

TUGAS AKHIR

**PENERAPAN ALGORITMA SVD++-KNN MENGGUNAKAN METODE
WEIGHTED HYBRID PADA SISTEM REKOMENDASI FILM DAN
PREFERENSI ARTIS MUSIK**



**PROGRAM STUDI TEKNIK INFORMATIKA
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH JEMBER**

2026

TUGAS AKHIR

**PENERAPAN ALGORITMA SVD++-KNN MENGGUNAKAN METODE
WEIGHTED HYBRID PADA SISTEM REKOMENDASI FILM DAN
PREFERENSI ARTIS MUSIK**



**PROGRAM STUDI TEKNIK INFORMATIKA
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH JEMBER**

2026

HALAMAN PERSETUJUAN

**PENERAPAN ALGORITMA SVD++-KNN MENGGUNAKAN METODE
WEIGHTED HYBRID PADA SISTEM REKOMENDASI FILM DAN
PREFERENSI ARTIS MUSIK**

Maswadi Ra'uf

2210651039

Telah disetujui Laporan Tugas Akhir ini untuk diajukan pada sidang
Tugas Akhir sebagai salah satu syarat kelulusan dan mendapatkan gelar
Sarjana Komputer (S.Kom.)

di

Universitas Muhammadiyah Jember

Disetujui oleh,

Pembimbing I



Dr. Ilham Saifudin, S.Pd., M.Si.

NIDN. 0731108903

Pembimbing II



Luluk Handayani, S.Si., M.Si.

NIDN. 0725108003

HALAMAN PENGESAHAN

PENERAPAN ALGORITMA SVD++-KNN MENGGUNAKAN METODE WEIGHTED HYBRID PADA SISTEM REKOMENDASI FILM DAN PREFERENSI ARTIS MUSIK

Maswadi Ra'uf
2210651039

Telah mempertanggung jawabkan Laporan Tugas Akhir pada sidang Tugas Akhir
Tanggal 16 Juli 2026 sebagai salah satu syarat kelulusan dan mendapatkan gelar
Sarjana Komputer (S.Kom.)

Disetujui Oleh,

Penguji I



Wiwik Suharso, S.Kom., M.Kom.
NIDN. 0006097601

Pembimbing I



Dr. Ilham Saifudin, S.Pd., M.Si.
NIDN. 0731108903

Penguji II



Habibatul Azizah Al Faruq, M.Pd.
NIDN. 0718128901

Pembimbing II



Luluk Handayani, S.Si., M.Si.
NIDN. 0725108003

**Mengesahkan,
Dekan Fakultas Teknik**



Prof. Dr. Ir. Muhtar S.T., M.T., IPM.
NIDN. 0010067301

**Mengetahui,
Ketua Program Studi Teknik
Informatika**



Rosita Yanuarti, S.Kom., M.Cs.
NIDN. 0629018601

HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Maswadi Ra'uf
NIM : 2210651039
Program Studi : Teknik Informatika
Judul Tugas Akhir : Penerapan Algoritma SVD++-KNN Menggunakan Metode
Weighted Hybrid Pada Sistem Rekomendasi Film Dan
Preferensi Artis Musik

Dengan ini menyatakan bahwa karya ilmiah yang saya susun adalah murni hasil pemikiran, penelitian, dan penyusunan saya sendiri. Segala sumber informasi yang berasal atau dikutip dari karya orang lain, baik berupa publikasi, artikel, buku, maupun sumber lainnya, telah disebutkan dengan jelas di dalam daftar pustaka sesuai dengan kaidah penulisan ilmiah.

Saya menyadari bahwa dalam proses penyusunan Tugas Akhir ini, saya memanfaatkan bantuan teknologi kecerdasan buatan (AI) seperti *ChatGPT/Grammarly/Alat AI* lain hanya sebatas untuk:

1. Membantu dalam penyusunan tata bahasa, parafrasa, atau perbaikan redaksi.
2. Memberikan inspirasi ide awal atau kerangka berpikir, yang selanjutnya saya kembangkan secara mandiri.
3. Membantu dalam pengecekan konsistensi format, ejaan, dan tata tulis.

Saya menegaskan bahwa tidak ada bagian dari karya ilmiah ini yang seluruhnya dibuat oleh AI tanpa keterlibatan pemikiran kritis saya sendiri. Tanggung jawab penuh atas isi, keaslian, dan kebenaran karya ilmiah ini ada pada diri saya.

Apabila di kemudian hari terbukti bahwa pernyataan ini tidak benar, maka saya bersedia menerima segala konsekuensi sesuai dengan peraturan yang berlaku di Universitas Muhammadiyah Jember.

Jember, 15 Juni 2026

Yang membuat pernyataan,



Maswadi Ra'uf

NIM. 2210651039

ABSTRACT

Ra'uf, Maswadi. 2026. *Application of the SVD++-KNN Algorithm Using the Weighted Hybrid Method in a Movie Recommendation and Music Artist Preference System. Undergraduate Thesis. Bachelor's Program in Informatics Engineering, Universitas Muhammadiyah Jember.*

Advisors: Dr. Ilham Saifudin, S.Pd., M.Si; Luluk Handayani, S.Si., M.Si.

Recommendation systems are one of the applications of artificial intelligence that help users find content tailored to their preferences. The collaborative filtering approach is widely used because it can provide recommendations based on user interaction patterns without relying on specific item attributes. However, this approach still faces challenges, such as high data sparsity, which reduces prediction performance, especially in datasets with diverse characteristics. Furthermore, variations in the types of feedback, both explicit and implicit, influence the model's training process for generating accurate recommendations. Therefore, it is necessary to develop a method that combines the strengths of model-based and memory-based approaches to improve the quality of recommendations.

This study aims to implement and evaluate the SVD++-KNN algorithm using the weighted hybrid method in a web-based movie recommendation and music artist preference system. In addition, this study analyzes the influence of dataset characteristics on model performance. A quantitative experimental approach was used with two datasets: MovieLens 1M for the movie domain and Last.FM for music artist preferences. The MovieLens dataset uses explicit feedback in the form of direct user ratings, while Last.FM uses implicit feedback in the form of play counts, which are converted into explicit ratings via a logarithmic function and min-max scaling. Both datasets were split into 80% training data and 20% test data using the hold-out validation method. The SVD++ and KNN algorithms were combined using a weighted hybrid approach, with the α value determined through hyperparameter tuning. Performance was evaluated using the RMSE and MAE metrics.

The results show that on the MovieLens dataset, the weighted hybrid SVD++-KNN method achieved an RMSE of 0.8594 and an MAE of 0.6747 at $\alpha = 0.80$. In contrast, on the Last.FM dataset, an RMSE of 0.2632 and an MAE of 0.1955 were obtained at $\alpha = 0.90$. The differences in evaluation results between the two datasets are influenced by various data characteristics, including the type of feedback, sparsity level, rating distribution, and the relative contributions of the SVD++ and KNN algorithms to the predictions. Hyperparameter tuning results indicate that SVD++

makes a more substantial contribution than KNN, particularly on datasets with higher sparsity.

The results of this study show that the weighted hybrid SVD++-KNN method can improve the performance of recommendation systems for the movie and music artist domains. Furthermore, adjusting the α value based on the dataset's characteristics has been shown to improve model performance. Therefore, this method can be an effective option for developing collaborative filtering -based recommendation systems across various data domains.

Keywords : Recommendation Systems, SVD++, K-Nearest Neighbor, Weighted Hybrid, Collaborative Filtering .



MOTTO

إِنَّ الَّذِينَ آمَنُوا وَعَمِلُوا الصَّالِحَاتِ إِنَّا لَا نُضِيعُ أَجْرَ مَنْ أَحْسَنَ عَمَلًا

“Sesungguhnya mereka yang beriman dan mengerjakan kebajikan, Kami benar-benar tidak akan menyia-nyiakan pahala orang yang mengerjakan perbuatan baik.”



HALAMAN PERSEMBAHAN

Segala puji dan syukur penulis panjatkan ke hadirat Allah SWT atas segala limpahan rahmat, hidayah, dan karunia-Nya. Berkat izin, pertolongan, serta kasih sayang-Nya, penulis diberikan kesehatan, kekuatan, kesabaran, dan kemudahan sehingga dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini dengan baik.

Dengan penuh rasa syukur dan kerendahan hati, karya sederhana ini penulis persembahkan kepada:

1. Allah SWT, Yang Maha Pengasih lagi Maha Penyayang, atas segala nikmat, petunjuk, serta pertolongan yang senantiasa menyertai setiap langkah penulis dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini.
2. Kedua orang tua tercinta, Bapak Abdur Rahman dan Ibu Isnaini, yang telah memberikan kasih sayang, doa yang tiada henti, dukungan, pengorbanan, serta motivasi dalam setiap perjalanan hidup penulis. Terima kasih atas segala perjuangan yang telah diberikan demi mengantarkan penulis meraih gelar sarjana.
3. Bapak Dr. Ilham Saifudin, S.Pd., M.Si., selaku Dosen Pembimbing I, Ibu Luluk Handayani, S.Si., M.Si., selaku Dosen Pembimbing II, Bapak Wiwik Suharso, S.Kom., M.Kom., selaku Dosen Penguji I, serta Ibu Habibatul Azizah Al Faruq, M.Pd., selaku Dosen Penguji II, yang telah memberikan bimbingan, arahan, kritik, saran, motivasi, dan ilmu yang sangat berharga sehingga Tugas Akhir ini dapat terselesaikan dengan baik.
4. Seluruh dosen dan tenaga kependidikan Program Studi Teknik Informatika, Universitas Muhammadiyah Jember, yang telah memberikan ilmu pengetahuan, pengalaman, fasilitas, serta pelayanan terbaik selama penulis menempuh pendidikan.
5. Kepada Dhini Oktavia Afantika, terima kasih atas doa, dukungan, perhatian, kesabaran, dan motivasi yang senantiasa diberikan kepada penulis selama proses penyusunan Tugas Akhir ini.
6. Teman-teman Program Studi Teknik Informatika, keluarga Besbim, serta Dhini Oktavia Afantika, yang telah menjadi bagian dari perjalanan akademik penulis. Terima kasih atas doa, dukungan, semangat, kebersamaan, serta motivasi yang diberikan selama proses penyusunan Tugas Akhir ini.

Semoga segala kebaikan, doa, bantuan, dan dukungan yang telah diberikan kepada penulis mendapatkan balasan yang berlipat ganda dari Allah SWT. Aamiin Ya Rabbal 'Alamin.

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis ucapkan ke hadirat Allah SWT atas rahmat dan karunia-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir yang berjudul “**Penerapan Algoritma SVD++-KNN Menggunakan Metode *Weighted Hybrid* pada Sistem Rekomendasi Film dan Preferensi Artis Musik**”. Penyusunan Tugas Akhir ini dilakukan sebagai salah satu persyaratan untuk memperoleh gelar Sarjana (S1) pada Program Studi Teknik Informatika, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Jember.

Selama proses penyusunan Tugas Akhir ini, penulis menyadari bahwa keberhasilan penyelesaian laporan ini tidak terlepas dari bantuan, arahan, dan dukungan berbagai pihak. Penulis menyampaikan ucapan terima kasih yang tulus kepada Bapak Ilham Saifudin, S.Pd., M.Si. selaku Dosen Pembimbing I dan Ibu Luluk Handayani S.Si., M.Si. selaku Dosen Pembimbing II yang telah memberikan bimbingan, masukan, serta motivasi selama proses penyusunan Tugas Akhir. Penulis juga mengucapkan terima kasih kepada Bapak Wiwik Suharso, S.Kom., M.Kom. selaku Dosen Penguji I dan Ibu Habibatul Azizah Al Faruq, M.Pd. selaku Dosen Penguji II atas kritik dan saran yang konstruktif guna penyempurnaan laporan ini.

Penulis mengapresiasi seluruh dosen serta staf Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Jember yang telah memberikan dukungan dan pelayanan selama penulis menempuh pendidikan. Penulis menyadari bahwa laporan Tugas Akhir ini masih memiliki keterbatasan dan kekurangan, baik dari segi penulisan maupun pembahasan. Penulis sangat mengharapkan saran dan masukan yang bersifat membangun. Semoga Tugas Akhir ini dapat memberikan manfaat dan kontribusi bagi pengembangan ilmu pengetahuan, khususnya di bidang informatika.

DAFTAR ISI

HALAMAN SAMPUL.....	i
HALAMAN PERSETUJUAN	ii
HALAMAN PENGESAHAN.....	iii
HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS.....	iv
ABSTRAK	v
ABSTRACT	vii
MOTTO	ix
HALAMAN PERSEMBAHAN	x
KATA PENGANTAR.....	xi
DAFTAR ISI	xii
DAFTAR GAMBAR	xiv
DAFTAR TABEL	xv
BAB 1. PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Tujuan Penelitian.....	3
1.4 Manfaat Penelitian	3
1.5 Batasan Penelitian	3
BAB 2. KAJIAN PUSTAKA	5
2.1 Sistem Rekomendasi	5
2.2 <i>Collaborative Filtering</i> (CF).....	6
2.3 Transformasi Data	8
2.4 Algoritma SVD++	9
2.4.1 Rumus Prediksi Rating ($r_{u,i}$).....	9
2.4.2 Proses Optimasi Parameter dengan <i>Stochastic Gradient Descent</i>	10
2.5 Algoritma <i>K-Nearest Neighbor</i> (KNN).....	11
2.6 Metode <i>Weighted Hybrid</i>	14
2.7 Evaluasi Sistem Rekomendasi	15
2.7.1 <i>Mean Absolute Error</i> (MAE).....	15
2.7.2 <i>Root Mean Square Error</i> (RMSE)	16
2.8 Penelitian Terdahulu.....	16
BAB 3. METODE PENELITIAN.....	19
3.1 Metode Penelitian	19
3.2 Studi Literatur	20
3.3 Alat dan Bahan	20
3.3.1 <i>Hardware</i>	20
3.3.2 <i>Software</i>	20
3.3.3 Dataset.....	21
3.4 <i>Pre-Processing</i> Data.....	22
3.4.1 <i>Pre-Processing</i> Domain Film	22
3.4.2 Matrix <i>User-item</i>	22
3.4.3 Transformasi <i>Implicit Feedback</i> Dataset Last.FM.....	23

3.5 Implementasi Algoritma SVD++	24
3.5.1 Parameter dan Inisialisasi	24
3.5.2 Perhitungan Komponen Bias Awal	24
3.5.3 Proses Pelatihan Model SVD++	25
3.5.4 Prediksi Rating Data Uji	26
3.6 Implementasi Algoritma KNN	27
3.6.1 Perhitungan Kemiripan Antaritem	27
3.6.2 Prediksi Rating Menggunakan <i>Item-based</i> KNN	28
3.7 Penggabungan <i>Weighted Hybrid</i>	29
3.7.1 Konsep <i>Weighted Hybrid</i>	29
3.7.2 <i>Hyperparameter tuning</i>	30
3.8 Uji Evaluasi.....	30
3.9 Implementasi Website	31
3.10 Struktur Website.....	31
BAB 4. HASIL DAN PEMBAHASAN	33
4.1 Hasil Penelitian	33
4.1.1 Pre-Processing Data	33
4.1.2 Pelatihan Model	37
4.1.3 Penggabungan <i>Weighted Hybrid</i> (SVD++ – KNN)	39
4.1.4 Hasil Evaluasi	40
4.1.5 Implementasi Website.....	43
4.2 Pembahasan.....	45
4.2.1 Analisis Performa Algoritma.....	45
4.2.2 Analisis Parameter α (<i>Alpha</i>)	49
4.2.3 Diskusi Per Dataset.....	49
BAB 5. KESIMPULAN	52
5.1 Kesimpulan	52
5.2 Saran.....	53
DAFTAR PUSTAKA.....	54
LAMPIRAN.....	57

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Arsitektur Sistem Rekomendasi	6
Gambar 2.2 Proses <i>Collaborative Filtering</i> (CF) pada Domain Film	7
Gambar 2.3 Proses <i>Collaborative Filtering</i> (CF) pada Domain Musik.....	8
Gambar 2.4 Ilustrasi KNN	13
Gambar 3.1 Alur Metode Penelitian.....	19
Gambar 3.2 Alur <i>Pre-Processing</i> Data.....	22
Gambar 3.3 Desain UI Home Pilihan Film atau Musik.....	31
Gambar 3.4 Desain UI Dashboard Film dan Preferensi Artis Musik.....	32
Gambar 4.1 <i>Data Load</i> MovieLens 1M.....	34
Gambar 4.2 <i>Data Load</i> Last.FM.....	34
Gambar 4.3 Transformasi Dataset Last.FM	34
Gambar 4.4 Diagram Lingkaran Distribusi Rating	35
Gambar 4.5 Grafik Batang Jumlah 10 Rating dan Interaksi Terbanyak	35
Gambar 4.6 Drop Kolom <i>timestamp</i> Pada Dataset MovieLens	36
Gambar 4.7 <i>Total Missing Value</i> atau NaN Pada Dataset MovieLens.....	36
Gambar 4.8 <i>Total Missing Value</i> atau NaN Pada Dataset Last.FM.....	36
Gambar 4.9 Pembagian Data Latih dan Uji Pada Dataset	37
Gambar 4.10 Konversi Data ke Format Surprise	38
Gambar 4.11 Pelatihan Model SVD++	38
Gambar 4.12 Pelatihan Model KNN	39
Gambar 4.13 Penggabungan SVD++-KNN	39
Gambar 4.14 Proses <i>Tuning</i> Hyperparameter SVD++-KNN	40
Gambar 4.15 Top-5 Rekomendasi Movie dan Musik	40
Gambar 4.16 Halaman Rekomendasi Film	44
Gambar 4.17 Halaman Rekomendasi Artis Musik.....	44
Gambar 4.18 Hasil Top-10 Rekomendasi Film.....	45
Gambar 4.19 Perbandingan RMSE dan MAE Pada KNN, SVD++, SVD++-KNN ..	47
Gambar 4.20 Perbandingan RMSE dan MAE Top-5.....	48
Gambar 4.21 Perbandingan RMSE dan MAE Top-10.....	48

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Penelitian Terdahulu.....	17
Tabel 3.1 Dataset User Rating Movie	21
Tabel 3.2 Dataset User Artis.....	21
Tabel 3.3 Hasil Pembaruan Parameter <i>bu</i> dan <i>pu</i>	25
Tabel 3.4 Hasil Pembaruan Parameter Item	26
Tabel 3.5 Hasil Prediksi SVD++	27
Tabel 3.6 Ringkasan Perhitungan $\text{Sim}(i1, i2)$	27
Tabel 3.7 <i>Matrix</i> Kesamaan item Simi, j	28
Tabel 3.8 Hasil Pemilihan Item Tetangga Terdekat.....	28
Tabel 3.9 Hasil Prediksi Rating KNN (<i>Item-based</i>).....	29
Tabel 3.10 Top-5 Rekomendasi Film	30
Tabel 4.1 Spesifikasi Dataset MovieLens dan Last.FM.....	37
Tabel 4.2 Hasil Evaluasi Global RMSE dan MAE Pada MovieLens	41
Tabel 4.3 Hasil Evaluasi Global RMSE dan MAE Pada Last.FM.....	42
Tabel 4.4 Hasil Evaluasi RMSE dan MAE <i>Top-N</i> pada Dataset.....	42

