

---

## PENERAPAN ALGORITMA COLLABORATIVE FILTERING UNTUK REKOMENDASI SKEMA VSGA LANJUTAN DI BBPSDMP KOMINFO MEDAN

Muhammad Fathir Aulia<sup>1</sup>, Nur Shafwa Aulia Sitorus<sup>2</sup>, Ilka Zufria<sup>3</sup>

Universitas Islam Negeri Sumatera Utara, Medan

e-mail: <sup>1</sup>fathiryabj1@gmail.com, <sup>2</sup>nushalito@gmail.com, <sup>3</sup>ilkazufria@uinsu.ac.id

**Abstract:** Recommendation systems help users choose the best alternatives based on interaction data, especially in the context of training in terms of education. One of the methods used is Collaborative Filtering, which works by analyzing preference patterns through user ratings. This study aims to develop a recommendation system based on Collaborative Filtering in the Vocational School Graduate Academy (VSGA) program to help graduates choose a training scheme that suits their needs. Two main methods are applied, namely Pearson Correlation and Cosine Similarity. Pearson Correlation measures the similarity of preference patterns through the calculation of the average, while Cosine Similarity calculates the similarity between users with a vector approach. The dataset of 50 data used is the rating dataset from each VSGA training scheme of 45 data and uses 5 comparative data for testing, to find recommendations on 2 data. This system is built using Python with the Pandas, NumPy, and scikit-learn libraries. The test results show that both methods provide accurate recommendations according to certain scenarios. This system is expected to help graduates find relevant training, improve the quality of learning, and prepare them for the industrial era 4.0.

**Keywords:** Collaborative Filtering; Pearson Correlation; Cosine Similarity; Recommendation System; Algorithm

**Abstrak:** Sistem rekomendasi membantu pengguna memilih alternatif terbaik berdasarkan data interaksi, terutama dalam konteks pelatihan dalam hal pendidikan. Salah satu metode yang digunakan adalah Collaborative Filtering, yang bekerja dengan menganalisis pola preferensi melalui rating pengguna. Penelitian ini bertujuan mengembangkan sistem rekomendasi berbasis Collaborative Filtering pada program Vocational School Graduate Academy (VSGA) untuk membantu lulusan memilih skema pelatihan yang sesuai dengan kebutuhan mereka. Dua metode utama diterapkan, yaitu Pearson Correlation dan Cosine Similarity. Pearson Correlation mengukur kesamaan pola preferensi melalui perhitungan rata-rata, sementara Cosine Similarity menghitung kemiripan antar pengguna dengan pendekatan vektor. Adapun dataset sebanyak 50 data yang digunakan yaitu dataset rating dari masing-masing skema pelatihan VSGA sebanyak 45 data dan menggunakan 5 data pembanding untuk di uji, untuk mencari rekomendasi pada 2 data. Sistem ini dibangun menggunakan Python dengan pustaka Pandas, NumPy, dan scikit-learn. Hasil pengujian menunjukkan bahwa kedua metode memberikan rekomendasi akurat sesuai skenario tertentu. Sistem ini diharapkan membantu lulusan menemukan pelatihan relevan, meningkatkan kualitas pembelajaran, dan mempersiapkan mereka menghadapi era industri 4.0.

**Kata kunci:** Collaborative Filtering; Pearson Correlation; Cosine Similarity; Sistem Rekomendasi; Algoritma

### PENDAHULUAN

Sistem rekomendasi adalah sistem yang digunakan untuk prediksi tentang

suatu objek. Sistem ini adalah suatu bentuk rekomendasi yang digunakan dalam sistem e-commerce. Sistem rekomendasi umumnya ditujukan bagi

orang yang tidak memiliki pengalaman atau keterampilan yang cukup untuk mengevaluasi sejumlah besar elemen alternatif yang ada dalam suatu kasus. Secara sederhana, ini adalah cara untuk mengurangi kelebihan informasi sehingga individu dapat dengan cepat menarik kesimpulan dari serangkaian elemen yang ada (Rokhim & Saikhu, 2016).

Sistem rekomendasi adalah sistem yang bertujuan untuk memperkirakan data yang menarik bagi penggunanya (Aisyah & Putra, 2022). Sistem rekomendasi memberikan saran kepada user (Haviluddin et al., 2021). Sebuah model sistem rekomendasi biasanya menggunakan algoritma data mining untuk menghasilkan rekomendasi dari perhitungan yang telah dilakukan (Prasetio & Hasugian, 2024).

Collaborative Filtering adalah salah satu teknik yang bisa digunakan pada sistem rekomendasi. Collaborative Filtering mempunyai cara kerja dengan menambahkan suatu pilihan atau rating dari sebuah produk, untuk menemukan pola pengguna bisa dilihat dari hasil riwayat yang dirating oleh pengguna, dan menciptakan sebuah rekomendasi baru yang dibandingkan pada pola pengguna lainnya. Poin penilaian umumnya dalam bentuk voting atau biner (Zulvian et al., 2021).

Sistem rekomendasi berbasis algoritma Collaborative Filtering telah menjadi elemen penting dalam meningkatkan pengalaman pengguna di berbagai platform digital, termasuk dalam konteks pendidikan dan pelatihan. Dengan memanfaatkan data interaksi pengguna, seperti rating dari pelatihan yang sudah pernah dijalani, algoritma ini mampu memberikan rekomendasi yang relevan dan personal. Dalam program VSGA, pendekatan ini dapat membantu lulusan sekolah vokasi memilih program pelatihan atau skema yang sesuai dengan kebutuhan dan aspirasi mereka.

Collaborative Filtering bekerja dengan menganalisis pola perilaku dan menemukan kesamaan antara individu yang memiliki preferensi serupa. Pada

skema VSGA, algoritma ini membantu memberikan rekomendasi tidak hanya berdasarkan data demografi, namun juga pengalaman nyata lulusan lainnya. Dengan demikian, pemilihan skema pada program VSGA dapat lebih mempermudah dan menyesuaikan dengan kebutuhan keterampilan mereka, dalam menciptakan lingkungan belajar yang dinamis, dan memfasilitasi transisi yang lebih mulus bagi lulusan menuju dunia profesional. Penerapan Collaborative Filtering di VSGA tidak hanya meningkatkan akurasi rekomendasi tetapi juga memperkuat kolaborasi antar lulusan.

Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan sistem rekomendasi berbasis algoritma Collaborative Filtering yang dapat membantu, lulusan VSGA pada skema sebelumnya untuk dapat memilih program pelatihan atau skema selanjutnya yang sesuai dengan kebutuhan dan keterampilan mereka. Python merupakan bahasa pemrograman paling populer yang banyak digunakan untuk pembelajaran mesin dan AI (Kecerdasan Buatan) (Triono et al., 2023). Dengan menggunakan bahasa pemrograman Python, algoritma ini diterapkan melalui pemanfaatan pustaka seperti Pandas dan NumPy untuk pengolahan data, serta scikit-learn atau Surprise untuk implementasi model rekomendasi (M. R. Pratama et al., 2024). Proses pengembangan mencakup analisis data interaksi pengguna, pengujian model, dan evaluasi akurasi rekomendasi (Nst et al., 2024). Melalui sistem ini, diharapkan lulusan dapat lebih mudah menemukan jalur pelatihan yang relevan, mendukung peningkatan kualitas pembelajaran, dan mempersiapkan mereka untuk menghadapi tantangan era industri 4.0 dan sangat relevan untuk mendukung karier mereka (F. D. Pratama et al., 2022).

## METODE

Pada proses penerapan, penulis menggunakan algoritma collaborative

filtering. Algoritma collaborative filtering adalah metode rekomendasi yang memberikan saran berdasarkan kesamaan antara pengguna atau item dengan perhitungan similarity.

Istilah “Collaborative Filtering” mengacu pada penggunaan pendapat dan minat user untuk membuat rekomendasi yang menarik bagi banyak orang. Saat membuat saran, teknik ini memperhitungkan umpan balik dari user terdekat mengenai pertanyaan tersebut. Rekomendasi dari Collaborative Filtering didasarkan pada pemikiran, keinginan, dan preferensi dari sekelompok user, yang dinyatakan dalam bentuk peringkat yang diberikan user (Nurhani & Samsudin, 2022).

Collaborative Filtering merupakan proses dari menyaring atau memfilter item dengan menggunakan pendapat orang lain (Ajeng Swari Sukmawati et al., 2023).

Collaborative Filtering adalah salah satu teknik utama dalam sistem rekomendasi berdasarkan pada analisis pola perilaku pengguna (user). Tujuan dari collaborative filtering adalah untuk memprediksi preferensi pengguna terhadap item tertentu (Rayhan Rizal Mahendra et al., 2024).

Collaborative Filtering adalah salah satu algoritma dalam bidang keilmuan data science yang digunakan untuk memberikan rekomendasi kepada pengguna berdasarkan data riwayat tentang preferensi pengguna lain. Metode ini bekerja dengan mengidentifikasi pengguna yang memiliki preferensi atau perilaku serupa kepada pengguna yang ingin menerima rekomendasi, dan kemudian memberikan rekomendasi tentang apa yang disukai pengguna serupa tersebut (Agnes, 2023).

Jenis-jenis Algoritma Collaborative Filtering terbagi 2 yaitu:

1. Filtering Item-Based Collaborative Filtering  
Pendekatan item based collaborative filtering memberikan rekomendasi berdasarkan kesamaan antar item. Metode ini merupakan metode

rekomendasi berdasarkan kesamaan antara rating suatu item dengan item yang telah dinilai oleh pengguna lain (Fauzi et al., 2021).

2. User-Based Collaborative Filtering  
Algoritma yang menggunakan teknik statistik untuk memperoleh sekelompok pengguna, atau biasa disebut tetangga (neighbor). Setelah sekelompok neighbor terbentuk, sistem memanfaatkan algoritma yang berbeda untuk menggabungkan minat neighbors yang menghasilkan rekomendasi N-teratas untuk active user atau prediksi (Prasetyo et al., 2019).

### Pearson Correlation

Pearson Correlation merupakan teknik mengurangi fitur yang tidak relevan untuk meningkatkan akurasi (Zulvian et al., 2021). Pearson Correlation merupakan metode yang digunakan untuk melihat apakah dua pengguna memiliki pola kesukaan yang mirip

### Cosine similarity

Cosine similarity merupakan salah satu metode yang dapat digunakan untuk menghitung tingkat kemiripan antara 2 buah objek (Fadhullah et al., 2022).

Cosine similarity digunakan untuk menghitung nilai kesamaan antar item. Perhitungan kesamaan ini merupakan modifikasi dari perhitungan kesamaan berbasis vektor dimana dengan melihat fakta bahwa setiap pengguna memiliki skema rating yang berbeda-beda (Devi Nurhayati & Widayani, 2021). Terkadang user memberi rating yang tinggi terhadap item a disisi lain user memberi rating yang sangat rendah pada item b. Maka dari itu untuk setiap rating dikurangi dengan rata-rata rating yang diberikan user (A. E. Wijaya and D. Alfian, 2018).

Cosine similarity merupakan metode yang digunakan untuk mengukur atau memperhitungkan kesamaan dua pengguna atau dua item berdasarkan pola rating.

### Rumus Pearson Correlation

Pearson Correlation memiliki rumus yaitu pada persamaan (1)

$$r = \frac{n \sum (X_i - Y_i) - \sum X_i \sum Y_i}{\sqrt{[n \sum X_i^2 - (\sum X_i)^2] \cdot [n \sum Y_i^2 - (\sum Y_i)^2]}} \quad (1)$$

Keterangan:

$X_i$  dan  $Y_i$  : Data nilai dari dua variabel

$n$  : Jumlah data (banyaknya pasangan nilai  $X$  dan  $Y$ )

$\sum X_i$  : Total nilai  $X$

$\sum Y_i$  : Total nilai  $Y$

$\sum X_i^2$  : Total kuadrat nilai  $X$

$\sum Y_i^2$  : Total kuadrat nilai  $Y$

$\sum (X_i - Y_i)$  : Total hasil perkalian nilai  $X$  dan  $Y$

### Rumus Cosine Similarity

Cosine similarity memiliki rumus yaitu pada persamaan (2)

$$\text{Cosine Similarity} = \cos(\theta) = \frac{A \cdot B}{\|A\| \|B\|} \quad (2)$$

Keterangan:

$A \cdot B$  : Perkalian dot(dot product) antara dua vektor  $A$  dan  $B$

$\|A\|$  : Norma (magnitude) dari vektor  $A$

$\|B\|$  : Norma (magnitude) dari vektor  $B$

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Dataset

Dataset yang digunakan dalam penelitian ini seluruhnya berjumlah 50 data, penulis hanya menampilkan beberapa data saja.

Tabel 1. Dataset

User	OKM	JGD	JWD	JNA
Nur Shafwa Aulia Sitorus	3	4	2	4
Nur Bainatun Nisa	2	5	3	3
Muhammad Fathir Aulia	5	4	4	5
Nasrul Mahruf Aznawi	1	1	5	1
Bintang Kurniawan Herman	x	5	5	x
Dst	Dst	Dst	Dst	Dst

### Perhitungan Pearson Correlation Dan Cosine Similarity Pada User Bintang Kurniawan Herman

Langkah-langkah Perhitungan Pearson Correlation:

1. Tentukan 4 user yang akan menjadi pembanding disertai dengan rating masing-masing skemanya.

Tabel 2. Perbandingan Rating Antar User Pearson Correlation

User	OKM	JGD	JWD	JNA
Nur Shafwa Aulia Sitorus	3	4	2	4
Nur Bainatun Nisa	2	5	3	3
Muhammad Fathir Aulia	5	4	4	5
Nasrul Mahruf Aznawi	1	1	5	1
Bintang Kurniawan Herman	x	5	5	x
User	OKM	JGD	JWD	JNA

2. Hitung rata-rata dari rating skema yang lengkap.

Tabel 3. Menentukan Rata-rata Pearson Correlation

User	JDG	JWD	Rata-rata
Nur Shafwa Aulia Sitorus	4	2	3
Nur Bainatun Nisa	5	3	4
Muhammad Fathir Aulia	4	4	4
Nasrul Mahruf Aznawi	1	5	3
Bintang Kurniawan Herman	5	5	5

3. Untuk menentukan pembilang, hitung subjek terlebih dahulu dengan mengurangi rating skema dengan rata-rata pada tabel 4.

**Tabel 4. Menentukan Rata-rata Antar Skema Untuk Pembilang Pearson Correlation**

User	JGD	JWD	Rata-rata	JGD - r	JWD - r
Nur Shafwa Aulia Sitorus	4	2	3	1	-1
Nur Bainatun Nisa	5	3	4	1	-1
Muhammad Fathir Aulia	4	4	4	0	0
Nasrul Mahruf Aznawi	1	5	3	-2	2
Bintang Kumiawan Herman	5	5	5	0	0

4. Lakukan perkalian subjek antar user A dan User B, dengan (A) melambangkan JGD – r milik user A dan B, serta (B) melambangkan JWD – r milik user A dan B, langkah akhirnya adalah dengan menjumlahkan keduanya untuk menghasilkan pembilang seperti pada tabel 5

**Tabel 5. Menentukan Pembilang Pearson Correlation**

User A	User B	(A)	(B)	(A) + (B)
Bintang Kumiawan Herman	Nur Shafwa Aulia Sitorus	0	0	0
Bintang Kumiawan Herman	Nur Bainatun Nisa	0	0	0
Bintang Kumiawan Herman	Muhammad Fathir Aulia	0	0	0
Bintang Kumiawan Herman	Nasrul Mahruf Aznawi	0	0	0

5. Untuk menentukan penyebut, terlebih dulu kuadratkan subjek yang ada pada tabel 4, yang masing-masing dilambangkan dengan A dan B, jumlahkan keduanya, kemudian cari akar dari penjumlahan kedua subjek.

**Tabel 6. Menentukan Rata-rata Antar Skema Untuk Penyebut Pearson Correlation**

User	(JGD-r) <sup>2</sup>	(JWD-r) <sup>2</sup>	(A + B)	Akar (A+B)
Nur Shafwa Aulia Sitorus	1	1	2	1,41421356
Nur Bainatun Nisa	1	1	2	1,41421356
Muhammad Fathir Aulia	0	0	0	0
Nasrul Mahruf Aznawi	4	4	8	2,82842712
Bintang Kumiawan Herman	0	0	0	0

6. Hitung perkalian antar user A dengan user B, sehingga hasil yang diperoleh merupakan penyebut dalam pearson colleration.

**Tabel 7. Menentukan Penyebut Pearson Correlation**

User A	User B	Akar User A + Akar User B
Bintang Kumiawan Herman	Nur Shafwa Aulia Sitorus	0
Bintang Kumiawan Herman	Nur Bainatun Nisa	0
Bintang Kumiawan Herman	Muhammad Fathir Aulia	0
Bintang Kumiawan Herman	Nasrul Mahruf Aznawi	0

7. Berdasarkan rumus yang sudah disebutkan di awal tadi, maka diperoleh hasil pearson colleration sebagai berikut.

**Tabel 8. Hasil Pearson Correlation**

User A	User B	Pembilang	Penyebut	Hasil
Bintang Kumiawan Herman	Nur Shafwa Aulia Sitorus	0	0	0
Bintang Kumiawan Herman	Nur Bainatun Nisa	0	0	0
Bintang Kumiawan Herman	Muhammad Fathir Aulia	0	0	0
Bintang Kumiawan Herman	Nasrul Mahruf Aznawi	0	0	0

Langkah-langkah Perhitungan Cosine Similarity

1. Tentukan 4 user yang akan menjadi pembanding disertai dengan rating masing-masing skemanya.

**Tabel 9. Perbandingan Rating Antar User Cosine Similarity**

User	OKM	JGD	JWD	JNA
Nur Shafwa Aulia Sitorus	3	4	2	4
Nur Bainatun Nisa	2	5	3	3
Muhammad Fathir Aulia	5	4	4	5
Nasrul Mahruf Aznawi	1	1	5	1
Bintang Kumiawan Herman	x	5	5	x

2. Tentukan skema yang memiliki rating lengkap keseluruhan user.

**Tabel 10. Menentukan Skema dengan Rating Lengkap**

User	JGD	JWD
Nur Shafwa Aulia Sitorus	4	2
Nur Bainatun Nisa	5	3
Muhammad Fathir Aulia	4	4
Nasrul Mahruf Aznawi	1	5
Bintang Kumiawan Herman	5	5

3. Hitung cosine similarity antara user A yaitu Bintang Kumiawan Herman, dengan user B lainnya selaku pembanding seperti pada tabel 11, tabel 12, tabel 13, dan tabel 14.

**Tabel 11. Cosine Similarity User Bintang Kurniawan Herman dengan Nur Shafwa Aulia Sitorus**

User	JGD	JWD	A*B	A	B	Cosine Similarity
Bintang Kumiawan Herman	5	5	30	7,07 1067 8	4,47 2136	0,9486832 98
Nur Shafwa Aulia Sitorus	4	2				

**Tabel 12. Cosine Similarity User Bintang Kurniawan Herman dengan Nur Bainatun Nisa**

User	JGD	JWD	A*B	A	B	Cosine Similarity
Bintang Kumiawan Herman	5	5	40	7,0 710 678	5,8 309 52	0,9701425
Nur Bainatun Nisa	5	3				

**Tabel 13. Cosine Similarity User Bintang Kurniawan Herman dengan Muhammad Fathir Aulia**

User	JGD	JWD	A*B	A	B	Cosine Similarity
Bintang Kumiawan Herman	5	5	40	7,07 1067 8	5,65 6854	1
Muhammad Fathir Aulia	4	4				

**Tabel 14. Cosine Similarity User Bintang Kurniawan Herman dengan Nasrul Mahruf Aznawi**

User	JGD	JWD	A*B	A	B	Cosine Similarity
Bintang Kumiawan Herman	5	5	30	7,071 0678	5,099 02	0,832050294
Nasrul Mahruf Aznawi	1	5				

4. Hitung *weighted score* pada skema yang belum memiliki rating lengkap, yaitu skema OKM dan JNA. Pembilang didapat dengan melakukan penjumlahan antar cosine similarity yang dikalikan dengan rating OKM user lainnya, sedangkan penyebut didapat dengan menjumlahkan semua cosine similarity tiap user. Hasil *weighted score* yang didapat untuk rating OKM dan JNA adalah sebagai berikut.

**Tabel 15. Hasil Weighted Score untuk Skema OKM**

User A	User B	Cosine Similarity	OKM	Pembilang	Penyebut
Bintang Kuniawan Herman	Nur Shafwa Aulia Sitorus	0,948683298	3	10,61839	3,75088
Bintang Kuniawan Herman	Nur Bainatun Nisa	0,9701425	2		
Bintang Kuniawan Herman	Muhammad Fathir Aulia	1	5		
Bintang Kuniawan Herman	Nasrul Mahruf Aznawi	0,832050294	1		
<b>Weighted Score</b>				2,830908014	

**Tabel 16. Hasil Weighted Score untuk Skema JNA**

User A	User B	Cosine Similarity	JNA	Pembilang	Penyebut
Bintang Kumia wan Herman	Nur Shafwa Aulia Sitorus	0,948683298	4	12,53721	3,75088
Bintang Kumia wan Herman	Nur Bainatun Nisa	0,9701425	3		
Bintang Kumia wan Herman	Muhammad Fathir Aulia	1	5		
Bintang Kumia wan Herman	Nasrul Mahruf Aznawi	0,832050294	1		
<b>Weighted Score</b>				3,342475378	

Hasil *cosine similarity* paling tinggi yang didapatkan adalah 3,434. Hasil di atas menggambarkan hubungan linier yang cukup kuat antara user Bintang Kuniawan Herman dengan item JNA. Dapat disimpulkan, skema lanjutan Bintang Kuniawan Herman adalah JNA, jika menyesuaikan dengan hasil *weighted score*

### Penerapan Pearson Correlation Dan Cosine Similarity Pada User Bintang Kuniawan Herman

#### Penerapan Pearson Correlation

```
Pilih metode similarity:
1. Pearson Correlation
2. Cosine Similarity
Masukkan pilihan Anda (1 atau 2): 1

Masukkan nama pengguna untuk prediksi: Bintang Kurniawan Herman

Prediksi rating untuk pengguna 'Bintang Kurniawan Herman' menggunakan metode pearson:
- OKM: 0.00
- JNA: 0.00
```

**Gambar 1. Hasil Penerapan Pearson Correlation Menggunakan Program Python**

Gambar 1 menunjukkan bahwa user Bintang Kurniawan Herman tidak memiliki hubungan linier yang kuat dengan user lain berdasarkan rating skema yang sudah diberikan. Sehingga tidak ada rekomendasi skema pelatihan selanjutnya yang dapat diberikan kepada user tersebut, maka disarankan menggunakan metode *Cosine Similarity*.

#### Penerapan Cosine Similarity

```
Pilih metode similarity:
1. Pearson Correlation
2. Cosine Similarity
Masukkan pilihan Anda (1 atau 2): 2

Masukkan nama pengguna untuk prediksi: Bintang Kurniawan Herman

Prediksi rating untuk pengguna 'Bintang Kurniawan Herman' menggunakan metode cosine:
- OKM: 2.67
- JNA: 3.20
```

**Gambar 2. Hasil Penerapan Cosine Similarity Menggunakan Program Python**

Gambar 2 menunjukkan bahwa Setelah user Bintang Kurniawan Herman menggunakan metode *cosine similarity* mendapatkan rekomendasi ke JNA, dan hal ini sesuai dengan perhitungan yang sudah ditentukan.



### Perhitungan Pearson Correlation Dan Cosine Similarity Pada User Latifa Khoirani

Langkah-langkah Perhitungan Pearson Correlation

Dikarenakan user latifa khoirani hanya pernah mengikuti satu skema jadi user tersebut hanya punya 1 data rating pada skema tersebut, yaitu skema JWD, hal ini menyebabkan user latifa khoirani tidak dapat menggunakan metode *Pearson Correlation*, sehingga tidak ada rekomendasi yang dapat diberikan untuk skema selanjutnya. Maka disarankan menggunakan metode *Cosine Similarity*.

Langkah-langkah Perhitungan Cosine Similarity

1. Tentukan 4 user yang akan menjadi pembandingan disertai dengan rating masing-masing skemanya.

**Tabel 17. Perbandingan Rating Antar User Cosine Similarity**

User	OKM	JGD	JWD	JNA
Agung Nugroho	3	2	5	1
Ziqry Zaelhani Pane	3	3	5	3
Jelita Rahmah Zebua	4	3	5	3
Ade Yuri F Damanik	4	4	5	5
Latifa Khoirani	x	5	3	x

2. Tentukan subjek berdasarkan rating yang lebih lengkap antar user, pada tabel 18 akan digunakan rating pada skema JWD sebagai nilai pembandingan.

**Tabel 18. Rating JWD Antar User**

User	JWD
Agung Nugroho	5
Ziqry Zaelhani Pane	5
Jelita Rahmah Zebua	5
Ade Yuri F Damanik	5
Latifa Khoirani	3

3. Untuk menentukan cosine similarity, lakukan perkalian pada rating JWD antar user A dengan user B, hasil yang didapat merupakan pembilang pada rumus yang sudah disebutkan sebelumnya. Kemudian hitung interval pada user A dan user B dengan mengakar-kuadratkan rating user pada skema JWD, hasil yang didapat merupakan penyebut. Langkah akhirnya adalah dengan menghitung keduanya sesuai dengan rumus di atas.

**Tabel 19. Cosine Similarity**

User A	User B	A*B	A	B	Cosine Similarity
Latifa Khoirani	Agung Nugroho	15	3	5	1
Latifa Khoirani	Ziqry Zaelhani Pane	15	3	5	1
Latifa Khoirani	Jelita Rahmah Zebua	15	3	5	1
Latifa Khoirani	Ade Yuri F Damanik	15	3	5	1

4. Tentukan Weighted Score pada masing-masing skema dengan mengalikan rating user pada skema dengan hasil dari cosine similarity, jumlahkan weighted score keseluruhan, lalu hitung rata-ratanya. Hasilnya terdapat pada tabel 20, tabel 21, dan tabel 22.

**Tabel 20. Menentukan Weighted Score Pada Skema OKM**

User A	User B	OKM	Cosine Similarity	Weighted Score
Latifa Khoirani	Agung Nugroho	3	1	3
Latifa Khoirani	Ziqry Zaelhani Pane	3	1	3
Latifa Khoirani	Jelita Rahmah Zebua	4	1	4
Latifa Khoirani	Ade Yuri F Damanik	4	1	4
			<b>Total</b>	14
			<b>Rata-rata</b>	3,5



**Tabel 21. Menentukan Weighted Score Pada Skema JGD**

User A	User B	JGD	Cosine Similarity	Weighted Score
Latifa Khoirani	Agung Nugroho	2	1	2
Latifa Khoirani	Ziqry Zaelhani Pane	3	1	3
Latifa Khoirani	Jelita Rahmah Zebua	3	1	3
Latifa Khoirani	Ade Yuni F Damanik	4	1	4
<b>Total</b>				12
<b>Rata-rata</b>				3

**Tabel 22. Menentukan Weighted Score Pada Skema JNA**

User A	User B	JNA	Cosine Similarity	Weighted Score
Latifa Khoirani	Agung Nugroho	1	1	1
Latifa Khoirani	Ziqry Zaelhani Pane	3	1	3
Latifa Khoirani	Jelita Rahmah Zebua	3	1	3
Latifa Khoirani	Ade Yuni F Damanik	5	1	5
<b>Total</b>				12
<b>Rata-rata</b>				3

Hasil *cosine similarity* paling tinggi yang didapatkan adalah 3,5. Hasil di atas menggambarkan hubungan linier yang cukup kuat antara user Latifa Khoirani dengan item OKM. Dapat disimpulkan, skema selanjutan untuk Latifa Khoirani adalah OKM, jika menyesuaikan dengan hasil weighted score.

**Penerapan Pearson Correlation Dan Cosine Similarity Pada User Latifa Khairani**

**Penerapan Pearson Correlation**

```
Pilih metode similarity:
1. Pearson Correlation
2. Cosine Similarity
Masukkan pilihan Anda (1 atau 2): 1

Masukkan nama pengguna untuk prediksi: Latifa Khoirani

Prediksi rating untuk pengguna 'Latifa Khoirani' menggunakan metode pearson:
- OKM: 0.00
- JGD: 0.00
- JNA: 0.00
```

**Gambar 3. Hasil Penerapan Pearson Correlation Menggunakan Program Python**

Gambar 3 menunjukkan bahwa user Latifa Khoirani tidak memiliki hubungan linier yang kuat dengan user lain, karena rating skema yang diberikan hanya satu, sehingga metode *Pearson Colleration* tidak memungkinkan untuk memberikan rekomendasi pelatihan selanjutnya. Oleh karena itu, disarankan untuk menggunakan metode *Cosine Similarity* sebagai bentuk penyelesaiannya.

**Penerapan Cosine Similarity**

```
Pilih metode similarity:
1. Pearson Correlation
2. Cosine Similarity
Masukkan pilihan Anda (1 atau 2): 2

Masukkan nama pengguna untuk prediksi: Latifa Khoirani

Prediksi rating untuk pengguna 'Latifa Khoirani' menggunakan metode cosine:
- OKM: 3.50
- JGD: 3.00
- JNA: 3.00
```

**Gambar 4. Hasil Penerapan Cosine Similarity Menggunakan Program Python**

Gambar 4 menunjukkan bahwa user Latifa Khoirani memiliki hubungan linier yang kuat dengan user lain berdasarkan rating skema yang sudah diberikan. Sehingga rekomendasi skema pelatihan selanjutnya yang dapat diberikan kepada user tersebut adalah skema pelatihan OKM.

**SIMPULAN**

Penelitian ini bertujuan untuk memperoleh hasil rekomendasi skema pelatihan selanjutnya dengan

menggunakan 2 metode dalam Algoritma Collaborative Filtering, yaitu dengan menggunakan metode Pearson Correlation dan metode Cosine Similarity. Berdasarkan hasil pengujian, didapatkan hasil bahwa baik dengan menggunakan metode Pearson Correlation maupun metode Cosine Similarity, keduanya memiliki performa terbaiknya masing-masing.

#### DAFTAR PUSTAKA

- A. E. Wijaya and D. Alfian. (2018). Sistem Rekomendasi Laptop Menggunakan Collaborative Filtering Dan Content-Based Filtering. *J. Comput. Bisnis*, 12(1), 11–27.
- Agnes. (2023). Collaborative Filtering pada Algoritma Data Science.
- Aisyah, N., & Putra, A. S. (2022). Sistem Pendukung Keputusan Rekomendasi Pemilihan Manajer Terbaik Menggunakan Metode AHP (Analytic Hierarchy Process). *Jurnal Esensi Infokom : Jurnal Esensi Sistem Informasi Dan Sistem Komputer*, 5(2), 7–13. <https://doi.org/10.55886/infokom.v5i2.275>
- Ajeng Swari Sukmawati, P., Hiryanto, L., & Christanti Mawardi, V. (2023). Implementasi Metode Collaborative Filtering Based Untuk Sistem Rekomendasi Buku Fiksi. *Jurnal Ilmu Komputer Dan Sistem Informasi*, 11(2). <https://doi.org/10.24912/jiksi.v11i2.2599>
- Devi Nurhayati, S., & Widayani, W. (2021). Sistem Rekomendasi Wisata Kuliner di Yogyakarta dengan Metode Item-Based Collaborative Filtering Yogyakarta Culinary Recommendation System with Item-Based Collaborative Filtering Method. *JACIS : Journal Automation Computer Information System*, 1(2), 55–63. <https://manganenakyog.my.id/>,
- Fadhullah, A. N., Fauziah, F., & Winarsih, W. (2022). Aplikasi Deteksi Dini Plagiarism Penelitian Ilmiah Menggunakan Algoritma Cosine Similarity Berbasis Web. *Jurnal JTik (Jurnal Teknologi Informasi Dan Komunikasi)*, 6(3), 325–334. <https://doi.org/10.35870/jtik.v6i3.427>
- Fauzi, M. A., Chotijah, U., & Bhakti, H. D. (2021). Sistem Rekomendasi Desain Jersey Menggunakan Metode Item Based Collaborative Filtering. *Indexia*, 3(2), 34. <https://doi.org/10.30587/indexia.v3i2.2925>
- Haviluddin, H., Patandianan, S. J., Putra, G. M., Puspitasari, N., & Pakpahan, H. S. (2021). Implementasi Metode K-Means Untuk Pengelompokan Rekomendasi Tugas Akhir. *Informatika Mulawarman : Jurnal Ilmiah Ilmu Komputer*, 16(1), 13. <https://doi.org/10.30872/jim.v16i1.5182>
- Nst, K. K., Zufria, I., & Fakhriza, M. (2024). Sistem Pendukung Keputusan Pemberian Kelayakan Kredit Usaha Rakyat Dengan Menggunakan Metode Saw & Topsis. *Jurnal Responsif : Riset Sains Dan Informatika*, 6(1), 143–154. <https://doi.org/10.51977/jti.v6i1.1552>
- Nurhani, F., & Samsudin. (2022). Implementasi Algoritma Collaborative Filtering pada Sistem Pemesanan Makanan dan Minuman dengan Platform Android. *Jurnal Ilmiah Komputasi*, 21(3), 317–332. <https://doi.org/10.32409/jikstik.21.3.3110>
- Prasetyo, M. A., & Hasugian, A. H. (2024). REKOMENDASI MUSIK. 9(1), 36–43.
- Prasetyo, B., Haryanto, H., Astuti, S., Astuti, E. Z., & Rahayu, Y. (2019). Implementasi Metode Item-Based Collaborative Filtering dalam Pemberian Rekomendasi Calon Pembeli Aksesori Smartphone. *Eksplora Informatika*, 9(1), 17–27. <https://doi.org/10.30864/eksplora.v9i1.244>

- Pratama, F. D., Zufria, I., & Triase, T. (2022). Implementasi Data Mining Menggunakan Algoritma Naïve Bayes Untuk Klasifikasi Penerima Program Indonesia Pintar. *Rabit : Jurnal Teknologi Dan Sistem Informasi Univrab*, 7(1), 77–84. <https://doi.org/10.36341/rabit.v7i1.2217>
- Pratama, M. R., Islam, U., & Sumatera, N. (2024). FORECASTING THROUGHPUT CAPACITY ON 5GHZ WIRELESS RADIO NETWORK USING LINEAR REGRESSION METHOD PERAMALAN KAPASITAS THROUGHPUT PADA JARINGAN RADIO WIRELESS 5GHZ DENGAN METODE. 631–643.
- Rayhan Rizal Mahendra, Fetty Tri Anggraeny, & Henni Endah Wahanani. (2024). Implementasi Item-Based Collaborative Filtering Untuk Rekomendasi Film. *Repeater : Publikasi Teknik Informatika Dan Jaringan*, 2(3), 213–221. <https://doi.org/10.62951/repeater.v2i3.140>
- Rokhim, A., & Saikhu, A. (2016). Sistem Rekomendasi Buku Pada Aplikasi Perpustakaan Menggunakan Metode Collaborative Filtering Pada Smkn 1 Bangil. *Jurnal SPIRIT*, 8(2), 43–46.
- Triono, A., Budi, A. S., & Abdillah, R. (2023). Implementasi Peretasan Sandi Vigenere Chipper Menggunakan Bahasa Pemograman Python. *Jurnal JOCOTIS - Journal Science Informatika and Robotics*, 1(1), 1–9. <https://jurnal.ittc.web.id/index.php/jumri>
- Zulvian, S. A., Prihandani, K., & Ridha, A. A. (2021). Perbandingan Metode MSD Dan Cosine Similarity Pada Sistem Rekomendasi Item-Based Collaborative Filtering. *Journal of Information Technology and Computer Science (INTECOMS)*, 4(2), 340–347.