JIUBJ

Jurnal Ilmiah Universitas Batanghari Jambi, 22(2), Juli 2022, 906-910
Lembaga Penelitian dan Pengabdian kepada Masyarakat universitas Batanghari Jambi
ISSN 1411-8939 (Online), ISSN 2549-4236 (Print)
DOI 10.33087/jiubj.v22i2.2066

Sistem Rekomendasi Tempat Parkir di Kota Lama Semarang Menggunakan Collaborative Filtering

Ahmad Samsul Muarif*, Edy Winarno
Program Studi Teknik Informatika, Universitas Stikubank Semarang
*Correspondence email: ahmadsamsulmuarif@gmail.com, edywinarno@gmail.com

Abstrak. Pemanfaatan teknologi informasi dan komunikasi telah menjadi bagian yang tidak terpisahkan dari kehidupan masyarakat saat ini. Beberapa tahun terakhir banyak sekali penelitian yang memanfaatkan teknologi informasi untuk menyelesaikan permasalahan kehidupan sehari-hari di masyarakat. Memanfaatkan metode *Collaborative Filtering* dan *Location Based Filtering* untuk membangun sebuah sistem rekomendasi pariwisata di daerah istimewa yogyakarta. Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan sebelumnya maka peneliti akan membangun sebuah sistem rekomendasi tempat parkir di kota lama semarang menggunakan metode *Collaborative Filtering. Collaborative filtering* memiliki dua proses yaitu proses perhitungan *similarity* dan perhitungan prediksi. Proses perhitungan *similarity* dilakukan untuk mencari nilai kemiripan antar tempat parkir yang nantinya akan di lanjutkan proses perhitungan prediksi. Sedangkan proses perhitungan prediksi dilakukan untuk mencari nilai prediksi tempat parkir kepada pengunjung. Berdasarkan proses perhitungan prediksi yang telah dilakukan pada *user* Andi didapatkan rekomendasi pada tempat parkir I_2 dengan skor tertinggi yaitu 0.565, sedangkan skor terendah didapatkan oleh tempat parkir I_5 dengan skor -0.696.

Kata kunci: Collaborative Filtering; Kota Lama; Sistem Rekomendasi

Abstract. *Utilization of information and communication technology has become an inseparable part of people's lives today. In the last few years, there have been many studies that have used information technology to solve the problems of everyday life in society. Utilizes Collaborative Filtering and Location Based Filtering methods to build a tourism recommendation system in the special area of Yogyakarta. Based on previous research, the researcher will build a parking recommendation system in the old city of Semarang using the Collaborative Filtering method. Collaborative filtering has two processes, namely the similarity calculation process and the prediction calculation. A similar calculation process is carried out to find the value between parking lots which will continue the prediction calculation process. While the estimation process is carried out to find predictions of parking spaces for visitors. The calculation process that has been carried out on Andi users gets a recommendation on parking lot I2 with the highest score of 0.565, while the lowest score is obtained by parking lot I5 with a score of -0.696.*

Keywords**:** *Collaborative Filtering; Old Town; Recommendation System.*

PENDAHULUAN

Pemanfaatan teknologi informasi dan komunikasi telah menjadi bagian yang tidak terpisahkan dari kehidupan masyarakat saat ini. Beberapa tahun terakhir banyak sekali penelitian yang memanfaatkan teknologi informasi untuk menyelesaikan permasalahan kehidupan sehari-hari di masyarakat. Seperti penelitian Arief dan Sunafri (2012) yang memanfaatkan metode *collaborative filtering* dan *location based filtering* (LBF) untuk membangun sebuah sistem rekomendasi pariwisata di daerah istimewa yogyakarta. Dalam penelitiannya metode *location based filtering* dimanfaatkan untuk memberikan sebuah rekomendasi berupa tempat wisata dan kuliner berdasarkan jarak terdekat dari lokasi *user*. Sedangkan metode *collaborative filtering* dimanfaatkan untuk memberikan sebuah rekomendasi berdasarkan *rating* dari *user* terhadap tempat wisata dan kuliner di daerah istimewa yogyakarta. Berdasarkan pengujian yang telah dilakukan hasil rekomendasi dari metode *collaborative filtering* dibandingkan dengan keluaran *tools* WEKA data mining dan metode LBF dibandingkan dengan perhitungan secara manual, keduanya memiliki hasil keluaran sama yang berarti sistem telah berhasil memberikan rekomendasi secara akurat.

Penelitian Kurniawan (2016) yang memanfaatkan metode *collaborative filtering* untuk membangun sebuah sistem rekomendasi sepatu. Penelitian yang dilakukan metode *collaborative filtering* dimanfaatkan untuk memberikan sebuah rekomendasi sepatu kepada *user* yang telah memberikan *rating* sepatu lain. Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan metode *collaborative filtering* menghasilkan nilai akurasi sebesar 96.68% yang membuktikan bahwa sistem telah memenuhi fungsionalitas dan sesuai kebutuhan *user*.

Telaumbanua dkk (2018) melakukan sebuah penelitian yang memanfaatkan metode *collaborative filtering* untuk membangun sebuah sistem rekomendasi pariwisata di pulau nias. Dalam penelitian tersebut menggunakan dua jenis metode *collaborative filtering* yaitu *user-bassed collaborative filtering* dan *item-bassed collaborative filtering*. Data yang digunakan dalam penelitian ini berupa nilai *rating* dari *user* terhadap tempat wisata di pulai nias yang kemudian akan di hitung nilai prediksinya menggunakan metode *item-bassed collaborative filtering* dan *user-bassed*

collaborative filtering. Pada penelitian yang telah dilakukan menggunakan algoritma *Neighborhood-bassed collaborative filtering* menghasilkan akurasi cukup akurat yaitu *user-bassed* memiliki nilai rata-rata 0.168, sedangkan *item-bassed* memiliki nilai rata-rata 0.229. Berdasarkan pengujian yang telah dilakukan oleh tim dan telaumbanua menghasilkan nilai MAE dari metode *user-bassed collaborative filtering* dan *item-bassed collaborative filtering* yang tidak stabil dikarenakan jumlah *user* dan *item* tidak dapat dijadikan acuan untuk menghasilkan nilai MAE yang lebih rendah. Ningrum dkk (2019) melakukan penelitian dengan memanfaatkan metode *hybrid* yaitu *collaborative filtering* dan *content bassed* untuk membangun sebuah sistem rekomendasi pariwisata di daerah istimewa yogyakarta. Pada penelitian ini data yang digunakan berupa *rating* dari *user* terhadap tempat wisata di daerah istimewa Yogyakarta yang kemudian akan di hitung nilai prediksinya menggunakan metode hybrid tersebut. Pada pengujian yang telah dilakukan menggunakan metode *black-box* tim dan ningrum menggunakan *alpha test* sebanyak 10 buah responden dengan menghasilkan nilai akurasi sebesar 52.6% memberikan jawaban baik. Sedangkan pada saat *beta test* yang menggunakan responden sebanyak 40 buah menghasilkan 77.3% memberikan jawaban setuju. Berdasarkan hasil pengujian tersebut menunjukan bahwa semua fungsi dari sistem yang telah di buat dapat bekerja dengan baik dan benar.

Busyro dan Verina (2020) melakukan penelitian dengan memanfaatkan metode *collaborative filtering* dan *fp-growth* untuk membangun sebuah sistem rekomendasi wisata kuliner di kota medan yang berbasis *android*. Pada penelitian tersebut data yang digunakan berupa nilai *rating* dan pola kunjungan dari *user* terhadap wisata kuliner di kota medan. Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan sistem yang di bangun menggunakan aplikasi tambahan yaitu *android studio* dengan bahasa pemrogramman *java*. Pada pengujian sistem peneliti menggunakan metode *black box* yang menghasilkan proses rekomendasi memiliki akurasi yang bagus. Penelitian ini bertujuan akan membangun sebuah sistem rekomendasi tempat parkir di kota lama semarang menggunakan metode *collaborative filtering.* Sistem rekomendasi merupakan sarana untuk mendukung pengguna mencari atau menemukan dan memilih produk, layanan atau informasi pada domain tertentu. Sistem rekomendasi merupakan suatu aplikasi untuk menyediakan dan merekomendasikan suatu item dalam membuat suatu keputusan yang diinginkan oleh pengguna. Penerapan sistem rekomendasi didalam sebuah sistem biasanya melakukan prediksi suatu item, seperti rekomendasi film, musik, buku, berita dan lain sebagainya yang menarik bagi *user*. Sistem rekomendasi memiliki lebih dari satu jenis metode penyelesaian, salah satunya adalah *collaborative filtering. Collaborative filtering* merupakan proses penyaringan atau pengevaluasian *item* menggunakan opini orang lain. Pada prosesnya metode *collaborative filtering* melakukan penyaringan data berdasarkan tingkah laku karakteristik *user* sehingga dapat memberikan informasi yang baru kepada *user* lain.

Landasan Teori

Tinjauan Pustaka

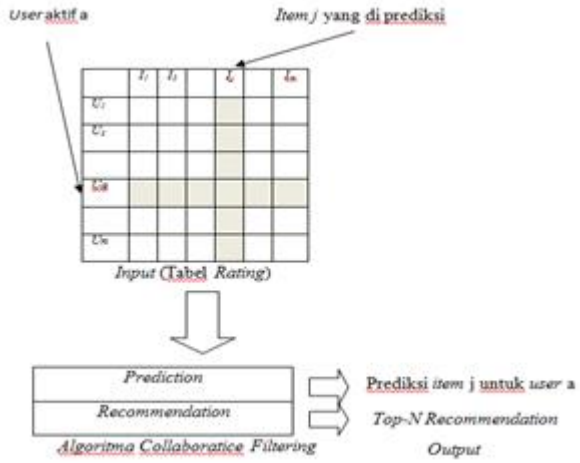
Badriyah dkk (2017) melakukan penelitian dengan memanfaatkan metode *collaborative filtering* untuk membangun sebuah sistem rekomendasi pada produk The Body Shop Indonesia. Metode *collaborative filtering* digunakan untuk menghitung prediksi berdasarkan nilai *rating* dari *user*. Berdasarkan pengujian nilai *error* menggunakan Mean Absolute Error (MAE) menghasilkan akurasi sebesar 0.75 sehingga menghasilkan prediksi yang cukup akurat. Muliadi dan Lestari (2019) melakukan penelitian dengan memanfaatkan metode *typicality based collaborative filtering* untuk membangun sebuah sistem rekomendasi tempat makan. Metode *typicality based collaborative filtering* dimanfaatkan untuk menghitung prediksi dari nilai *rating user*. Berdasarkan pengujian nilai *error* menggunakan *Mean Absolute Error* (MAE) menghasilkan nilai rata-rata sebesar 1.366 dikarenakan kurangnya data *training.* Ferio dkk (2019) melakukan penelitian dengan memanfaatkan metode *collaborative filtering* untuk membangun sebuah sistem rekomendasi mata kuliah di universitas Kristen petra. Metode *collaborative filtering* pada penelitian ini digunakan untuk menghitung nilai prediksi berdasarkan pola sederhana dari data nilai mahasiswa. Pada penelitian ini data yang digunakan berupa pola sederhana dari data nilai mahasiswa di universitas Kristen petra. Berdasarkan pengujian menggunakan *K-Nearest Neighbour* menghasilkan nilai akurasi sebesar 89.31422% yang ditunjukan oleh variabel K = 16.

Larasati dan Februariyanti (2021) melakukan penelitian dengan memanfaatkan metode *content-based filtering* untuk membuat sebuah sistem rekomendasi pada produk dari Emina Cosmetics. Pada penelitian ini metode *content-based filtering* digunakan untuk memberikan rekomendasi produk berdasarkan ketersediaan konten atau deskripsi. Data yang digunakan pada penelitian ini berupa data produk sebanyak 87 varian. Berdasarkan pengujian yang telah dilakukan menghasilkan 10 produk rekomendasi dengan hasil perhitungan cosine tertinggi dengan nilai similaritas sebesar 0.7195. Kurniawan dan Kasih (2021) melakukan penelitian dengan memanfaatkan metode *Content-based Filtering* dan algoritma apriori untuk membangun sistem rekomendasi menu paket pada kedai miklur di kota Kediri. Pada penelitian ini metode *Content-based Filtering* digunakan untuk memberikan sebuah rekomendasi yang berdasarkan kriteria pada menu paket makan. Sedangkan Algoritma Apriori digunakan untuk menentukan hubungan asosiatif pada menu paket makan.

Berdasarkan pengujian yang menggunakan dataset sebanyak 40 record data training menghasilkan rating tertinggi sebesar 0.5 dan membentuk aturan asosiasi dengan nilai confidence sebesar 100%.

METODE

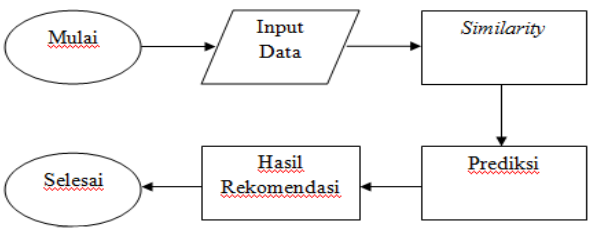
Collaborative Filtering merupakan metode yang menggunakan pendapat orang lain untuk menyaring atau mengevaluasi sebuah *item* tertentu. Metode ini menggunakan informasi tentang perilaku dan opini masa lalu dari *user*, dan kemudian menggunakan informasi ini untuk memprediksi *item* yang akan disukai atau diminati *user*. Untuk memperoleh data *rating item* dari *user* dibedakan menjadi dua yaitu: (1) Secara *Eksplisit* yaitu proses pengumpulan data dimana *user* memberikan data *rating* secara sadar atau sengaja; dan (2) Secara *Implisit* yaitu proses pengumpulan data dimana *user* tidak menyadari bahwa telah memberikan masukan berupa *rating* terhadap sistem (Wiranto dan Winarko, 2010). Gambar 1 dapat dilihat merupakan skema kerja dari sistem rekomendasi yang menggunakan *Collaborative Filtering* dengan bentuk *user-item rating matrix* yang berukuran m x n, dimana m adalah jumlah *user* dan n adalah jumlah *item* sebagai input (Wiranto dan Winarko, 2010).



Sumber: data olahan

Gambar 1. Proses *Collaborative Filtering*

Sistem rekomendasi tempat parkir di kota lama semarang menggunakan metode *Collaborative Filtering* yang dibangun diperlukan analisa dan perancangan.



Sumber: data olahan

Gambar 2. *Flowchart* Implementasi Sistem

Data pada sistem rekomendasi tempat parkir di kota lama semarang menggunakan metode *Collaborative Filtering* diperoleh secara *eksplisit* dimana *user* menyadari bahwa telah memberikan penilaian terhadap lokasi tempat parkir melalui kuisioner *google form* yang telah disediakan. Untuk skala pemberian rating pada penelitian ini di mulai dari angka 1 sampai dengan 5. Sebagai contoh diberikan 4 *user* dan 4 lokasi tempat parkir dengan skala pemeberian *rating* 1 sampai 5 dimana pada Tabel 1 dapat di lihat nilai *rating* yang diberikan *user* kepada tempat parkir di kawasan kota lama semarang.

Tabel 1. Nilai *Rating User* Terhadap *Item*

	A	B	C	D		$\overline{Ru}$
U_1	3			1	4	2
U_2	2		5			3.5
U_3			3	1		2
U_4	2		3	2	1	2

Sumber: data olahan

Tabel 1 dijelaskan *item* A merupakan perwakilan tempat "parkir kantor satpas semarang", *item* B merupakan perwakilan "perum damri kota semarang", *item* C merupakan perwakilan "parkir umum kawasan kota lama semarang", *item* D merupakan perwakilan "depan kantor pos semarang".

Similarity

Penemuan similar item merupakan tahap pertama dalam metode *Collaborative Filtering*. Tahap ini digunakan untuk mencari nilai kemiripan antar *item*. Setiap *item* yang pernah diminati *user* akan dibandingkan dengan *item* lain yang belum pernah diminati *user*. Hasil dari tahapan ini adalah nilai *similarity* yang menggambarkan seberapa mirip suatu *item* dengan *item* lain. *Algoritma* yang digunakan untuk menghitung nilai *similarity* adalah *Adjusted Cossine Similarity*. Algoritma tersebut medapatkan nilai prediksi dengan menghitung total *rating* yang diberikan terhadap *item* yang mirip dengan *item* yang ingin diprediksi. Perhitungan *similarity* tersebut diperoleh nilai *similarity* antara *item* A dan B adalah 1.5.

Tabel 2. Hasil *Similarity* Antar *Item*

	Item A	*Item B*	*Item C*	*Item D*
Item A		1.5	-1	1
Item B	1.5		0.709	
Item C	-1	0.709		-0.5
Item D	1		-0.5	

Sumber: data olahan

Prediksi

Pada penelitian ini proses perhitungan prediksi menggunakan *algoritma weighted sum*. *Algoritma weighted sum* mendapatkan nilai prediksi dengan menghitung total *rating* yang di berikan terhadap *item* yang mirip dengan *item* yang ingin di prediksi. Teknik

ini memprediksi tempat parkir A untuk *user* U dengan menghitung jumlah *rating* yang di beri oleh *user* terhadap tempat parkir yang berkorelasi dengan tempat parkir A. Setiap *rating* yang diberikan *user* pada tempat parkir yang berkorelasi dengan tempat parkir A akan di kali dengan nilai *similarity*, kemudian di bagi dengan jumlah nilai absolute kemiripan seluruh tempat parkir yang berkorelasi.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Proses pengujian pada penelitian ini menggunakan 10 data *user* dan 8 data tempat parkir di kota lama semarang pada Tabel 3.

Tabel 3. Data *User*

User	Nama
U_1	Andi
U_2	Sinta
U_3	Dina
U_4	Didit
U_5	Wahyu
U_6	Wira
U_7	Bagus
U_8	Agus
U_1	Ilham

Sumber: data olahan

Tabel 4. Data Tempat Parkir

User	Nama
U_1	Andi
U_2	Sinta
U_3	Dina
U_4	Didit
U_5	Wahyu
U_6	Wira
U_7	Bagus
U_8	Agus
U_1	Ilham

Sumber: data olahan

Tabel 5. *Rating user*

	I_1	I_2	I_3	I_4	I_5	I_6	I_7	I_8	$\overline{Ru}$
U_1	4							3	3.5
U_2	5		3						4
U_3				4				1	2.5
U_4		2	1			3		1	1.75
U_5	1		2	3		4			2.5
U_6	1					2			1.5
U_7		2							2
U_8			4		5				4.5
U_9				3					3
U_{10}	1				5		3		3

Sumber: data olahan

Data rating yang sudah dimasukan pada Tabel 5 kemudian akan dihitung nilai *similarity* menggunakan persamaan *Adjusted Cossine Similarity*. Berikut merupakan proses perhitungan *similarity* menggunakan *Adjusted Cossine Similarity.*

Tabel 6. *Similarity Item*

	I_1	I_2	I_3	I_4	I_5	I_6	I_7	I_8
I_1		0	- 0.673	-1	-1	- 0.632	0	-1
I_2	0		-1	0	0	1	0	1
I_3	-0.673	-1		-1	-1	- 0.959	0	1
I_4	-1	0	-1		0	1	0	-1
I_5	-1	0	-1	0		0	0	0
I_6	- 0.632	1	-0.959	0	0		0	-1
I_7	0	0	0	0	0	0		0
I_8	-1	1	1	-1	0	-1	0	

Sumber: data olahan

Perhitungan nilai prediksi menggunakan *Algoritma Weighted Sum* pada U_1. $P_{(U1, I2)}$ = 0.565; $P_{(U1, I3)}$ = -0.475; $P_{(U1, I4)}$ = -0.696; $P_{(U1, I5)}$ = -0.696; $P_{(U1, I6)}$ = -0.641; $P_{(U1, I7)}$ = -0.565. Berdasarkan proses perhitungan prediksi yang telah dilakukan pada *user* Andi didapatkan rekomendasi pada tempat parkir I_2 dengan skor tertinggi yaitu 0.565, sedangkan skor terendah didapatkan oleh tempat parkir I_5 dengan skor -0.696.

SIMPULAN

Hasil Penelitian ini menyimpulkan bahwa:

1. Dalam penelitian yang telah dilaksanakan metode *collaborative filtering* dapat memberikan rekomendasi tempat parkir di kota lama semarang dengan pertimbangan data berupa nilai *rating* dari pengunjung.
2. Nilai *rating* tersebut di peroleh secara *eksplisit*, sedangkan untuk skala pemberian *rating* pada penelitian ini peneliti menggunakan *rating scalar* yang terdiri dari *rating numeric* dari angka 1 sampai dengan 5.
3. Pada proses perhitungan prediksi peneliti menggunakan 10 data *user* yang telah memberikan nilai *rating* terhadap tempat parkir di kota lama semarang melalui *quisioner google form*.
4. Pada pengujian perhitungan pada *user* Andi didapatkan rekomendasi pada tempat parkir I_2 dengan skor tertinggi yaitu 0.565, sedangkan skor terendah didapatkan oleh tempat parkir I_5 dengan skor -0.696.

DAFTAR PUSTAKA

Arief, A., Widyawan, & Sunafri Hantono, B. 2012. Rancang Bangun Sistem Rekomendasi Pariwisata Mobile dengan Menggunakan Metode Collaborative Filtering dan Location Based Filtering. *Jnteti*, *1*(3). http://ejnteti.jteti.ugm.ac.id/index.php/JNTETI/article/view/129

Badriyah, T., Restuningtyas, I., & Setyorini, F. 2017. Sistem Rekomendasi Collaborative Filtering Berbasis User Algoritma Adjusted Cosine Similarity. *Prosiding Seminar Nasional Sisfotek*, *10*(1), 38–45.

Busyro, M., & Verina, W. 2020. Perancangan Aplikasi Wisata Kuliner Menggunakan Algoritma Collaborative Filtering Dan Algoritma Fp-Growth

Berbasis Android. *Jurnal Mahasiswa Fakultas Teknik Dan Ilmu Komputer*, *1*(1), 941–954.

Ferio, G., Intan, R., & Rostianingsih, S. 2019. Sistem Rekomendasi Mata Kuliah Pilihan Menggunakan Metode User Based Collaborative Filtering Berbasis Algoritma Adjusted Cosine Similarity. *Jurnal Infra*, *7*(1), 1–7.

Kurniawan, A. 2016. Sistem Rekomendasi Produk Sepatu dengan Menggunakan Metode Collaborative Filtering. *Seminar Nasional Teknologi Informasi Dan Komunikasi*, *2016* (Sentika), 2089–9815.

Larasati, F. B. A., & Februariyanti, H. 2021. Sistem Rekomendasi Product Emina Cosmetics Dengan Menggunakan Metode Content - Based Filtering. *Jurnal Manajemen Informatika Dan Sistem Informasi*, *4*(1), 45. https://doi.org/10.36595/misi.v4i1.250

Muliadi, K. H., & Lestari, C. C. 2019. Rancang Bangun Sistem Rekomendasi Tempat Makan Menggunakan Algoritma Typicality Based Collaborative Filtering. *Techno.Com*, *18*(4), 275–287. https://doi.org/10.33633/tc.v18i4.2515

Nasional, S., Teknologi, I., Kurniawan, D., Kasih, P., & Informatika, T. 2021. *Sistem Rekomendasi Menu Paket Miklur Menggunakan Metode Content-Based Filtering dan Algoritma Apriori*. 85–90.

Ningrum, A. S. N. S. 2019. Content Based Dan Collaborative Filtering Pada Rekomendasi Tujuan Pariwisata Di Daerah Yogyakarta. *Telematika*, *16*(1), 44. https://doi.org/10.31315/telematika.v16i1.3023

Telaumbanua, K., Gulo, F., & Gulo, A. S. 2018. Sistem Rekomendasi Pariwisata Pulau Nias Menggunakan Algoritma Neighbordhood - Based Collaborative Filtering. *Seminar Nasional Teknologi Informasi Dan Komunikasi*, 730–735.

Wiranto. & Winarko, E. 2010. Konsep Multicriteria Collaborative Filtering untuk Perbaikan Rekomendasi. Seminar Nasional informatika, D95-D101.