

IMPLEMENTASI MEMORY-BASED DAN MODEL-BASED COLLABORATIVE FILTERING PADA SISTEM REKOMENDASI SEPEDA GUNUNG

Siti Sauda, Muhammad Risky Ramadhan

Universitas Bina Darma, Indonesia

Email: siti_sauda@binadarma.ac.id, 181420018@student.binadarma.ac.id

Abstrak

Sepeda adalah alat transportasi yang sangat umum digunakan oleh berbagai kalangan, baik anak-anak, remaja, dewasa, hingga lansia. Pada era pandemi covid 19, penggemar sepeda mengalami peningkatan yang signifikan. Salah satu jenis sepeda yang banyak diminati oleh pengguna saat ini adalah mountain bike (sepeda gunung). Permasalahannya calon pembeli mengalami kesusahan untuk membeli sepeda dikarenakan belum paham tentang sepeda sehingga informasi yang didapatkan masih minim sehingga seringkali terjadinya salah pembelian sepeda sehingga membuat calon pembeli sepeda tidak merasa nyaman saat digunakan, terkadang spesifikasi yang diharapkan terkadang tidak sesuai dengan mereka inginkan. Sistem rekomendasi adalah sebuah sistem yang memberikan rekomendasi pada suatu item tertentu yang dapat digunakan untuk membantu pengguna sistem dalam mengambil suatu keputusan. Pada penelitian ini peneliti menggunakan metode collaborative filtering. Dalam metode collaborative filtering terdapat dua pendekatan, yaitu memory based collaborative filtering dan model based collaborative filtering.

Kata kunci: sepeda, sistem rekomendasi, collaborative filtering, sepeda gunung

Abstract

Bicycles are a very common means of transportation used by various groups, both children, teenagers, adults, to the elderly. In the era of the COVID-19 pandemic, bicycle enthusiasts experienced a significant increase. One type of bicycle that is in great demand by users today is a mountain bike (mountain bike). The problem is that prospective buyers have difficulty buying bicycles because they do not understand about bicycles so that the information obtained is still minimal so that there are often wrong purchases of bicycles so that prospective bicycle buyers do not feel comfortable when used, sometimes the expected specifications sometimes do not match what they want. A recommendation system is a system that provides recommendations on a particular item that can be used to assist system users in making a decision. In this study, researchers used the collaborative filtering method. In the collaborative filtering method there are two approaches, namely memory based collaborative filtering and model based collaborative filtering.

Keywords: bicycle, recommendation system, collaborative filtering, mountain bike,

Pendahuluan

Adaptasi kebiasaan baru yang disebabkan oleh pandemi covid 19 menyebabkan terjadinya penyesuaian aktivitas selama masa pandemi. Salah satu kebiasaan baru yang biasa dilakukan pada masa pandemi yaitu dengan berolahraga, karena dengan berolahraga dapat menjaga kesehatan dan meningkatkan imun tubuh. Apabila imun menurun maka virus covid 19 dapat lebih mudah menyerang kesehatan tubuh. Salah satu olahraga yang digemari, mudah dilakukan, dan murah adalah bersepeda. Olahraga sepeda telah menjadi olahraga yang paling digemari masyarakat dan juga sudah menjadi gaya hidup (lifestyle) selama adanya adaptasi kebiasaan baru masa pandemi covid 19 (Rizali, 2010). Hal ini menyebabkan meningkatnya minat masyarakat untuk melakukan kegiatan bersepeda sehingga pembelian sepeda di masa pandemi terus meningkat.

Salah satu jenis sepeda yang banyak digemari yaitu mountain bike atau sepeda gunung. Mountain bike (sepeda gunung) sendiri memiliki beberapa perbedaan dengan sepeda biasa (city bike) dan juga sepeda balap (roadbike), sepeda gunung memiliki keunggulan salah satunya cocok digunakan di berbagai kontur jalan, tidak hanya aspal namun cocok juga untuk jalan bebatuan dan tanah, karena ban sepeda gunung cukup besar sehingga lebih nyaman digunakan pada kontur jalanan yang ada di Indonesia. Dengan keunggulan dan spesifikasi tersebut membuat harga dari sepeda gunung cenderung lebih mahal dibandingkan dengan sepeda lainnya. Oleh karena itu, pembeli harus benar-benar mengetahui tentang kebutuhan sepeda apa yang akan dicarinya agar ketika dibeli tidak merasakan rasa kecewa akibat ketidaktahuan informasi terkait sepeda yang ingin dibeli.

Calon pembeli harus mengetahui kebutuhan sepeda apa yang sesuai dengan dirinya dan harus tahu harga sepeda yang akan dibeli sehingga harga yang dibayarkan sesuai dengan kualitas yang didapatkan. Dari sekian pilihan merek sepeda dan spesifikasi sepeda, calon pembeli harus bisa memilih sesuai kebutuhan sepeda yang ingin dibeli agar nilai cost pembelian tidak terlalu besar sehingga dananya bisa dimanfaatkan untuk kebutuhan yang lain. Permasalahan calon pembeli biasanya masih banyak yang belum mengetahui informasi terkait sepeda apa yang harus dibeli sehingga terkadang sepeda yang dibeli belum tentu sesuai atau tidak cocok saat digunakan sehingga tidak nyaman saat berkendara karena bisa menyebabkan rasa sakit pada badan jika pemilihan sepeda kurang tepat. Dari permasalahan tersebut dibutuhkan sistem yang dapat merekomendasikan sepeda gunung (mountain bike) kepada calon pembeli yang sesuai dengan kebutuhan mereka.

Sistem rekomendasi adalah sebuah software dan kumpulan teknik yang menyediakan saran berupa item yang memungkinkan untuk menarik perhatian pengguna tertentu (Ricci, Shapira, & Rokach, 2015). Dalam proses rekomendasi terdapat beberapa pendekatan yaitu, content based filtering, collaborative filtering, dan hybrid filtering. Metode content based filtering memberikan rekomendasi berdasarkan deskripsi dari sebuah item (Amelia Chandra et al., 2021). Metode collaborative filtering adalah sebuah proses penyaringan data berdasarkan kemiripan karakteristik data dari konsumen lain sehingga mendapatkan hasil berupa data baru (Rokhim & Saikhu, 2016). Sedangkan,

metode hybrid filtering merupakan metode gabungan dari content based filtering dan hybrid filtering. Dari ketiga metode di atas, metode collaborative filtering merupakan metode yang mampu mengeksplorasi asosiasi implisit yaitu asosiasi yang dihasilkan dari riwayat pilihan pengguna (Aprilia & Fachrurrozi, 2016).

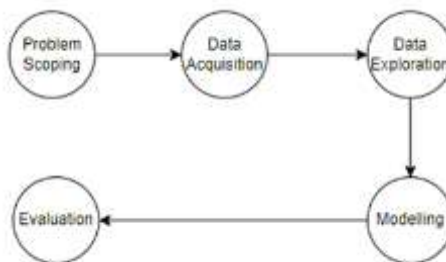
Metode collaborative filtering menghasilkan rekomendasi berdasarkan pemberian rating dari suatu item tertentu yang diberikan oleh user sebelumnya. Metode ini juga menyaring data berdasarkan kemiripan karakteristik konsumen sehingga mampu memberikan informasi berdasarkan pola satu kelompok konsumen yang hampir sama.

Dalam metode collaborative filtering dibagi menjadi dua yaitu user-based collaborative filtering yang memberikan rekomendasi dengan rating dari pengguna lain yang sesuai dengan pengguna dan item-based collaborative filtering yang memberikan rekomendasi dengan tabel rating dengan mencari hubungan antar item (Irfan, C, & Fika Hastarita R., 2014).

Berdasarkan permasalahan di atas, maka dilakukan sebuah penelitian ini untuk membuat sistem rekomendasi pemilihan sepeda mountain bike (sepeda gunung) dengan metode collaborative filtering yaitu metode memory-based collaborative filtering dan model-based collaborative filtering. Untuk mengetahui sepeda gunung yang direkomendasikan berdasarkan rating sepeda yang telah diberikan oleh pengguna sebelumnya.

Metode Penelitian

Penelitian ini menggunakan beberapa langkah penelitian, yaitu : problem scoping, data acquisition, data exploration, modelling dan evaluation. Tahap pada penelitian ini juga dapat dilihat pada gambar berikut :



Gambar 1. Diagram metode penelitian

1. Problem Scoping

Problem scoping adalah sebuah proses mencari tahu permasalahan yang dibutuhkan untuk dipecahkan (Watkins, Spencer, & Hammer, 2014). Pada penelitian ini dilakukan analisis terhadap permasalahan pemilihan sepeda gunung oleh komunitas penggemar sepeda dan juga masyarakat yang mulai menggemari olahraga sepeda. Untuk mendapatkan hasil analisis yang lebih akurat dilakukan paper review. Paper review juga digunakan untuk mendapatkan mengetahui metode apa yang paling cocok digunakan untuk menyelesaikan permasalahan.

2. Data Acquisition

Data acquisition adalah tahap dimana dilakukan pengumpulan data diperlukan untuk memecahkan suatu masalah. Pengumpulan dataset dari penelitian ini dilakukan dengan cara pengambilan kuesioner dengan teknik simple random sampling dengan total 41 responden yang dilakukan selama 3 hari. Target sebaran kuesioner adalah responden yang telah berpengalaman menggunakan sepeda gunung. Responden diminta untuk menjawab pertanyaan mengenai tingkat kenyamanan sepeda beserta rating sepeda gunung yang mereka gunakan.

3. Data Exploration

Data exploration adalah tahap dimana dilakukan pemahaman terhadap data. Pada penelitian ini dilakukan pembersihan dataset untuk memahami data. Hasil dari pengumpulan dataset melalui kuesioner masih bersifat mentah dan belum teratur, maka dilakukan preprocessing data. Preprocessing dilakukan dengan mereduksi fitur-fitur yang tidak mempengaruhi penelitian, dan juga melakukan perubahan pada nama user dan nama sepeda menggunakan id, sehingga data yang tersisa data id sepeda dan juga rating sepeda.

Tabel 1

Data Rating Sepeda

	user_id	sepeda_id	rating
0	1	1	2.0
1	2	1	3.0
2	3	1	NaN
3	4	1	1.0
4	5	1	2.0
...

4. Modelling

Modelling merupakan tahap pembuatan model dari sistem rekomendasi yang dibuat. Pada tahap ini dilakukan pemodelan rekomendasi dengan metode collaborative filtering. Collaborative filtering adalah metode yang didasarkan pada pengumpulan dan analisis sejumlah besar informasi mengenai perilaku, aktivitas, atau preferensi pengguna dan memprediksi apa yang akan disukai pengguna (Wiputra & Shandi, 2021). Pada rekomendasi dengan collaborative filtering terdapat dua tahap yaitu :

5. Memory based collaborative filtering

Metode memory based collaborative filtering didasarkan pada item yang memiliki rating tinggi atau yang mirip dengan item lain yang disukai oleh pengguna target (Prasasti, Saptono, & Winarno Win, 2017). Pada penelitian ini dilakukan dengan memperhitungkan tingkat kemiripan antara rating item sepeda yang telah diberikan oleh user sebelumnya. Dasar perhitungan kemiripan antara dua item i dan j adalah terlebih dahulu mengisolasi pengguna-pengguna yang telah menilai keduanya

kemudian teknik item similarity diterapkan untuk memperoleh nilai kemiripan(Prasasti et al., 2017). Untuk menghitung kemiripan antar item digunakan persamaan adjusted cosine similarity sebagai berikut :

(1)

$$sim(i, j) = \frac{\sum_{u \in U} (R_{u,i} - \bar{R}_i)(R_{u,j} - \bar{R}_j)}{\sqrt{\sum_{u \in U} (R_{u,i} - \bar{R}_i)^2} \sqrt{\sum_{u \in U} (R_{u,j} - \bar{R}_j)^2}}$$

Keterangan :

$sim(i, j)$ = Nilai Kemiripan antara i dan j

$u \in U$ = Himpunan user u yang merating item i dan item j

$R(u, i)$ = Rating user u pada item i

\bar{R}_i = Nilai rata-rata rating untuk item i

$R(u, j)$ = Rating user u pada item j.

\bar{R}_j = Rating user u pada item j.

Setelah mendapatkan nilai item similarity antar item-item sepeda yang telah di rating, maka selanjutnya dilakukan perhitungan prediksi. Melalui perhitungan prediksi ini didapat nilai prediksi item sepeda yang belum pernah diberi rating oleh user. Apabila nilai prediksi sangat tinggi, maka target pengguna mungkin tertarik dengan item tersebut. Persamaan untuk mendapatkan nilai prediksi sebagai berikut :

(2)

$$P_{u,i} = \frac{\sum_{all\ similar\ items, N(S_{i,N} * R_{u,N})}{\sum_{all\ similar\ items, N(|S_{i,N}|)}$$

Keterangan :

$P(u, i)$ = Prediksi untuk user u pada item i.

$R(u, i)$ = Rating user u pada item i.

$S(i, N)$ = Nilai kemiripan antara item i dan item j yang mirip.

2.1.1 Model based collaborative filtering

Metode model based collaborative filtering merekomendasikan item didasarkan pada hasil model yang dilatih untuk mengidentifikasi pola pada data input. Dalam model based collaborative filtering digunakan algoritma SVD (Singular Value Decomposition). Singular Value Decomposition (SVD) adalah salah satu teknik dekomposisi berkaitan

dengan nilai singular (singular value) suatu matriks(Dwi, 2016). SVD digunakan untuk mengkomposisi nilai matriks rating relatif dengan penilaian 1 dan yang lainnya. sehingga user mendapat rekomendasi item berdasarkan rating yang disukai user lain yang punya kesamaan selera(Fathiha, 2020).

Sebuah matrik $A = U \Sigma V^T$ adalah sebuah Singular Value Decomposition untuk A dengan U merupakan matrik orthogonal m x m dan matrik diagonal m x n bernilai riil tak negatif yang disebut nilai-nilai singular. Dengan kata lain $\Sigma = \text{diag}(\sigma_1, \sigma_2, \dots, \sigma_n)$ terurut sehingga $(\sigma_1 \geq \sigma_2 \geq \dots \geq \sigma_n)$ Jika $U = (u_1, u_2, \dots, u_n)$ dan $V = (v_1, v_2, \dots, v_n)$ maka:

$$A = \sum_{i=1}^n \sigma_i u_i v_i^T \quad (3)$$

Teorema tersebut juga menyatakan bahwa matriks Am x n dapat dinyatakan sebagai dekomposisi matriks yaitu matriks U, dan V. Matriks Σ merupakan matriks diagonal dengan elemen diagonalnya berupa nilai-nilai singular matriks A, sedangkan matriks U dan V merupakan matriks-matriks yang kolom-kolomnya berupa vektor singular kiri dan vektor singular kanan dari matriks A untuk nilai singular yang bersesuaian.

Pada sistem rekomendasi SVD diterapkan sebagai faktorisasi matriks. Matriks M atau user-item matriks (M) dapat dikomposisis menjadi tiga buah matriks lain, yaitu matrik User-feature (U), matrik sigma (Σ), dan matrik item-feature matriks (VT).

2.2 valuation

Dalam penelitian ini evaluasi dilakukan dengan menggunakan Root Mean Square Error (RMSE). RMSE adalah persamaan yang digunakan untuk mengetahui tingkat akurasi suatu model (Khusna, Delasano, & Saputra, 2021). Hasil akurasi dapat diperoleh dengan menggunakan data pengujian untuk mendapatkan nilai yang paling optimum. RMSE dapat diartikan besarnya tingkat kesalahan hasil prediksi, dimana semakin kecil nilai RMSE maka hasil prediksi akan semakin akurat(Khusna et al., 2021). Nilai RMSE dapat dihitung dengan persamaan berikut.

$$RMSE = \sqrt{\frac{\sum_{u \in U} (Y_{ref} - Y_{pred})^2}{n}} \quad (4)$$

Keterangan :

$u \in U$ = Himpunan user u yang merating item i dan item j

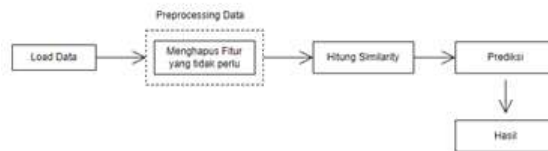
Y_{pred} = Nilai predict output ulangan ke-1.

Y_{ref} = Nilai aktual output ulangan ke-1.

n = Banyaknya data yang digunakan

2.3 Rancangan Algoritma

Algoritma yang dibangun bertujuan untuk membuat rekomendasi sepeda gunung berdasarkan rating yang telah diberikan user. Rancangan algoritma yang dibangun ditunjukkan pada gambar berikut.



Gambar 2. Rancangan Algoritma

Tahap pertama adalah load data rating sepeda gunung yang didapat dari survei terhadap pengguna sepeda gunung. Selanjutnya adalah preprocessing data yang berupa penghapusan fitur-fitur yang tidak diperlukan dalam penelitian. Tahap berikutnya yaitu menghitung similarity yang telah dijelaskan pada bab II. Setelah menghitung similarity selanjutnya menghitung prediksi yang juga telah dijelaskan pada bab II. Selanjutnya didapat hasil rekomendasi sepeda gunung.

Hasil dan Pembahasan

Penelitian mengenai sistem rekomendasi sepeda gunung berdasarkan rating user dengan dua pendekatan collaborative filtering menghasilkan hasil seperti berikut.

1. Memory Based Collaborative Filtering

Data rating sepeda gunung yang berasal dari survei terhadap pengguna sepeda gunung setelah dilakukan pembersihan fitur-fitur yang tidak diperlukan sebagai berikut.

Tabel 2. Dataset Rating Sepeda Gunung

nama_sepeda	User_Id											
	1	2	3	4	5	...	36	37	38	39	40	41
Polygon D7	4.0	4.0	5.0	0.0	3.0	...	0.0	5.0	0.0	0.0	4.0	3.0
Polygon Premier 4	2.0	3.0	0.0	1.0	2.0	...	0.0	2.0	1.0	2.0	0.0	2.0
Polygon Premier 5	3.0	0.0	3.0	2.0	0.0	...	3.0	0.0	1.0	2.0	2.0	2.0
Polygon Siskiu D5	3.0	0.0	3.0	3.0	2.0	...	2.0	5.0	3.0	0.0	4.0	3.0
Polygon Siskiu T7	5.0	5.0	3.0	5.0	0.0	...	2.0	5.0	0.0	3.0	5.0	0.0
Polygon Siskiu T8	5.0	0.0	4.0	5.0	0.0	...	4.0	5.0	5.0	4.0	5.0	3.0
Polygon Xtrada 5	4.0	3.0	0.0	2.0	3.0	...	3.0	3.0	0.0	2.0	3.0	2.0
Polygon Xtrada 6.1	4.0	4.0	0.0	3.0	4.0	...	3.0	3.0	2.0	0.0	3.0	4.0
Polygon Xtrada 7	5.0	0.0	4.0	4.0	4.0	...	5.0	0.0	2.0	3.0	3.0	4.0

Setelah dilakukan pembersihan data, selanjutnya dilakukan perhitungan similarity dengan rumus (1). Hasil dari perhitungan similarity dapat dilihat pada tabel berikut.

Tabel 3
Similarity antar Item

nama_sepeda	Polygon D7	Polygon Premier 4	Polygon Premier 5	...	Polygon Xtrada 5	Polygon Xtrada 6.1	Polygon Xtrada 7
Polygon D7	1.0	0.39769	0.49953	...	0.41743	0.35387	0.58705
Polygon Premier 4	0.39769	1.0	0.39732	...	0.35617	0.44471	0.49962
Polygon Premier 5	0.49953	0.39732	1.0	...	0.43028	0.59443	0.58551
...
Polygon Xtrada 5	0.41743	0.35617	0.43028	...	1.0	0.71603	0.53039
Polygon Xtrada 6.1	0.35387	0.44471	0.59443	...	0.71603	1.0	0.55126
Polygon Xtrada 7	0.58705	0.49962	0.58551	...	0.53039	0.55126	1.0

Hasil yang dicetak tersebut merupakan pasangan item sepeda gunung yang memiliki kemiripan. Nilai kemiripan item tersebut kemudian dihitung prediksinya dengan menggunakan rumus (3). Berikut merupakan hasil dari perhitungan nilai prediksi rating sebagai berikut.

Tabel 4
Hasil Prediksi Rating

nama_sepeda	User_Id											
	1	2	3	4	5	...	36	37	38	39	40	41
Polygon D7	3.5	2.0	2.0	1.5	1.7	...	1.5	2.5	1.6	1.6	2.7	1.4
Polygon Premier 4	3.2	2.0	1.8	1.7	1.4	...	2.0	2.4	1.5	1.5	2.6	1.3
Polygon Premier 5	3.8	2.2	2.0	1.5	1.5	...	1.8	2.9	1.4	1.5	3.1	1.3
Polygon Siskiu D5	3.6	2.3	2.0	1.6	1.8	...	1.8	2.9	1.5	1.3	3.0	1.2
Polygon Siskiu T7	3.7	2.0	2.2	1.3	1.9	...	1.5	2.6	1.6	1.5	3.0	1.2
Polygon Siskiu T8	3.8	2.0	2.5	1.3	1.7	...	1.5	3.3	1.8	1.3	3.3	1.4
Polygon Xtrada 5	3.8	1.8	2.5	1.3	1.8	...	1.5	3.3	1.4	1.1	3.3	1.0
Polygon Xtrada 6.1	3.8	2.5	2.3	1.3	1.5	...	1.7	3.3	1.3	1.2	3.3	1.1

Polygon Xtrada 7	3.6	2.0	2.3	2.0	1.5	...	1.8	3.1	1.8	1.5	3.1	1.4
-------------------------	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----

Untuk mengetahui seberapa baik model berjalan, maka dilakukan perhitungan akurasi dengan metode Root Mean Square Error (RMSE). Hasil dari perhitungan tersebut dapat dilihat melalui persamaan sebagai berikut.

$$RMSE = \sqrt{\frac{\sum_{u \in U} (Y_{ref} - Y_{pred})^2}{n}}$$

$$RMSE = \sqrt{\frac{149,0868}{41}}$$

$$RMSE = 1,90689$$

Menurut persamaan RMSE diperoleh nilai rata-rata error sebesar 1,90689. Jika diubah dalam bentuk presentase maka nilai RMSE dari sistem rekomendasi adalah 19%, atau dapat dikatakan bahwa akurasi dari sistem rekomendasi adalah 81%.

Dengan akurasi sebesar 81%, apabila dibuat sistem rekomendasi dengan model tersebut maka akan menghasilkan output seperti berikut.

```
Terima kasih membeli sepeda Polygon Siskiu T7 kami rekomendasikan anda untuk membeli sepeda:
nama_sepeda
Polygon Xtrada 7    0.581414
Polygon D7         0.548452
```

Gambar 3. Hasil Prediksi Sepeda Gunung

Dari sistem rekomendasi tersebut didapat hasil rekomendasi berupa sepeda gunung jenis polygon Xtrada 7 dan polygon D7, apabila user sebelumnya telah menempatkan sepeda gunung jenis polygon siskiu T7. Sistem rekomendasi ini merekomendasikan sepeda gunung yang cocok dengan user sesuai dengan sepeda gunung yang user inputkan sebagai sebagai sebagai jenis sepeda gunung yang user anggap nyaman.

2. Model Based Collaborative Filtering

Dataset yang digunakan dalam model based collaborative filtering juga merupakan data hasil dari jawaban pengguna sepeda gunung yang didapat dari pemberian kuesioner, namun pada proses ini dataset merupakan dataset yang telah dibersihkan dari fitur-fitur yang tidak digunakan. Berikut dataset yang telah dibersihkan.

Tabel 5
Dataset Rating Sepeda Gunung

nama_sepeda	User_Id											
	1	2	3	4	5	...	36	37	38	39	40	41
Polygon D7	4.0	4.0	5.0	0.0	3.0	...	0.0	5.0	0.0	0.0	4.0	3.0
Polygon Premier 4	2.0	3.0	0.0	1.0	2.0	...	0.0	2.0	1.0	2.0	0.0	2.0
Polygon Premier 5	3.0	0.0	3.0	2.0	0.0	...	3.0	0.0	1.0	2.0	2.0	2.0

Polygon Siskiu D5	3.0	0.0	3.0	3.0	2.0	...	2.0	5.0	3.0	0.0	4.0	3.0
Polygon Siskiu T7	5.0	5.0	3.0	5.0	0.0	...	2.0	5.0	0.0	3.0	5.0	0.0
Polygon Siskiu T8	5.0	0.0	4.0	5.0	0.0	...	4.0	5.0	5.0	4.0	5.0	3.0
Polygon Xtrada 5	4.0	3.0	0.0	2.0	3.0	...	3.0	3.0	0.0	2.0	3.0	2.0
Polygon Xtrada 6.1	4.0	4.0	0.0	3.0	4.0	...	3.0	3.0	2.0	0.0	3.0	4.0
Polygon Xtrada 7	5.0	0.0	4.0	4.0	4.0	...	5.0	0.0	2.0	3.0	3.0	4.0

Setelah itu, dilakukan pengolahan dataset dengan menggunakan SVD (Singular Value Decomposition). Maka, didapat hasil prediksi sebagai berikut.

Tabel 6
Hasil Prediksi Rating Sepeda Gunung dengan Model Based Collaborative Filtering

id_user	Nama Sepeda								
	Polygon D7	Polygon Premier 4	Polygon Premier 5	Polygon Siskiu D5	Polygon Siskiu T7	Polygon Siskiu T8	Polygon Xtrada 5	Polygon Xtrada 6.1	Polygon Xtrada 7
1	3.9	2.2	2.5	2.8	5.0	5.0	3.8	4.2	5.0
2	4.4	1.8	0.58	0.87	5.3	-0.56	2.6	3.1	0.57
3	3.1	0.87	1.6	2.3	2.4	4.9	1.6	2.6	2.2
4	0.69	1.3	2.5	1.6	4.7	5.0	2.2	2.2	4.0
5	3.4	1.5	0.59	1.6	-0.29	-0.60	3.2	3.3	4.1
...
37	5.0	2.0	0.44	3.5	4.8	5.0	3.1	0.26	0.39
38	0.80	0.11	1.4	1.8	-0.16	5.0	0.57	1.10	2.3
39	0.53	1.2	1.4	1.2	3.3	3.7	1.8	0.52	0.301
40	4.1	1.7	1.9	2.8	4.6	5.0	2.8	3.2	2.8
41	3.3	1.0	1.6	2.2	0.12	3.2	2.4	3.7	4.3

Pada model based collaborative filtering juga dilakukan evaluasi model untuk mengetahui apakah model sudah berjalan dengan baik. Metode yang digunakan untuk melakukan evaluasi yaitu Root Mean Square (RMSE), sehingga menghasilkan nilai sebagai berikut.

$$RMSE = \sqrt{\frac{\sum_{u \in U} (Y_{ref} - Y_{pred})^2}{n}}$$

$$RMSE = \sqrt{\frac{180,30}{41}}$$

$$RMSE = 2,09$$

Menurut persamaan RMSE diperoleh nilai rata-rata error sebesar 2.09704. Bila diubah kedalam bentuk presentase maka nilai RMSE dari sistem rekomendasi adalah 20% dan dapat dikatakan bahwa akurasi dari sistem rekomendasi adalah 80%.

Dengan akurasi sebesar 80%, apabila dibuat sistem rekomendasi dengan model tersebut maka akan menghasilkan output seperti berikut.

```
sepeda_id      nama_sepeda
5      Polygon Xtrada 7
9      Polygon Siskiu T8
8      Polygon Siskiu T7
```

Gambar 4. Hasil Rekomendasi Menggunakan Model Based Collaborative Filtering

Dari sistem rekomendasi tersebut didapat hasil rekomendasi berupa sepeda gunung jenis polygon Xtrada 7, polygon siskiu T8, dan polygon siskiu T7 sebagai 3 rekomendasi terbaik. Sistem rekomendasi ini merekomendasikan sepeda gunung yang cocok dengan user sesuai dengan sepeda gunung yang memiliki prediksi rating tertinggi.

Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian diperoleh hasil bahwa akurasi dari penggunaan metode memory based collaborative filtering lebih baik dibandingkan dengan model based collaborative filtering. Meskipun demikian, hasil akurasi dari penggunaan dua buah metode pada collaborative filtering tersebut memiliki selisih yang sangat sedikit. Penggunaan adjusted cosine similarity pada memory based collaborative filtering menghasilkan akurasi model sebesar 81%. Sedangkan penggunaan SVD pada model based collaborative filtering menghasilkan akurasi sebesar 80%. Dari kedua pendekatan collaborative filtering tersebut didapat rekomendasi sepeda jenis polygon xtrada 7 yang paling direkomendasikan.

BIBLIOGRAFI

- Amelia Chandra, Detri, Santosa, Firman, Wahyudi, Sri, Teknologi Informasi, Pendidikan, Rokania, Stkip, Raya Pasir Pengaraian, Jl, Samo, Rambah, & Rokan Hulu, Kab. (2021). Penerapan Metode Item Based Collaborative Filtering Berbasis Web Pada Recommender System Laptop. *Engineering And Technology International Journal Juli*, 3(2), 2714–2755.
- Aprilia, Riri Intan, & Fachrurrozi, Muhammad. (2016). Sistem Rekomendasi Bacaan Tugas Akhir Jurusan Teknik Informatika Universitas Sriwijaya Menggunakan Metode Collaborative Filtering Dan Naive Bayes. *Prosiding Annual Research Seminar*, 2(1), 343–347.
- Dwi, Kelimutu Rizki. (2016). Sistem Rekomendasi Komunitas Pemuda Di Kota Semarang Berbasis Item Based Collaborative Filtering Dengan Metode Adjusted Cosine. *Teknik Informatika*, 3, 8.
- Fathiha, Verryrna Adzillatul. (2020). Implementasi Teknik Watermarking Menggunakan Metode Discrete Wavelet Transform (Dwt) Dan Singular Value Decomposition (Svd) Pada Citra Digital. *Jurnal Ilmiah Teknologi Informasi Asia*, 14(2), 125–134.
- Irfan, M., C, Andharini Dwi, & Fika Hastarita R. (2014). Sistem Rekomendasi : Buku Online Dengan Metode Collaborative Filtering. *Jurnal Teknologi Technoscientia*, 7(1), 76–84.
- Khusna, Arfiani Nur, Delasano, Krisvan Patra, & Saputra, Dimas Chaerul Ekty. (2021). Penerapan User-Based Collaborative Filtering Algorithm Studi Kasus Sistem Rekomendasi Untuk Menentukan Gadget Shield. *Matrik : Jurnal Manajemen, Teknik Informatika Dan Rekayasa Komputer*, 20(2), 293–304. <https://doi.org/10.30812/Matrik.V20i2.1124>
- Prasasti, Mirra, Saptono, Ristu, & Winarno Win. (2017). Sistem Rekomendasi Peminjaman Buku Di Upt Perpustakaan Uns Dengan Metode Item-Based Collaborative Filtering Dan Rating Implisit. *Prosiding Seminar Nasional Ilmu Komputer (Snik)*, 1, 280–287.
- Ricci, Francesco, Shapira, Bracha, & Rokach, Lior. (2015). Recommender Systems Handbook, Second Edition. In *Recommender Systems Handbook, Second Edition*. <https://doi.org/10.1007/978-1-4899-7637-6>
- Rizali, Awang Eka Novia. (2010). Sepeda Gunung Sebagai Gaya Hidup Masyarakat Urban Di Jakarta. *Jurnal Dimensi Seni Rupa Dan Desain*, 7(2), 245–265.
- Rokhim, Abdul, & Saikhu, Akhmad. (2016). Menggunakan Metode Collaborative Filtering Pada Smkn 1 Bangil. *Nopember*, 8(2), 43–46.
- Watkins, Jessica, Spencer, Kathleen, & Hammer, David. (2014). Examining Young Students' Problem Scoping In Engineering Design. *Journal Of Pre-College*

Siti Sauda, Muhammad Risky Ramadhan

Engineering Education Research (J-Peer), 4(1). <https://doi.org/10.7771/2157-9288.1082>

Wiputra, Michael Mahendra, & Shandi, Yusup Jauhari. (2021). Perancangan Sistem Rekomendasi Menggunakan Metode Collaborative Filtering Dengan Studi Kasus Perancangan Website Rekomendasi Film. *Media Informatika*, 20(1), 1–18. <https://doi.org/10.37595/Mediainfo.V20i1.54>

Copyright holder:

Siti Sauda, Muhammad Risky Ramadhan (2022)

First publication right:

Syntax Literate: Jurnal Ilmiah Indonesia

This article is licensed under:

