji 3	3,67
Uji 4	4,22
Uji 5	6,44



Gambar 2. Hasil MAE Uji 1,2,dan 3

## PENUTUP

### Simpulan

Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan bahwa dapat disimpulkan diantaranya: Metode *collaborative filtering* dapat diterapkan dalam pembuatan sistem rekomendasi Kredit Perumahan Rakyat khususnya memilih developer dengan melihat kedekatan developer berdasarkan nilai rating. Metode ini lemah ketika diimplementasikan pada developer yang baru yang belum pernah dirating sama sekali. Hasil prediksi rating setiap developer untuk masing-masing pengguna dengan menggunakan metode *collaborative filtering* kurang efektif. Hal ini ditunjukkan berdasarkan rata-rata nilai MAE (*Mean Absolute Error*). Hal ini menunjukkan bahwa semakin banyak jumlah data yang digunakan dan jika terdapat peengguna yang belum pernah merating, maka sistem yang dihasilkan relatif tidak akurat dan menghasilkan rekomendasi yang buruk

### Saran

Penelitian selanjutnya, metode *collaborative filtering* diharapkan agar daat diterapkan dan diaplikasikan pada data yang memiliki item yang cukup banyak dirating oleh setiap pengguna. Apabila terdapat data yang banyak dan memiliki item baru yang sedikit di-rating oleh setiap pengguna, maka diperlukamn menggunakan metode yang lebih efektif dari *collaborative filtering*, misalnya adalah ICHM (*Item-Based Clustering Hybrid Method*). ICHM (*Item-Based Clustering Hybrid Method*) adalah salah satu metode yang menggunakan pendekatan hybrid atau menggabungkan kedua pendekatan yaitu *Content Based Filtering* dan *Collaborative Filtering*.

#### DAFTAR PUSTAKA

- Aggarwal, C. C. (2016). **Recommender System**. New York: Springer.
- Arias, J. J., Vilas, A. F., & Redondo, R. P. (2012). **Recomender System for the wb social**. Verlag Heidelberg: Springer.
- Christanti, M., & Hadiguna, C. (2011). **Aplikasi E-Commerce dengan Sistem Rekomendasi Berbasis Collaborative Filtering pada Toko Komputer Ekaria**. *Jurnal Informatika*, 7(2), 157-175.
- Fernanda, F., Yuhana, U. L., & Purwitasari, D. (2013). **Rancang Bangun Aplikasi Pengelompokan dan Pemberi Rekomendasi Berita Lomba Online Menggunakan Klasifikasi Fuzzy Berbasis Kerangka Kerja Spring**. *JURNAL TEKNIK POMITS*, 2(1), A105-A110.
- Irfan, M., C, A. D., & R, F. H. (2014). **Sistem Rekomendasi: Buku online Dengan Metode Collaborative Filtering**. *JURNAL TEKNOLOGI TECHNOSCIENTIA*, 7(1), 76-84.
- Jannach, D., Zanker, M., Felfernig, A., & Freidrich, G. (2011). **An Introduction Recomender System**. Cambridge: Cambridge University Press.
- Kurniawan, A. (2016). **Sistem Rekomendasi Produk Sepatu Dengan Menggunakan Metode Collaborative Filtering**. *Seminar Nasional Teknologi Informasi dan Komunikasi 2016 (SENTIKA 2016)* (hal. 610-614). Yogyakarta: Sentika.
- Negre, E. (2015). **Information and Recommender System**. New York: John & Willey.
- Neuman, A. W. (2009). **Recommender Systems for Information Providers**. Verlag Heidelberg: A Springer Company.
- Oktora, R., & Susanty, W. (2012). **Perancangan Aplikasi E-Commerce Dengan Sistem Rekomendasi Item-Based Collaborative Filtering**. *Jurnal Manajemen sistem Informasi Dan Teknoligi*, 29-42.
- Ricci, F., Rokach, L., & Shapira, B. (2015). **Recommender System Handbook**. New York: Springer.
- Utomo, B., & Suhari, Y. (2013). **Rekomendasi Film Berbasis Web Pada Bioskop Mini Menggunakan Algoritma Nearest-Neighbor**. *Dinamika Informatika*, 5(1), 26-39.
- Uyun, S., Fahrurozi, I., & Mulyanto, A. (2011). **Item Collaborative Filtering untuk Rekomendasi Pembelian Buku secara Online**. *JUSI*, 1(1), 63-70.