

PENGGUNAAN METODE COLLABORATIVE FILTERING BASED UNTUK REKOMENDASI KENDARAAN BERMOTOR

Erwin ¹⁾, Viny Christanti Mawardi ²⁾, Janson Hendryli ³⁾

¹⁾²⁾³⁾ Teknik Informatika, FTI, Universitas Tarumanagara

Jl. Letjen S Parman no 1, Jakarta 11440 Indonesia

¹⁾ email: erwin.535170053@stu.untar.ac.id, ²⁾ email: viny@fti.untar.ac.id, ³⁾ email: jansonh@fti.untar.ac.id

ABSTRACT

Motorized vehicles are one of the main needs of every human being and also the most common form of transportation used by people. To choose a motorized vehicle, people should not choosing it in a hurry because it takes good consideration to choose the right brand, type, and the need for the vehicle. In making their choice, usually people will read the reviews from vehicle review sites such as Carmudi.co.id, OTO.com, KobaYogas.com, and so on. The purpose of this thesis is to help provide web-based vehicle recommendations using the values of rating and criteria selected by the user. User rating values are calculated with collaborative filtering. In addition to the rating value, users can also get vehicle recommendations by providing specifications of the vehicle needs. Rating values from the program users will be processed by using adjusted cosine similarity to determine their similarity score to the rating values from vehicle review sites and other users so the vehicle recommendations can be obtained according to the similarity of the other user ratings. Based on the results of User Acceptance Testing (UAT) from 21 respondents, the testing got an average score of 83.95% so the program can be categorized as "Very Good".

Key words

Adjusted Cosine Similarity; Collaborative Filtering; Motorized Vehicle; Recommendation;

1. Pendahuluan

Kendaraan bermotor adalah setiap kendaraan yang dijalankan menggunakan peralatan mekanik (mesin) yang ada pada kendaraan tersebut. Kendaraan bermotor biasanya digunakan untuk mengangkut orang atau barang di atas jalan raya selain kendaraan yang berjalan di atas rel [1]. Secara umum jenis bahan bakar yang digunakan pada kendaraan bermotor adalah bahan bakar minyak bumi (bensin atau solar) untuk mesin pembakaran konvensional, daya listrik untuk motor listrik dan jenis mesin gabungan (misalnya pada kendaraan listrik hibrida yang menggabungkan mesin pembakaran konvensional dengan motor listrik). Fungsi

utama dari kendaraan bermotor adalah untuk dapat memudahkan seseorang menjangkau jarak jauh dengan waktu yang lebih singkat. Selain itu, kendaraan bermotor juga merupakan alat untuk memindahkan barang dengan lebih mudah karena memiliki kapasitas angkut yang jauh lebih besar.

Biasanya untuk mencari merek, tipe, dan spesifikasi kendaraan bermotor, calon konsumen harus melakukan pencarian menggunakan mesin pencari situs, misalnya Google, untuk mencari pilihan mobil di satu situs, situs lainnya untuk mencari pilihan motor, situs resmi merek kendaraan dan bahkan harus pergi ke banyak diler-diler untuk menemukan merek dan tipe yang sesuai dengan selera dan kebutuhan. Oleh karena itu, tidak jarang calon konsumen menjadi kesulitan dalam menentukan pilihannya.

Dari permasalahan di atas, maka dibuatlah sistem rekomendasi yang diharapkan dapat membantu calon konsumen dalam melakukan pemilihan kendaraan bermotor, baik mobil maupun motor, dalam satu web dengan menggunakan metode Collaborative Filtering (CF), yaitu metode menghitung nilai similarity (kemiripan) antar item oleh user sebagai cara untuk menentukan pilihan terbaik.

2. Dasar Teori

2.1 Sistem Rekomendasi

Sistem merupakan rangkaian komponen yang saling bekerja untuk menghasilkan keluaran (output) [2]. Rangkaian sistem dapat berupa perangkat keras (hardware) atau perangkat lunak (software). Pada ilmu komputer, sistem merupakan kumpulan dari komponen yang bekerja sama yang berhubungan dan berinteraksi untuk memecahkan suatu persoalan [3], sedangkan pengertian rekomendasi adalah tindakan yang menghasilkan saran bagi individu lain berdasarkan perhitungan tertentu. Oleh karena itu sistem rekomendasi merupakan rangkaian kumpulan suatu komponen yang bekerja sama untuk memberikan saran, berdasarkan perhitungan tertentu.

Pemberian rekomendasi perlu mengetahui profil target pengguna. Oleh karena itu sistem perlu memiliki

model atau database karakteristik pengguna. Data profil tersebut menjadi acuan sistem untuk diolah dengan metode perhitungan tertentu, sehingga dapat memberikan hasil keluaran berupa saran bagi pengguna. Pada penerapannya pembentukan data profil terbagi menjadi dua yaitu pendekatan implicit dan explicit. Pendekatan implicit mempelajari perilaku pengguna saat menggunakan sistem, seperti mencatat data yang sering dibuka, menu yang sering dibuka dan lain sebagainya. Sedangkan pendekatan explicit membentuk data profil berdasarkan pihak ketiga yang dapat berupa saran atau inputan dari pengguna lain.

2.2 Collaborative Filtering

Metode Collaborative Filtering merupakan salah satu perhitungan untuk memberikan rekomendasi dengan menggunakan pendekatan explicit dan implicit. Metode Collaborative Filtering menyediakan rekomendasi bersumber dari data atau dari inputan pengguna lain dengan karakteristik yang serupa [4]. Pada penerapannya, sistem mencatat opini pengguna lain dengan cara mencatat nilai rating score terhadap suatu produk atau item. Selanjutnya data rating score pengguna dihitung dengan dasar probabilitas untuk menghitung nilai dugaan dari prediksi seorang pengguna. Secara detail, berikut ini langkah-langkah perhitungan collaborative filtering:

1. Menghitung Similarity

Langkah pertama adalah menghitung tingkat kesamaan data. Perhitungan menggunakan rumus adjusted cosine similarity. Perhitungan adjusted cosine similarity memperhatikan besaran sudut kosinus yang identik bernilai 1. Sedangkan apabila nilainya -1, maka kedua item tersebut tidak memiliki kemiripan.

$$Sim(i, j) = \frac{\sum_{u \in U} (Ru,i - \bar{Ru})(Ru,j - \bar{Ru})}{\sqrt{\sum_{u \in U} (Ru,i - \bar{Ru})^2} \sqrt{\sum_{u \in U} (Ru,j - \bar{Ru})^2}} \quad (1)$$

Keterangan :

Sim(i, j) adalah nilai similarity antara item i dengan item j

u ∈ U adalah himpunan user yang memberikan rating baik item i maupun item j

Ru, i adalah rating user u dengan item i

Ru, j adalah rating user u dengan item j

\bar{Ru} adalah rata-rata rating user u

Hasil perhitungan similarity diurutkan agar dapat diketahui tingkat kemiripan terbesar hingga terkecil. Tingkat kemiripan terbesar yang akan digunakan untuk langkah perhitungan selanjutnya.

2. Menghitung Prediksi Rating.

Langkah selanjutnya adalah menghitung nilai prediksi rating. Nilai prediksi rating didapatkan dari nilai rating yang diinputkan oleh pengguna lain pada item yang memiliki tingkat kemiripan terbesar dengan target

pengguna. Perhitungan nilai prediksi rating dengan memakai algoritma weighted sum.

$$P(u, i) = \frac{\sum_{all\ similar\ items, N} (Si, N * Ru, N)}{\sum_{all\ similar\ items, N} (|Ru, N|)} \quad (2)$$

Keterangan :

P(u, i) adalah nilai prediksi (bobot) yang dihasilkan oleh pengguna u pada item i.

Si, N adalah nilai kemiripan yang telah dihitung sebelumnya (Sim(i, j))

Ru, N adalah rating dari pengguna u untuk item N

Hasil perhitungan nilai rating terbesar menjadi rekomendasi item yang diberikan.

3. Hasil Percobaan

Hasil Percobaan perhitungan terhadap metode Collaborative Filtering dengan adjusted cosine similarity menggunakan data rating yang sudah dikumpulkan. Rating yang diberikan apabila bernilai 1 merupakan nilai rating terendah dan rating bernilai 5 merupakan nilai rating tertinggi. Pada percobaan ini menggunakan data 4 data user dan 6 data kendaraan Mobil. Berikut adalah hasil uji coba dengan keterangan kendaraan, kendaraan A merupakan Agya, B merupakan Alphard, C merupakan Avanza, D merupakan CHR, E merupakan Calya, F merupakan Fortuner.

1. Proses perhitungan nilai similarity nilai rating.

Tabel 1. Data rating user dan nilai rata

	A	B	C	D	E	F	Rata-Rata
carmudi	3.50	4.00	3.80	4.00	3.80	3.80	3.82
oto.com	4.70	4.70	4.80	4.60	4.80	4.80	4.73
User 1	2.00	-	3.00	4.00	-	5.00	3.50
User 2	3.00	-	1.00	3.00	-	-	2.33

Kemudian dilakukan pengurangan antara nilai rating yang diberikan oleh user dengan nilai rata – rata total rating yang diberikan user.

Tabel 2. Nilai data rating user dikurangi nilai rata – rata rating user.

	A	B	C	D	E	F
Carmudi	-0.32	0.18	-0.02	0.18	-0.02	-0.02
oto.com	-0.03	-0.03	0.07	-0.13	0.07	0.07
User 1	-1.50	-	-0.50	0.50	-	1.50
User 2	0.67	-	-1.33	0.67	-	-

Dari tabel di atas, didapat hasil dari perhitungan nilai similarity/kemiripan sebagai berikut.

Tabel 3. Dataset Adjusted Cosine Similarity

Kendaraan X	Kendaraan Y	Adj Cos
A	B	-0.96
A	C	-0.06
A	D	-0.25
A	E	0.14
A	F	-0.98
B	C	-0.41
B	D	0.90
B	E	-0.41
B	F	-0.41
C	D	-0.93
C	E	1.00
C	F	-0.98
D	E	-0.77
D	F	0.90
E	F	1.00

Setelah mendapatkan hasil di atas, akan dibuat bentuk dari hasil perhitungan menjadi bentuk matriks.

Tabel 4. Matriks Dataset Adjusted Cosine Similarity

	A	B	C	D	E	F
A	-	-0.96	-0.06	-0.25	0.14	-0.98
B	-	-	-0.41	0.90	-0.41	-0.41
C	-	-	-	-0.93	1.00	-0.98
D	-	-	-	-	-0.77	0.90
E	-	-	-	-	-	1.00
F	-	-	-	-	-	-

Dari dataset matriks similarity, terlihat hasil yang memiliki bilangan di atas 0.6 yang menjadi acuan untuk menetapkan tingkat kemiripan atau similarity pasangan karena semakin mendekati nilai +1 tingkat kemiripan semakin dekat. Berikut pasangan yang memiliki bilangan di atas 0.6.

- Pasangan B dan D mendapatkan hasil 0,90.
- Pasangan C dan E mendapatkan hasil 1.00.
- Pasangan D dan F mendapatkan hasil 0.90.
- Pasangan E dan F mendapatkan hasil 1.00.

Kemudian akan dilakukan perhitungan prediksi kendaraan yang belum diberi rating oleh masing – masing User. Berikut hasil dari perhitungan rekomendasi kendaraan untuk masing – masing user.

User 1 belum merating kendaraan B dan E sehingga dilakukan perhitungan rekomendasi.

- Kendaraan B terdapat kemiripan dengan kendaraan D, maka dilakukan tingkat prediksi.
Hasil = $0.90 / 4.00 = 0.23$
- Kendaraan E terdapat kemiripan dengan kendaraan C, maka dilakukan tingkat prediksi.
Hasil = $1.00 / 3.00 = 0.33$

Dengan hasil tersebut maka Kendaraan E paling pertama direkomendasikan dan berikutnya Kendaraan B untuk User 1.

User 2 belum merating kendaraan B, E, dan F sehingga dilakukan perhitungan rekomendasi.

- Kendaraan B terdapat kemiripan dengan kendaraan D, maka dilakukan tingkat prediksi.
Hasil = $0.90 / 3.00 = 0.30$
- Kendaraan E terdapat kemiripan dengan kendaraan C, maka dilakukan tingkat prediksi.
Hasil = $1.00 / 1.00 = 1.00$
- Kendaraan F terdapat kemiripan dengan kendaraan C, maka dilakukan tingkat prediksi.
Hasil = $0.90 / 3.00 = 0.30$

Dengan hasil tersebut maka Kendaraan E paling pertama direkomendasikan dan berikutnya Kendaraan B dan Kendaraan F untuk User 2.

2. Proses perhitungan nilai rating kendaraan dengan nilai spesifikasi lain yang diprioritaskan yang dipilih User.

Tabel 5. Data rating spesifikasi kendaraan

	A	B	C	D	E	F
Purna Jual	5	5	4	5	5	5
Daya Tahan	5	4	5	4	5	5
Bahan Bakar Ekonomis	5	2	5	4	4	5
Keamanan	2	4	3	4	3	2
Performa	2	4	2	2	3	2
Kenyamanan	3	5	3	5	3	3
Ketersediaan Sparepart	4	4	2	4	5	4

Berdasarkan tabel rating spesifikasi kendaraan, User 1 memilih spesifikasi lain yang diprioritaskan, yaitu: Purna Jual, Daya Tahan, Bahan Bakar Ekonomis, dan Performa.

Tabel 6. Dataset total nilai rating spesifikasi kendaraan yang dipilih User 1

	A	B	C	D	E	F
Purna Jual	5	5	4	5	5	5
Daya Tahan	5	4	5	4	5	5

Bahan Bakar Ekonomis	5	2	5	4	4	5
Performa	2	4	2	2	3	2
Total nilai rating spek	17	15	16	15	17	17

Dari dataset rating spesifikasi kendaraan, kendaraan dengan total nilai rating spesifikasi yang paling mendekati kriteria pilihan User 1 adalah.

Tabel 7. Dataset total nilai rating spesifikasi kendaraan yang dipilih User 1

Nama Kendaraan	Total Nilai Rating
1. Kendaraan A	17
2. Kendaraan E	17
3. Kendaraan F	17
4. Kendaraan C	16
5. Kendaraan B	15
6. Kendaraan D	15

Kemudian dilanjutkan dengan proses perhitungan rating kendaraan dengan rating spesifikasi kendaraan menggunakan hasil dari rekomendasi berdasarkan rating untuk User 1 yaitu Kendaraan B dan Kendaraan E dengan hasil sebagai berikut:

$$\text{Kendaraan B} = \frac{0.23 + 15}{2} = 7.61$$

$$\text{Kendaraan E} = \frac{0.33 + 17}{2} = 8.67$$

Ranking hasil yang didapatkan oleh User 1 ketika memasukkan rating kendaraan dan rating spesifikasi kendaraan adalah.

1. Kendaraan E dengan nilai 8.67
2. Kendaraan B dengan nilai 7.61

Berdasarkan tabel rating spesifikasi kendaraan, User 2 memilih spesifikasi lain yang diprioritaskan, yaitu: Daya Tahan, Bahan Bakar Ekonomis, dan Kenyamanan.

Tabel 8. Dataset total nilai rating spesifikasi kendaraan yang dipilih User 2

	A	B	C	D	E	F
Daya Tahan	5	4	5	4	5	5
Bahan Bakar Ekonomis	5	2	5	4	4	5
Kenyamanan	3	5	3	5	3	3
Total nilai rating spek	13	11	13	13	12	13

Kemudian dari dataset rating spesifikasi kendaraan, kendaraan dengan total nilai rating spesifikasi yang paling mendekati kriteria pilihan User 2 adalah.

Tabel 9. Dataset total nilai rating spesifikasi kendaraan yang dipilih User 2

Nama Kendaraan	Total Nilai Rating
1. Kendaraan A	13
2. Kendaraan C	13
3. Kendaraan D	13
4. Kendaraan F	13
5. Kendaraan E	12
6. Kendaraan B	11

Kemudian dilanjutkan dengan proses perhitungan rating kendaraan dengan rating spesifikasi kendaraan menggunakan hasil dari rekomendasi berdasarkan rating untuk User 1 yaitu Kendaraan B dan Kendaraan E dengan hasil sebagai berikut.

$$\text{Kendaraan B} = \frac{0.30 + 11}{2} = 5.65$$

$$\text{Kendaraan E} = \frac{1.00 + 12}{2} = 6.50$$

$$\text{Kendaraan F} = \frac{0.30 + 13}{2} = 6.65$$

Ranking hasil yang didapatkan oleh User 2 ketika memasukkan rating kendaraan dan rating spesifikasi kendaraan adalah.

1. Kendaraan F dengan nilai 6.65
2. Kendaraan E dengan nilai 6.50
3. Kendaraan B dengan nilai 5.65

Dari keseluruhan hasil data yang didapatkan, didapatkan dataset hasil rata – rata yang didapatkan tiap user sebagai berikut.

Tabel 10. Dataset hasil rata – rata perhitungan dari nilai adjusted cosine dengan nilai rating spesifikasi

User	Nama Kendaraan	Nilai Rata - Rata
User 1	1. CALYA	8.67
	2. ALPHARD	7.61
User 2	1. ALPHARD	6.65
	2. CALYA	6.50
	3. FORTUNER	5.65

4. Kesimpulan

Dari hasil pengujian yang telah dilakukan sebelumnya, maka dapat ditarik beberapa kesimpulan sebagai berikut:

1. Program menggunakan metode collaborative filtering untuk sistem rekomendasi kendaraan bermotor berdasarkan nilai rating sudah dapat berjalan dengan baik.
2. Untuk menentukan nilai kemiripan rating antara user pada program menggunakan collaborative filtering dengan metode adjusted cosine similarity dan untuk menentukan nilai prediksi menggunakan metode weighted sum.
3. Pada hasil pengujian metode perhitungan program, pengguna mendapatkan hasil perhitungan secara manual yang sesuai dengan hasil output perhitungan program berdasarkan rating dan kriteria yang dipilih oleh pengguna.
4. Secara kebutuhan, sistem yang telah dibuat menggunakan collaborative filtering dikategorikan dapat berjalan dengan "Sangat Baik" sesuai dengan kebutuhan user. Hasil pengujian UAT dengan 21 responden yang telah dilakukan oleh peneliti menunjukkan persentase rata-rata sebesar 83,95%.

Adapun saran yang diberikan agar sistem yang telah dibuat menjadi sistem yang lebih baik. Beberapa saran yang diberikan untuk mengembangkan dan memperbaiki program, yaitu sebagai berikut:

1. Menambahkan fitur input bulk pada bagian admin agar mempermudah admin melakukan penginputan data program.
2. Pada metode perhitungan program ditambahkan lagi suatu metode lain seperti hybrid-based recommendation karena pada penggunaan metode collaborative filtering saja terdapat kekurangan yaitu membutuhkan parameter rating, jika ada kendaraan baru program tidak akan merekomendasikan kendaraan baru tersebut.
3. Menambahkan akses ke web diler kendaraan sehingga pengguna dapat melakukan pemesanan test drive kendaraan setelah mendapatkan rekomendasi.
- 4.

REFERENSI

- [1] Badan Pusat Statistik. Konsep Angkutan Darat. <https://www.bps.go.id/subject/17/transportasi.html>, 28 Februari 2021.
- [2] Hariyanto, Bambang. 2004. "Rekayasa Sistem Berorientasi Objek", Informatika, Bandung.
- [3] Al Fatta, Hanif. 2007. "Analisis dan Perancangan Sistem Informasi", ANDI, Yogyakarta.
- [4] Kelimutu, Rizki Dwi. Sistem Rekomendasi Komunitas Pemuda Di Kota Semarang Berbasis Item Based Collaborative Filtering Dengan Metode Adjusted Cosine Similarity. <https://www.semanticscholar.org/paper/Sistem-Rekomendasi-Komunitas-Pemuda-di-Kota-dengan-Semarang/8af33ca0f5547c757c0ae9dbe6b5fa4c419da7ba>, 1 Maret 2021.

Erwin, Seorang Mahasiswa program studi Teknik Informatika Universitas Tarumanagara, Jakarta.

Viny Christanti Mawardi, Memperoleh gelar S.Kom. dari Universitas Tarumanagara tahun 2004. Kemudian memperoleh gelar M. Kom. dari Universitas Indonesia tahun 2008. Saat ini aktif sebagai Dosen Tetap Fakultas Teknologi Informasi Tarumanagara, Jakarta.

Janson Hendryli, Memperoleh gelar S.Kom. dari Universitas Tarumanagara tahun 2012. Kemudian memperoleh gelar M. Kom. dari Universitas Indonesia tahun 2016. Saat ini aktif sebagai Dosen Tetap Fakultas Teknologi Informasi Tarumanagara, Jakarta.