

**IMPLEMENTASI COLLABORATIVE FILTERING DENGAN  
METODE ALTERNATING LEAST SQUARE BERBASIS WEB**

**SKRIPSI**

Diajukan untuk memenuhi salah satu syarat mencapai derajat Sarjana  
Program Studi Informatika



disusun oleh

**ILHAM NURUDDIN AL HUDA**

**18.11.2036**

Kepada

**FAKULTAS ILMU KOMPUTER  
UNIVERSITAS AMIKOM YOGYAKARTA  
YOGYAKARTA**

**2023**

**IMPLEMENTASI COLLABORATIVE FILTERING DENGAN  
METODE ALTERNATING LEAST SQUARE BERBASIS WEB**

**SKRIPSI**

untuk memenuhi salah satu syarat mencapai derajat Sarjana  
Program Studi Informatika



disusun oleh

**ILHAM NURUDDIN AL HUDA**

**18.11.2036**

Kepada

**FAKULTAS ILMU KOMPUTER  
UNIVERSITAS AMIKOM YOGYAKARTA**

**YOGYAKARTA**

**2023**

**HALAMAN PERSETUJUAN**

**SKRIPSI**

**IMPLEMENTASI COLLABORATIVE FILTERING DENGAN METODE  
ALTERNATING LEAST SQUARE BERBASIS WEB**

yang disusun dan diajukan oleh

**Ilham Nuruddin AL Huda**

**18.11.2036**

telah disetujui oleh Dosen Pembimbing Skripsi  
pada tanggal Jumat, 20 Januari 2023

Dosen Pembimbing,



**Arif Dwi Laksito, M.Kom**

**NIK. 190302150**

**HALAMAN PENGESAHAN**

**SKRIPSI**

**IMPLEMENTASI COLLABORATIVE FILTERING DENGAN METODE  
ALTERNATING LEAST SQUARE BERBASIS WEB**

yang disusun dan diajukan oleh

**Ilham Nuruddin Al Huda**

**18.11.2036**

Telah dipertahankan di depan Dewan Penguji  
pada tanggal 20 Januari 2023

**Susunan Dewan Penguji**

**Nama Penguji**

**Tanda Tangan**

Arif Dwi Laksito, M.Kom  
NIK. 190302150



Alfie Nur Rahmi, M.Kom  
NIK. 190302240



Yoga Pristyanto, S.Kom., M.Eng  
NIK. 190302412



Skripsi ini telah diterima sebagai salah satu persyaratan  
untuk memperoleh gelar Sarjana Komputer  
Tanggal 20 Januari 2023

**DEKAN FAKULTAS ILMU KOMPUTER**



Hanif Al Fatta, S.Kom., M.Kom.  
NIK. 190302096

## HALAMAN PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI

Yang bertandatangan di bawah ini,

Nama mahasiswa : Ilham Nuruddin AL Huda  
NIM : 18.11.2036

Menyatakan bahwa Skripsi dengan judul berikut:

**Implementasi Collaborative Filtering dengan Metode Alternating Least Square berbasis Web**

Dosen Pembimbing : Arif Dwi Laksito, M.Kom

1. Karya tulis ini adalah benar-benar ASLI dan BELUM PERNAH diajukan untuk mendapatkan gelar akademik, baik di Universitas AMIKOM Yogyakarta maupun di Perguruan Tinggi lainnya.
2. Karya tulis ini merupakan gagasan, rumusan dan penelitian SAYA sendiri, tanpa bantuan pihak lain kecuali arahan dari Dosen Pembimbing.
3. Dalam karya tulis ini tidak terdapat karya atau pendapat orang lain, kecuali secara tertulis dengan jelas dicantumkan sebagai acuan dalam naskah dengan disebutkan nama pengarang dan disebutkan dalam Daftar Pustaka pada karya tulis ini.
4. Perangkat lunak yang digunakan dalam penelitian ini sepenuhnya menjadi tanggung jawab SAYA, bukan tanggung jawab Universitas AMIKOM Yogyakarta.
5. Pernyataan ini SAYA buat dengan sesungguhnya, apabila di kemudian hari terdapat penyimpangan dan ketidakbenaran dalam pernyataan ini, maka SAYA bersedia menerima SANKSI AKADEMIK dengan pencabutan gelar yang sudah diperoleh, serta sanksi lainnya sesuai dengan norma yang berlaku di Perguruan Tinggi.

Yogyakarta, 20 Januari 2023

Yang Menyatakan,



Ilham Nuruddin Al Huda

## HALAMAN PERSEMBAHAN

Puji syukur penulis panjatkan kepada Allah SWT, yang telah memberikan kesehatan, kesempatan dan kesadaran, sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini. Penulis menyadari, banyak mengalami kesulitan dan masalah baik dari dalam diri sendiri dan dari faktor luar. Akhirnya, walaupun jauh dari kata sempurna, namun penulis bangga dengan pencapaian ini, bangga sudah ada pada titik ini.

Terima kasih kepada keluarga, sahabat, teman, dosen pembimbing, bapak dan ibu dosen atas bimbingan, dukungan dan pemberian semangat secara langsung maupun tak langsung untuk penulis. Penulis persembahkan skripsi ini untuk kalian.



## KATA PENGANTAR

Alhamdulillahrabill'alamiinn, puji syukur penulis panjatkan kehadirat Allah SWT yang telah memberikan kesehatan, kesempatan dan kesadaran, sehingga saya sebagai penulis dapat menyelesaikan skripsi dengan judul “Implementasi Collaborative Filtering dengan Metode Alternating Least Square Berbasis Web”. Shalawat serta salam penulis panjatkan untuk Nabi Muhammad SAW yang mengantarkan kita dari zaman kebodohan kejaman yang terang benderang seperti sekarang ini.

Penelitian sekaligus penulisan naskah skripsi ini tidak dapat selesai tanpa dukungan dan bantuan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, pada kesempatan ini penulis ingin mengucapkan terima kasih kepada :

1. Bapak Tubiyanto dan Ibu Samsilah selaku orang tua penulis yang selalu memberi doa, dukungan, semangat, motivasi, nasehat serta kasih sayang yang tidak pernah henti sampai saat ini.
2. Bapak Arif Dwi Laksito, M.Kom selaku dosen pembimbing yang telah memberi bimbingan dan arahan dalam proses pengerjaan skripsi,
3. Semua pihak yang telah banyak membantu dalam penyusunan skripsi ini yang tidak bisa penulis sebutkan satu per satu.

Yogyakarta, 21 Maret 2023

Ilham Nuruddin Al Huda

## DAFTAR ISI

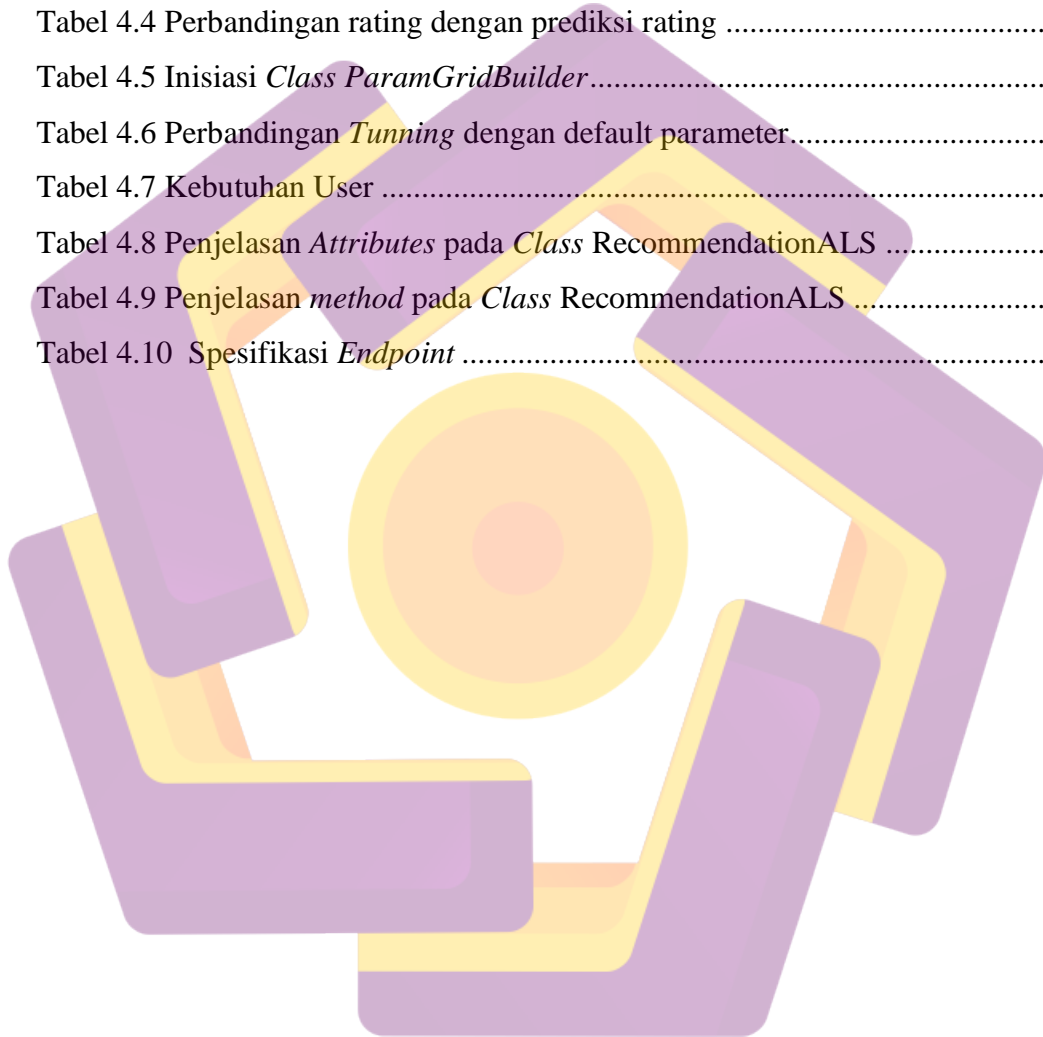
HALAMAN JUDUL.....	i
HALAMAN PERSETUJUAN.....	ii
HALAMAN PENGESAHAN.....	iii
HALAMAN PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI .....	iv
HALAMAN PERSEMBAHAN .....	v
KATA PENGANTAR .....	vi
DAFTAR ISI.....	vii
DAFTAR TABEL.....	ix
DAFTAR GAMBAR .....	x
DAFTAR LAMPIRAN.....	xi
INTISARI.....	xii
ABSTRACT.....	xiii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	2
1.3 Batasan Masalah .....	2
1.4 Tujuan Penelitian .....	2
1.5 Manfaat Penelitian .....	2
1.6 Sistematika Penulisan .....	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	4
2.1 Studi Literatur .....	4
2.2 Machine Learning .....	11
2.3 Sistem Rekomendasi.....	12
2.4 Faktorisasi Matriks .....	13
2.5 Alternating Least Square .....	14
2.6 Root Mean Squared Error .....	15
2.7 Flask.....	16
2.8 Apache Spark.....	16



2.9 MongoDB .....	17
<b>BAB III METODE PENELITIAN .....</b>	<b>18</b>
3.1 Alur Penelitian .....	18
3.2 Pengumpulan Data .....	19
3.3 Preprocessing Data .....	20
3.4 Training Model Alternating Least Square .....	20
3.4.1 Hyperparameter Tuning .....	20
3.4.2 Training Model .....	21
3.5 Evaluasi Model .....	21
3.6 Perancangan Prototype .....	22
3.7 Integrasi Model .....	22
<b>BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN .....</b>	<b>24</b>
4.1 Pengambilan Data .....	24
4.2 Preprocessing Data .....	25
4.3 Training Model .....	26
4.4 Evaluasi Model .....	27
4.5 Hyperparameters .....	28
4.6 Perancangan Prototype .....	29
4.6.1 Analisis Kebutuhan .....	30
4.6.2 Design Prototype Sistem Rekomendasi .....	31
4.6.3 Implementasi/Penulisan Program .....	35
<b>BAB V PENUTUP.....</b>	<b>38</b>
5.1 Kesimpulan .....	38
5.2 Saran .....	38
<b>REFERENSI .....</b>	<b>39</b>
<b>LAMPIRAN 1 HALAMAN PROTOTYPE .....</b>	<b>43</b>

## DAFTAR TABEL

Tabel 4.1 Data movie_imdb.....	26
Tabel 4.2 Inisiasi <i>Class ALS</i> .....	27
Tabel 4.3 Inisiasi <i>Class RegressionEvaluator</i> .....	28
Tabel 4.4 Perbandingan rating dengan prediksi rating .....	28
Tabel 4.5 Inisiasi <i>Class ParamGridBuilder</i> .....	29
Tabel 4.6 Perbandingan <i>Tunning</i> dengan default parameter.....	29
Tabel 4.7 Kebutuhan User .....	30
Tabel 4.8 Penjelasan <i>Attributes</i> pada <i>Class RecommendationALS</i> .....	34
Tabel 4.9 Penjelasan <i>method</i> pada <i>Class RecommendationALS</i> .....	34
Tabel 4.10 Spesifikasi <i>Endpoint</i> .....	35



## DAFTAR GAMBAR

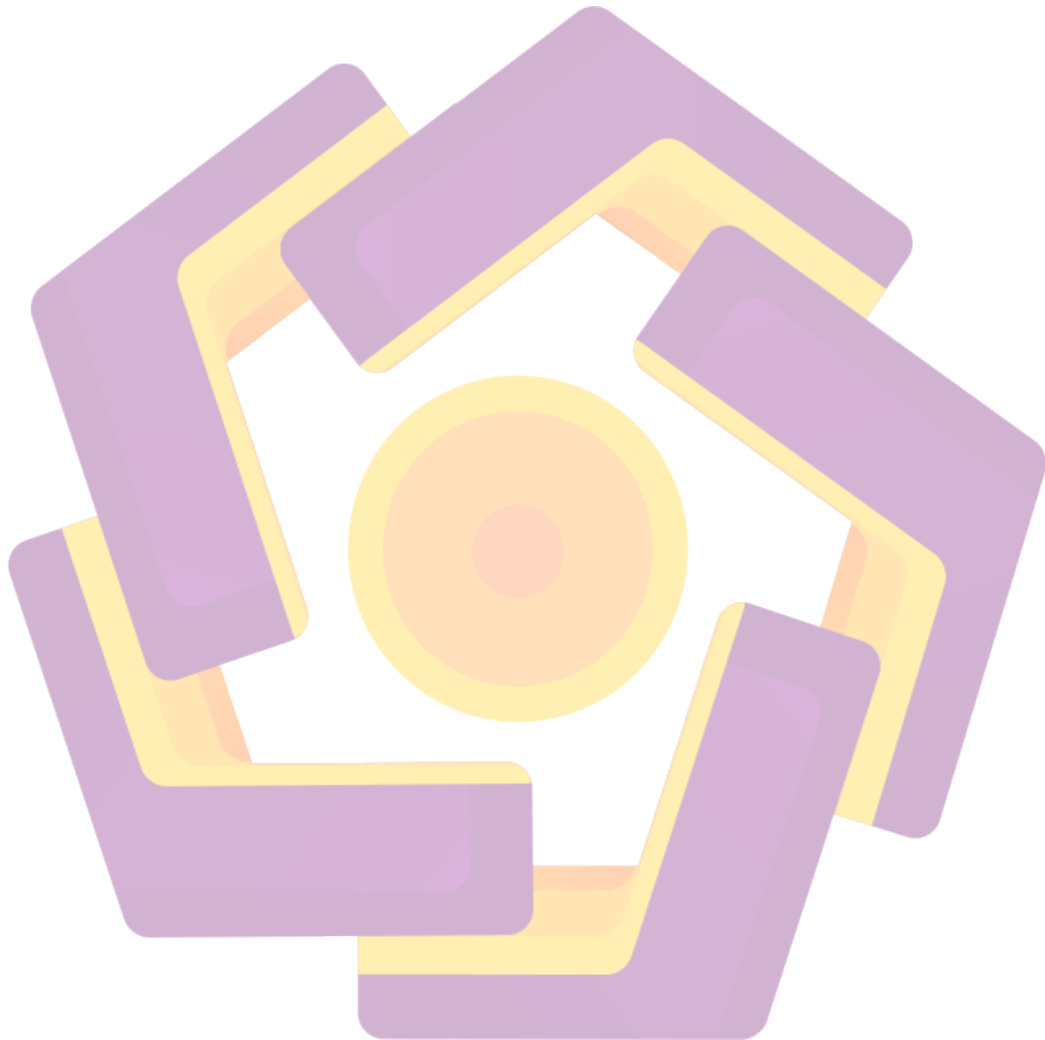
Gambar 2.1 Faktorisasi Matriks .....	14
Gambar 3.1 Alur Penelitian .....	18
Gambar 4.1 <i>Schema</i> Kolom dan Tipe Data <i>MovieLens</i> .....	24
Gambar 4.2 Struktur <i>data.json</i> .....	25
Gambar 4.3 Alur Pemodelan ALS .....	27
Gambar 4.4 <i>Activity Diagram</i> Rekomendasi Film.....	31
Gambar 4.5 Alur Pemodelan dalam <i>Prototype</i> .....	32
Gambar 4.6 <i>Diagram Class</i> RecommendationALS.....	33
Gambar 4.7 Tampilan Hasil Rekomendasi pada Halaman <i>Home</i> .....	37
Gambar 4.8 Tampilan Hasil Rekomendasi pada Halaman Rekomendasi .....	36



## DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Halaman *Prototype*

39



## INTISARI

Setiap hari, berbagai macam informasi dihasilkan yang mengakibatkan orang sulit untuk memilih informasi mana yang sesuai dengan preferensi mereka. Dengan banyaknya kebutuhan *customer* yang berbeda ini, perusahaan akan dapat menawarkan lebih banyak produk kepada *customer*. Peluang ini dapat diatasi dengan menggunakan sistem rekomendasi. Hal ini akan menghemat waktu *customer* dan juga sebagai sarana perusahaan untuk meningkatkan kepuasan *customer* dan perangsangan penjualan sebagai langkah untuk menaikkan keuntungan. Salah satu pendekatan yang paling populer dalam sistem rekomendasi adalah *Collaborative Filtering*. Penelitian ini mengusulkan *Alternating Lease Square* karena metode ini dapat mengatasi masalah *overfitting* dan *sparse data*. *Ratings eksplisit* dari dataset *Movielens* digunakan untuk merekomendasikan produk berupa film. Sedangkan dalam implementasi kedalam website data tambahan diekstrak dari *imdb.com* menggunakan tehnik *Web Scraping*. Hasilnya Model *Alternating Lease Square* dapat di implementasikan dengan membuat *class RecommendationALS()* yang diterapkan pada *Framework Flask* sedangkan hasil eksperimen *Collaborative Filtering* dengan metode *Alternating Lease Square* menghasilkan nilai RSME 0.8754.

**Kata kunci:** Website, Sistem Rekomendasi, *Collaborative Filtering*, Faktosisasi Matriks, *Alternating Least Square*

## ABSTRACT

Every day, a variety of information is produced which makes it difficult for people to choose the information that best suits their preferences. With the many different customer needs, companies can offer more products to customers. This opportunity can be overcome by using a recommendation system. This will save customers time and also serve as a means for companies to increase customer satisfaction and stimulate sales as a step to increase profits. One of the most popular approaches in a recommendation system is Collaborative Filtering. This research proposes Alternating Least Square as this method can address the problem of overfitting and sparse data. Explicit ratings from the Movielens dataset are used to recommend products in the form of movies. Meanwhile, in the implementation to the website, additional data is extracted from imdb.com using Web Scraping techniques. The result is that the Alternating Least Square Model can be implemented by creating a `RecommendationALS()` class which is applied to the Flask Framework, while the experimental results of Collaborative Filtering with the Alternating Least Square method resulted in accuracy RSME values of 0.8754.

**Keyword:** Website, Recommendation System, Collaborative Filtering, Matrix Factorization, Alternating Least Square

