

Mengulas Metode-Metode Yang Pernah Digunakan Untuk Merekomendasi Dan Implementasi Metode Collaborative Filtering Sebagai Recommender System

Muhammad Firman Aji Saputra

Universitas Negeri Malang, Jl. Semarang No. 5 Malang, Jawa Timur, Indonesia
*Penulis korespondensi, Surel: muhammad.firman.1405356@students.um.ac.id

Paper received: 08-04-2023; revised: 11-04-2023; accepted: 28-04-2023

Abstract

The recommendation is a way for someone to tell others about something that can be trusted. The recommendation can also be interpreted as a way for someone to suggest something to others. However, recommendations are not only made by someone, but a system also makes recommendations with different methods. Some methods used for recommendations include fuzzy, collaborative filtering, content-based filtering, hybrid recommender systems, genetics, and decision trees. As mentioned earlier, this study will review various recommendation methods proposed in the literature and journals. Also, this study will compare various methods, both the advantages of each method and its disadvantages.

Keywords: recommendation; fuzzy; collaborative filtering; content base filtering; hybrid recommender system; decision tree

Abstrak

Rekomendasi merupakan cara yang dilakukan seseorang untuk memberitahu kepada orang lain tentang sesuatu yang dapat dipercaya. Rekomendasi juga dapat diartikan sebagai cara seseorang untuk menyarankan suatu hal kepada orang lain. Namun rekomendasi tidak hanya dilakukan oleh seseorang saja, melainkan rekomendasi juga dilakukan oleh sebuah sistem dengan metode yang berbeda-beda. Beberapa metode yang pernah digunakan untuk rekomendasi diantaranya, fuzzy, Collaborative filtering, content base filtering, hybrid recommender system, genetika, dan Decision tree. Pada penelitian ini akan mereview berbagai macam metode rekomendasi yang telah diusulkan dalam literatur dan jurnal seperti yang telah disebutkan tadi. Dan juga, pada penelitian ini akan menyajikan perbandingan dari berbagai macam metode baik kelebihan yang di miliki masing-masing metode maupun kekurangannya.

Kata kunci: rekomendasi; fuzzy; penyaringan kolaboratif; penyaringan berbasis konten; sistem rekomendasi hibrida; pohon keputusan

1. Pendahuluan

Seiring dengan perkembangan dibidang IT yang semakin pesat, penelitian mengenai sistem rekomendasi semakin banyak dilakukan. Rekomendasi ini bertujuan untuk melakukan proses scanning secara otomatis dari informasi yang banyak jumlahnya untuk mendapatkan rekomendasi mengenai suatu hal yang cocok dengan seorang user. Tercatat lebih dari dua ratus artikel penelitian mengenai sistem rekomendasi sudah dipublikasikan [22]. Semakin banyak studi kasus yang di angkat pada artikel-artikel tersebut, semakin banyak pula jenis metode rekomendasi yang digunakan. Hal tersebut dikarenakan metode rekomendasi yang dipilih tidak mampu memenuhi kebutuhan sistem, sehingga metode yang di pilih perlu dikembangkan dan diinovasikan. Secara garis besar terdapat tiga jenis metode rekomendasi yang termasuk dalam *recommender system*, yaitu: *Content-base Filtering* yang pernah digunakan untuk merekomendasikan pemberian nilai mata kuliah [7], *Collaborative Filtering*

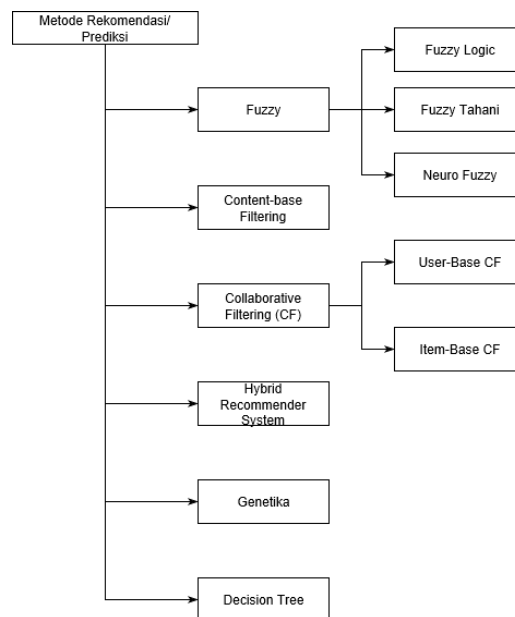
[3][9][11][13][14], dan *Hybrid Recommender System* [4]. Namun kenyataannya bukan itu saja, masih banyak lagi metode rekomendasi yang bisa digunakan.

Selain ketiga metode yang telah disebutkan tadi, metode rekomendasi lain yang sering digunakan oleh beberapa peneliti antara lain dengan menggunakan metode sistem pemberi keputusan (SPK), seperti metode fuzzy [2][1][6], metode *Decision Tree* [10][18], dan metode genetika [15]. Fuzzy sendiri telah dikembangkan menjadi *fuzzy logic* [2], fuzzy tahani [1], neuro fuzzy [6], dan kemungkinan masih banyak lagi. Peran metode rekomendasi sangatlah penting, maka dari itu dalam memilih metode rekomendasi yang di gunakan harus sesuai dengan studi kasus yang di angkat dan harus mampu memenuhi kebutuhan dari sistemnya.

Oleh karena itu, pada penelitian ini akan direview berbagai macam metode untuk merekomendasi yang pernah diusulkan dalam literatur dan jurnal seperti yang telah disebutkan tadi beserta kelebihan dan kekurangan masing-masing metode. Bukan hanya itu, pada penelitian ini juga akan membahas implementasi dari metode collaborative filtering sebagai salah satu contoh metode yang digunakan untuk merekomendasi.

I. Jenis-Jenis Metode Rekomendasi

Dalam kehidupan sehari-hari rekomendasi sering didapatkan dari orang lain melalui mulut ke mulut baik rekomendasi buku, film, sekolah, makanan, dan lain-lain. Sistem rekomendasi berfungsi untuk menyarankan kepada user berupa produk, informasi, atau hal-hal lain yang dapat direkomendasi [8]. Masukan yang diberikan oleh seseorang dijadikan bahan rekomendasi kemudian digabungkan dalam sebuah sistem untuk memberikan rekomendasi pada user yang cocok [5]. Namun agar sistem mampu memberikan rekomendasi kepada user dibutuhkan sebuah metode rekomendasi seperti *fuzzy*, *Content base filtering*, *Collaborative Filtering*, *Hybrid Recommender System*, *Genetika*, dan *Decision Tree*.



Gambar 1. Skema Metode Rekomendasi

A. Fuzzy logic

Fuzzy logic merupakan logika yang berhadapan langsung dengan konsep kebenaran sebagian, dimana logika klasik menyatakan bahwa segala hal dapat di ekspresikan dalam *binary* 0 atau 1. logika fuzzy memungkinkan nilai keanggotaan antara 0 sampai 1. Fuzzy sangat tepat digunakan untuk memetakan ruang *input* kedalam ruang *output*[2]. Logika fuzzy cocok digunakan untuk mengekspresikan suatu nilai yang diterjemahkan dalam bahasa, misalkan pada suhu dapat dinilai dingin, hangat, atau panas[18]. Nilai kebenaran dalam logika fuzzy antara sepenuhnya benar sampai sepenuhnya salah. Dengan fuzzy, objek bisa menjadi anggota dari beberapa himpunan dengan derajat keanggotaan yang berbeda-beda disetiap himpunan[2].

B. Content-based Filtering

Metode *content-based filtering* didasarkan pada deskripsi dari item dan profil kecenderungan pengguna. Kata kunci digunakan untuk mendeskripsikan item sedangkan profil pengguna dibangun untuk mengindikasikan item yang disukai oleh pengguna. Metode ini mencoba untuk merekomendasikan item yang sama dengan apa yang disukai pengguna dimasa lampau atau memeriksa kecenderungan saat ini[7]. Secara khusus, kandidat item yang bermacam-macam dibandingkan dengan item yang sebelumnya digolongkan oleh pengguna dan item yang paling sesuai direkomendasikan. Pendekatan ini berdasar pada pengambilan informasi dan penyaringan informasi.

C. Collaborative Filtering

Metode *Collaborative Filtering* merekomendasikan kepada pengguna dengan berdasarkan rating terdahulu dari semua pengguna secara kolektif [22]. Tujuan dari metode *Collaborative Filtering* adalah memprediksikan evaluasi barang kepada user berdasarkan ketertarikan dan opini pengguna-pengguna sebelumnya yang memiliki ketertarikan yang mirip dengan user[12]. Terdapat dua cara dalam metode *Collaborative Filtering* yaitu *user-based Collaborative* [13] dan *Item-based Collaborative Filtering* [8][10]. *User-based* mengacu pada kesamaan sifat antar pengguna dari barang yang diberi rating oleh masing-masing pengguna. *Item-based* mengacu pada barang yang di pilih oleh pengguna kemudian dihitung hubungan antar barang sesuai dengan rating masing-masing barang [13].

D. Hybrid Recommender System

Hybrid Recommender System menggabungkan lebih dari satu metode rekomendasi. Hal tersebut bertujuan untuk menggunakan keuntungan dari metode A untuk memperbaiki kelemahan metode B dan sebaliknya[24]. Menggabungkan dua metode dapat dilakukan dengan tiga cara yaitu, *Hybrid Linier Combination* yang menggabungkan antara *content based* dan *collaborative filtering*, *Sequential Combination* yang melakukan perhitungan salah satu pendekatan filtering kemudian digabungkan dengan perhitungan filtering lainnya, dan *item based clustering hybrid method* yang berguna untuk meningkatkan akurasi prediksi dan menanggulangi masalah item baru [4].

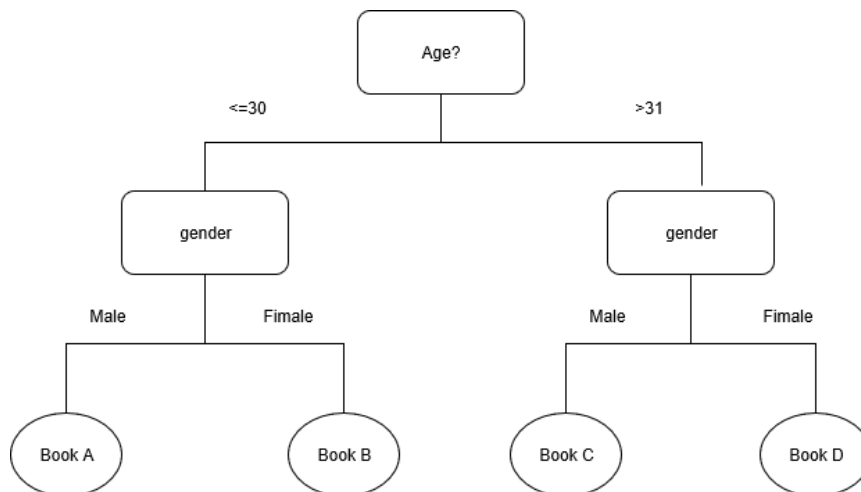
E. Genetika

Algoritma genetika merupakan salah satu dari *evolutionary algorithms* yang didasarkan pada genetika alami dengan menggunakan teknik optimasi. Metode ini akan melakukan proses pencarian pada sejumlah alternatif titik optimal dengan berdasarkan fungsi probabilitas [15].

Algoritma genetika menganut dari teori biologi bahwa individu yang memiliki karakteristik yang baik berdasarkan kriteria-kriteria tertentu akan memiliki kemungkinan besar untuk bertahan hidup serta menurunkan karakteristiknya kepada turunannya dan sebaliknya. Seperti halnya pada teori biologi, istilah yang digunakan pada algoritma genetika juga sama yaitu, populasi, kromosom, gen, seleksi, mutasi, dan persilangan (*crossover*) [20].

F. Decision Tree

Decision tree merupakan salah satu metode klasifikasi yang populer [10]. Metode ini mampu menegelompokkan dan memodelkan sebuah item dengan pohon keputusan (*decision tree*) sehingga mudah di pahami [21]. Pada dasarnya *decision tree* merupakan metode klasifikasi, namun setelah dikembangkan metode ini juga dapat diterapkan pada aplikasi rekomendasi [10].



Gambar 2. Contoh skema decision tree

Gambar 2 merupakan contoh sederhana dari penerapan *decision tree* dalam menentukan jenis buku yang di pilih oleh seseorang dengan umur dan jenis kelamin tertentu.

2. Metode

Collaborative filtering merupakan pendekatan yang paling banyak digunakan untuk merekomendasi [9][3]. Metode ini bekerja dengan berdasarkan rating yang diberikan kepada item oleh pengguna-pengguna sebelumnya selanjutnya merekomendasikan item kepada seorang user [11]. *collaborative filtering* cocok digunakan untuk merekomendasi pada situs e-commerce, seperti pada buku, cake [13], dan produk-produk lainnya. Metode ini memiliki dua macam pendekatan yaitu user-based dan Item-based.

A. User-Based Collaborative Filtering

metode ini mencari kemiripan antara user lain dengan user target dalam hal merating item, lalu merekomendasikan item-item yang disukai oleh user yang paling mirip kepada user target[11]. Pada User-Based collaborative filtering untuk mencari nilai prediksi untuk user aktif ($P_{a,i}$) dapat digunakan banyak cara seperti, menjumlahkan semua rating dari user lain yang memiliki kemiripan selera yang sama dengan user aktif(U_a) kemudian dibagi dengan jumlah pengguna tersebut. Ada juga dengan menggunakan cara pembobotan, yaitu dengan memanfaatkan neighbor. Untuk mencari neighbor dapat menggunakan teknik K-nearest neighbor (KNN) atau dapat dicari secara manual dengan mencari irisan satu-persatu dari semua daftar item yang sudah dirating oleh user aktif ($L_{a,i}$) dengan semua item yang telah dirating oleh user sebelumnya ($L_{u,i}$)[14].

Terdapat tiga tahap dalam mencari nilai prediksi(P) dan daftar rekomendasi(L) untuk user aktif antara lain, masukan (input), proses (algoritma User-based Collaborative filtering) dan keluaran (output P dan L). Input berupa nilai dari irisan dari $L_{a,i}$ dengan $L_{u,i}$. Nilai input kemudian di proses dengan algoritma user based collaborative filtering sehingga menghasilkan nilai $P_{a,i}$.

	I_1	I_2	...	I_j	...	I_n
U_1						
U_2						
..						
U_a						
..						
U_n						

Gambar 3. Skema tahapan User-based CF

Untuk mendapatkan nilai P dapat digunakan rumus (1):

$$P_{a,j} = R_a + \frac{\sum_{U=1}^m (R_{u,j} - R_u)}{m} \quad (1)$$

dimana I_j adalah item yang dicari nilai P-nya sedangkan U_a adalah user aktif. Sebelum mencari nilai $P_{a,j}$ terlebih dahulu dicari neighbors dari user aktif yaitu dari u_1 sampai dengan u_n . Setelah itu $L_{u,j}$ bisa di proses dengan banyak algoritma, mulai dari yang paling sederhana, pembobotan ringan dan pembobotan rata-rata rating U. Untuk mencari nilai bobot dapat dilakukan dengan menggunakan rumus (1). Variabel R_a didapat dari rata-rata $R_{a,j}$ pada $L_{a,j}$ sedangkan R_u didapat dari rata-rata $R_{u,j}$ pada $L_{u,i}$. Semakin rendah nilai R pada seorang neighbors maka semakin besar kontribusi nilainya terhadap $P_{a,j}$ ketika memberikan nilai tinggi pada sebuah item j dan berlaku sebaliknya.

B. Item-Based Collaborative Filtering

Item-based Collaborative filtering mendapatkan rekomendasi dari hubungan antara item yang ada berdasarkan tabel rating[3]. Metode ini terlebih dahulu membuat sebuah model kolerasi antar item untuk mengetahui hubungan antar item berdasarkan rating yang di dapat

dengan menggunakan berbagai teknik yang ada seperti, association rule, classification, atau clustering[11].

pada implementasinya, digunakan banyak cara untuk menghitung nilai kemiripan antar item seperti *adjusted cosine similarity*. Persamaan *adjusted cosine similarity* adalah sebagai berikut[25]:

$$sim_{(i,j)} = \frac{\sum_{u \in U} (r_{u,i} - r_u)(r_{u,j} - r_u)}{\sqrt{\sum_{u \in U} (r_{u,i} - r_u)^2} \sqrt{\sum_{u \in U} (r_{u,j} - r_u)^2}} \quad (2)$$

Dengan ketentuan sebagai berikut:

$sim_{(i,j)}$ adalah nilai kemiripan antara produk i dan produk j, $u \in U$ adalah himpunan pengguna u yang memberikan rate pada produk i dan produk j, $r_{u,i}$ adalah rating pengguna u pada produk i, $r_{u,j}$ adalah rating pengguna u pada produk j, dan r_u adalah rata-rata rating pengguna u.

Nilai kemiripan yang dihasilkan oleh persamaan *adjusted cosine similarity* antara +1.0 sampai -1.0. Kedua produk tidak berkorelasi apabila nilai kemiripannya 0, kedua produk berkorelasi tinggi apabila nilai kemiripan mendekati +1.0, dan kedua produk saling bertolak belakang apabila nilai kemiripan mendekati -1.0[9].

Setelah mendapatkan nilai kemiripan produk, kemudian dilakukan prediksi yang memperkirakan nilai rate dari pengguna pada produk yang belum di rate sebelumnya. Teknik yang digunakan untuk mendapatkan nilai prediksi salah satunya dengan persamaan weighted sum[9].

$$P_{(u,j)} = \frac{\sum_{i \in I} (R_{u,i} * S_{i,j})}{\sum_{i \in I} |S_{i,j}|} \quad (3)$$

Dengan ketentuan sebagai berikut:

$P_{(u,j)}$ adalah prediksi untuk pengguna u pada produk j, $i \in I$ adalah himpunan produk yang mirip dengan produk j, $R_{u,i}$ adalah rate pengguna u pada produk i, dan $S_{i,j}$ adalah nilai kemiripan antara produk i dan produk j[9].

3. Hasil dan Pembahasan

Pada bagian ini akan di jelaskan kelebihan dan kekurangan masing-masing metode.

No	Metode	Kelebihan	Kekurangan
1	Fuzzy logic	Mudah dimengerti[2] Fleksibel[8] Mampu memodelkan fungsi-fungsi nonlinier[19] Dapat bekerja sama dengan teknik-teknik kendali secara konvensional[8]	Harus mengubah nilai crisp menjadi nilai linguistik. Jumlah nilai linguistik harus sesuai dengan masalah Akurasi fuzzy logic tergantung pada pakar atau data training. Jadi pemilihan data training

No	Metode	Kelebihan	Kekurangan
2	Content based filtering	Didasarkan pada bahasa alami[2] Mampu merekomendasikan item yang sifatnya baru bagi user [7]	harus merepresentasikan data sebenarnya[19] Tidak mampu mempelajari kecenderungan dari aksi pengguna yang berhubungan dengan satu sumber konten dan menggunakannya disemua tipe konten
3	User-based Collaborative filtering	Kualitas rekomendasi yang dihasilkan tinggi[14]	Biaya kumputasi tinggi Algoritma dilakukan secara online Semakin banyak pengguna semakin lama dalam menghasilkan rekomendasi
4	Item-based Collaborative filtering	Simpel [9] Memerlukan data koleksi produk yang relatif lebih sedikit sehingga memungkinkan pengurangan perhitungan[17]	Ada kemungkinan item yang benar-benar dibutuhkan di tutupi oleh item lain karena rating kecil[16]
5	Hybrid Recommender System	Menghasilkan rekomendasi yang lebih akurat dari metode murni [23]	Waktu eksekusi yang sangat lama karena menggabungkan lebih dari satu metode
6	Genetika	Mengoptimalkan dengan variabel kontinu atau diskrit Tidak memerlukan informasi derivatif Bekerja dengan data numerik yang dihasilkan, data eksperimen atau analisis fungsi	waktu yang dibutuhkan dalam mencari nilai maksimum fungsi masih terlalu lama
7	Decision Tree	decision tree bisa menangani keduanya atribut input nominal dan angka, decision tree bisa menangani susunan data yang mungkin mempunyai kesalahan [21]. gambaran / perwakilan decision tree itu cukup kaya untuk menampilkan beberapa pengelompokkan yang bernilai. Decision tree bisa menangani susunan data yang mungkin mempunyai kesalahan.	kecenderungannya untuk menampilkan atribut dengan nilai tertentu yang relevan sehingga mengabaikan atribut lain yang kurang relevan terhadap target

4. Simpulan

Rekomendasi merupakan cara untuk menyarankan atau mengusulkan kepada seseorang terhadap suatu item. Metode yang bisa digunakan adalah metode yang tergolong SPK yang terdiri dari fuzzy, decision tree, logika, dan masih banyak lagi atau metode yang tergolong recommender system seperti content based filtering, collaborative filtering, atau Hybrid recommender system. Metode yang dipilih harus sesuai dengan masalah yang di angkat dan mampu memenuhi kebutuhan dari sistem karena tidak semua masalah dapat digunakan dengan metode yang sama. Bukan hanya itu, dalam memilih metode juga perlu

dipertimbangkan karena setiap metode pastinya memiliki kelebihan dan kekurangan seperti yang telah diulas.

Daftar Rujukan

- 1 Hamdani, Havaluddin and M. S. Abdillah, "Sistem Keputusan Pembelian Notebook Menggunakan Logika Fuzzy Tahani," *Jurnal Informatika Mulawarman*, vol. 9, no. 2, pp. 98-104, September 2011.
- [2] M. R. Fahrurrozi and T. K. Gautama, "Sistem Pendukung Keputusan Penerimaan Pegawai Dengan Algoritma Simple Additive dan Fuzzy Logic," *jurnal informatika*, vol. 6, no. 3, pp. 189-204, Desember 2013.
- [3] A. Arief, Widyawan and B. S. Hantono, "Rancang Bangun Sistem Rekomendasi Pariwisata Mobile dengan Menggunakan Metode Collaborative Filtering dan Location Based Filtering," *JNTETI*, vol. 1, no. 3, pp. 1-6, November 2012.
- [4] R. A. Djamal, W. Maharani and A. P. Kurniati, "Analisa dan Implementasi Metode Item Based Clustering Hybrid pada Recommender System," in *Konferensi Nasional Sistem dan Informatika*, Bali, 2010.
- [5] I. Z. Nasibu, "Penerapan Metode AHP dalam Sistem Pendukung Keputusan Penempatan Karyawan Menggunakan Aplikasi Expert Choice," *Jurnal Pelangi Ilmu*, vol. 2, no. 5, pp. 180-194, Mei 2009.
- [6] P. D. Ariani, E. M. Kusuma and D. K. Basuki, "Sistem Pendukung Keputusan Pemilihan Jurusan SMK Menggunakan Neuro Fuzzy," *EEPIS Final Project*, pp. 1-8, 2010.
- [7] P. S. Adi, "Sistem Rekomendasi Nilai Mata Kuliah Menggunakan Metode Content-Based Filtering," in *Seminar Nasional Informatika*, Yogyakarta, 2010.
- [8] S. 'Uyun and Y. Madikhatun, "Model Rekomendasi Berbasis Fuzzy untuk Pemilihan Sekolah Lanjutan Tingkat Atas," *Jurnal Informatika*, vol. 5, no. 1, p. 452, Januari 2011.
- [9] K. Nuryunita and Y. Nurhadryani, "Pembuatan Modul Rekomendasi pada OpenCart Menggunakan Metode Item-Based Collaborative Filtering," *Jurnal Ilmu Komputer Agri-Informatika*, vol. 2, no. 1, pp. 9-19.
- [10] W. F. Mahmudy, "Pembuatan Sistem Rekomendasi Menggunakan Decision Tree dan Clustering," *Kursor*, vol. 3, no. 1, pp. 45-66, 2007.
- [11] F. Masruri and W. F. Mahmudy, "Personalisasi Web E-Commerce Menggunakan Recommender System dengan Metode Item-Based Collaborative Filtering," *Kursor*, vol. 3, no. 1, 2007.
- [12] P. S. Adi, "Sistem Rekomendasi Nilai Mata Kuliah menggunakan Metode Content-Based Filtering," in *Seminar Nasional Informatika*, Yogyakarta, 2010.
- [13] Y. A. Pratama, D. Wijaya, Paulus and A. Halim, "Digital Cakery dengan Algoritma Collaborative Filtering," *STMIK Mikroskil*, vol. 14, no. 1, pp. 79-89, 2013.
- [14] I. M. A. B Widyatmika, G. Virginia, R. Delima, "Sistem Rekomendasi Pengambilan mata kuliah dengan menggunakan Algoritma Genetika dan Metode Constraint Satisfaction," in *Konferensi Nasional Teknologi Informasi dan Komunikasi*, 2016.
- [15] A. W. Widodo and W. F. Mahmudy, "Penerapan Algoritma Genetika pada Sistem Rekomendasi Wisata Kuliner," *Kursor*, vol. 5, no. 4, pp. 205-212, 2010.
- [16] B. Sarwar, G. Karypis, J. Konstan and J. Riedl, "Item-based Collaborative Filtering recommendation Algorithms," in *Proceedings of the 10th international conference on World Wide Web*, Hong Kong, May 2001.
- [17] D. D. Purwanto, "Rekomendasi Paket Pembelian Barang Pada Toko Online dengan Collaborative Filtering," in *Seminar Nasional Sains dan Teknologi Terapan III*, Surabaya, 2015.
- [18] A. Andriani, "Sistem Prediksi Penyakit Diabetes Berbasis Decision Tree," *Jurnal Bianglala Informatika*, vol. 1, no. 1, pp. 1-10, 2013.
- [19] S. Widodo and V. G. Utomo, "Rancang Bangun Aplikasi Travel Recommender Berbasis Wap Menggunakan Metode Fuzzy Model Tahani," *Jurnal Teknologi Informasi dan Komunikasi*, vol. 5, no. 1, pp. 25-35, 2014.

- [20] H. Andika, "Perancangan dan Pembuatan Aplikasi Rekomendasi Jadwal Perkuliahan Pada Institusi Informatika Indonesia Memanfaatkan Algoritma Genetika," *Teknika*, vol. 3, no. 1, pp. 20-26, 2014.
- [21] L. Swastina, "Penerapan Algoritma C4.5 Untuk Penentuan Jurusan Mahasiswa," *Gema Aktualita*, vol. 2, no. 1, pp. 93-99, 2013.
- [22] Bellogín, Alejandro, et al, "Workshop on reproducibility and replication in recommender systems evaluation: RepSys," in *Proceedings of the 7th ACM conference on Recommender systems*. Hong Kong, 2013.
- [23] Adomavicius and A. Tuzhilin. "Toward the next generation of recommender systems: A survey of the state-of-the-art and possible extensions." *IEEE transactions on knowledge and data engineering*, vol. 17, no. 6, pp. 734-749, June 2005.
- [24] Vekariya, Vipul, and G. R. Kulkarni, "Notice of Violation of IEEE Publication Principles Hybrid recommender systems: Survey and experiments," in *Digital Information and Communication Technology and it's Applications (DICTAP)*, 2012 Second International Conference on, IEEE, 2012.
- [25] Karypis, George, "Evaluation of item-based top-n recommendation algorithms," in *Proceedings of the tenth international conference on Information and knowledge management*, ACM, 2001.