

**IMPLEMENTASI ALGORITMA RANDOM FOREST PADA  
SISTEM REKOMENDASI MUSIK MENGGUNAKAN  
TEKNIK COLLABORATIVE FILTERING**

**SKRIPSI**

**OLEH:**

**MUHAMMAD QORI RAMADHAN NASUTION**

**208160009**



**PROGRAM STUDI TEKNIK INFORMATIKA**

**FAKULTAS TEKNIK**

**UNIVERSITAS MEDAN AREA**

**MEDAN**

**2024**

**UNIVERSITAS MEDAN AREA**

© Hak Cipta Di Lindungi Undang-Undang

1. Dilarang Mengutip sebagian atau seluruh dokumen ini tanpa mencantumkan sumber
2. Pengutipan hanya untuk keperluan pendidikan, penelitian dan penulisan karya ilmiah
3. Dilarang memperbanyak sebagian atau seluruh karya ini dalam bentuk apapun tanpa izin Universitas Medan Area

Document Accepted 1/7/24

Access From ([repository.uma.ac.id](https://repository.uma.ac.id))1/7/24

IMPLEMENTASI ALGORITMA RANDOM FOREST PADA  
SISTEM REKOMENDASI MUSIK MENGGUNAKAN  
TEKNIK COLLABORATIVE FILTERING

SKRIPSI

Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat untuk Memperoleh  
Gelar Sarjana (S1) di Fakultas Teknik  
Universitas Medan Area

OLEH:

MUHAMMAD QORI RAMADHAN NASUTION

208160009

PROGRAM STUDI TEKNIK INFORMATIKA

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS MEDAN AREA

MEDAN

2024

UNIVERSITAS MEDAN AREA

© Hak Cipta Di Lindungi Undang-Undang

1. Dilarang Mengutip sebagian atau seluruh dokumen ini tanpa mencantumkan sumber
2. Pengutipan hanya untuk keperluan pendidikan, penelitian dan penulisan karya ilmiah
3. Dilarang memperbanyak sebagian atau seluruh karya ini dalam bentuk apapun tanpa izin Universitas Medan Area

Document Accepted 1/7/24

Access From (repository.uma.ac.id)1/7/24

**LEMBAR PENGESAHAN**

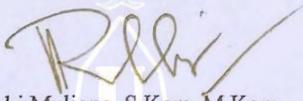
Judul Skripsi : Implementasi Algoritma Random Forest pada Sistem  
Rekomendasi Musik Menggunakan Teknik Collaborative  
Filtering

Nama : Muhamad Qori Ramadhan Nasution

NPM : 208160009

Fakultas : Teknik

Disetujui Oleh  
Komisi Pembimbing

  
Rizki Muliono, S.Kom, M.Kom  
Pembimbing I

  
Dede Supriatno, ST., MT  
Dekan

  
Rizki Muliono, S.Kom, M.Kom  
Kaprod

Tanggal Lulus : 27 Maret 2024

iii

### HALAMAN PERNYATAAN

Saya menyatakan bahwa skripsi yang saya susun, sebagai syarat memperoleh gelar sarjana merupakan hasil karya tulis saya sendiri. Adapun bagian-bagian tertentu dalam penulisan skripsi ini yang saya kutip dari hasil karya orang lain telah dituliskan sumbernya secara jelas sesuai dengan norma, kaidah, dan etika penulisan ilmiah.

Saya bersedia menerima sanksi pencabutan gelar akademik yang saya peroleh dan sanksi- sanksi lainnya dengan peraturan yang berlaku, apabila di kemudian hari ditemukan adanya plagiat dalam skripsi ini.



**HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI TUGAS  
AKHIR/SKRIPSI/TESIS UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS**

Sebagai sivitas akademik Universitas Medan Area, saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Muhammad Qori Ramadhan Nasution

NPM : 208160009

Program Studi : Teknik Informatika

Fakultas : Teknik

Jenis Karya : Skripsi

demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Universitas Medan Area Hak Bebas Royalti Noneksklusif (Non-exclusive Royalty-Free Right) atas karya ilmiah saya yang berjudul:

**Implementasi Algoritma Random Forest pada Sistem Rekomendasi Musik Menggunakan Teknik Collaborative Filtering**

beserta perangkat yang ada (jika diperlukan). Dengan Hak Bebas Royalti Noneksklusif ini Universitas Medan Area berhak menyimpan, mengalihmedia/format-kan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (database), merawat, dan memublikasikan tugas akhir/skripsi/tesis saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilik Hak Cipta.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Dibuat di: Medan

Pada tanggal: 27 Maret 2023

Yang Menyatakan



(Muhammad Qori Ramadhan Nasution)

v

## ABSTRAK

Dalam era internet saat ini, sistem rekomendasi musik telah menjadi penting untuk menghadirkan pengalaman hiburan yang memuaskan bagi pengguna. Meskipun aplikasi streaming musik menyediakan akses ke beragam konten musik, pengguna sering kali menghadapi kesulitan dalam menemukan musik baru yang sesuai dengan preferensi mereka. Untuk mengatasi tantangan ini, penelitian ini mengusulkan pengembangan sistem rekomendasi yang menggunakan pendekatan collaborative filtering yang diperkuat dengan algoritma random forest. Collaborative filtering telah terbukti menjadi metode yang efektif dalam merekomendasikan konten berdasarkan pola konsumsi pengguna. Namun, salah satu kelemahan utamanya adalah cold start, di mana sistem kesulitan dalam merekomendasikan item kepada pengguna baru atau item yang memiliki sedikit data konsumsi. Algoritma random forest untuk mengatasi kekurangan cold start dalam collaborative filtering. Dengan menggabungkan kedua pendekatan ini, sistem rekomendasi dapat lebih efektif dalam menghadirkan rekomendasi musik yang sesuai dengan preferensi pengguna, bahkan dalam kasus cold start. Hasil validasi menunjukkan bahwa model yang diusulkan mampu memberikan rekomendasi musik dengan tingkat kesalahan yang rendah, dengan Mean Absolute Error sebesar 0.56. Implementasi algoritma random forest pada sistem rekomendasi musik menggunakan teknik collaborative filtering berhasil mengatasi kekurangan dari cold start, meningkatkan kemampuan sistem dalam memberikan rekomendasi yang relevan kepada pengguna baru atau item dengan sedikit data konsumsi.

**Kata Kunci:** *Collaborative Filtering; Random Forest; Rating.*

### ABSTRACT

*In today's internet age, music recommendation systems have become essential to bring a satisfying entertainment experience to users. Although music streaming applications provide access to a wide array of music content, users often face difficulties in finding new music that matches their preferences. To address this challenge, this research proposed the development of a recommendation system that uses a collaborative filtering approach reinforced with a random forest algorithm. Collaborative filtering has proven to be an effective method in recommending content based on user consumption patterns. However, one of its main drawbacks is cold start, where the system struggles to recommend items to new users or items that have little consumption data. Random forest algorithm to overcome the shortcomings of cold start in collaborative filtering. By combining these two approaches, the recommendation system can be more effective in presenting music recommendations that match user preferences, even in the case of cold start. The validation results showed that the proposed model was able to provide music recommendations with a low error rate, with a Mean Absolute Error of 0.56. The implementation of random forest algorithm in the music recommendation system using collaborative filtering technique successfully overcame the shortcomings of cold start, improving the system's ability to provide relevant recommendations to new users or items with little consumption data.*

**Keywords:** Collaborative Filtering; Random Forest; Rating.



## RIWAYAT HIDUP

Muhammad Qori Ramadhan Nasution lahir pada tanggal 20 November 2001 di kota Medan dari bapak Darwansyah Nasution dan ibu Yuslina Hendri. Penulis merupakan anak kedua dari dua bersaudara. Pada tahun 2020 penulis lulus dari SMA Kartika I-2 Medan dan mendaftar di menjadi mahasiswa di Fakultas Teknik Universitas Medan Area dengan jurusan Teknik Informatika.

Selama kuliah Penulis aktif mengikuti kegiatan diluar kampus seperti Pertukaran Mahasiswa Merdeka (PMM) di Universitas Pembangunan Nasional Veteran Yogyakarta selama satu semester selain itu penulis mengikuti magang di beberapa instansi sebagai web developer kemudian penulis mengikuti Magang dan Studi Independen Bersertifikat (MSIB) di MyEduSolve sebagai Data Analyst serta mendapatkan sertifikat Databases dan Data Analysis bertaraf internasional yang dikeluarkan oleh Certiport selanjutnya penulis menjadi asisten praktikum di beberapa mata kuliah.

Selain diluar kampus penulis juga mengikuti organisasi jurusan yaitu Himpunan Mahasiswa Informatika (HMIF) sebagai Ketua Himpunan dan sebelum wisuda penulis juga diterima kerja sebagai Data Engineer di Komisi Pemberantas Korupsi(KPK).

## KATA PENGANTAR

Puji syukur kepada Tuhan Yang Maha Esa atas berkat dan rahmat-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi dengan judul “**Implementasi Algoritma Random Forest pada Sistem Rekomendasi Music Menggunakan Teknik Collaborative Filtering**” ini dengan baik. Skripsi ini disusun untuk memenuhi salah satu syarat menyelesaikan pendidikan Program Strata-1 pada Fakultas Teknik Program Studi Teknik Informatika di Universitas Medan Area. Dalam proses menyelesaikan skripsi ini, penulis menyadari bahwa tulisan ini masih jauh dari kata sempurna dan juga terdapat banyak kekurangan. Penulis juga mengharapkan kritik dan saran yang sifatnya membangun dari para pembaca. Kemudian penulis ingin mengucapkan terima kasih kepada:

1. Bapak Prof. Dr. Dadan Ramdan, M.Eng., M.Sc., selaku Rektor Universitas Medan Area.
2. Bapak Dr.Eng. Supriatno,S.T., M.T. selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Medan Area.
3. Bapak Rizki Muliono, S.Kom., M.Kom., selaku Kepala Program Studi Teknik Informatika yang juga selaku dosen pembimbing yang telah membimbing, mengarahkan, dan memberikan motivasi kepada penulis dalam proses menyelesaikan skripsi ini.
4. Seluruh Dosen Teknik Informatika Universitas Medan Area yang selama ini telah membekali penulis dengan ilmu yang sangat bermanfaat.
5. Teristimewa kepada kedua orang tua penulis, Bapak Darwansyah Nasution S.P dan Ibu Yuslina Hendry S.pd yang dengan penuh kasih sayang telah mendidik penulis serta dengan doa restunya penulis dapat menyelesaikan pendidikan hingga perguruan tinggi.
6. Saudara kandung saya drh. Rizka Ayu Ninda Nasution yang selalu mendukung dan mendoakan serta sangat banyak membantu penulis hingga berhasil menyelesaikan pendidikan saat ini.
7. Buat temen satu grup saya yaitu OLT yang selalu mendukung dan mendoakan serta sangat banyak membantu penulis hingga berhasil menyelesaikan pendidikan saat ini. yang selalu mendukung dan mendoakan serta sangat

banyak membantu penulis hingga berhasil menyelesaikan pendidikan saat ini. Semoga satu grup itu akan sukses dimasa depan.

8. Sahabat dekat saya Rini Adha S.Tr.Keb yang selalu mendukung dan mendoakan serta sangat banyak membantu penulis hingga berhasil menyelesaikan pendidikan saat ini. yang selalu mendukung dan mendoakan serta sangat banyak membantu penulis hingga berhasil menyelesaikan pendidikan saat ini.
9. Sahabat dekat saya Evimai Indri Sitorus S.Kom dan Meniati Zebua S.Kom dan Teman-teman Teknik Informatika 2020, terima kasih atas persahabatan dan persaudaraannya selama ini. Semoga Allah memudahkan untuk menyelesaikan study S-1 ini.
10. Dan yang paling terakhir dan paling penting saya mengucapkan terima kasih kepada diri saya sendiri yaitu Muhammad Qori Ramadhan Nasution S.Kom yang telah berusaha sejauh ini walaupun banyak ngeluhnya tetapi tidak berhenti berusaha dan berjuang. Semoga kedepannya menjadi seorang yang sukses dan menggapai cita – cita.

Medan, 22 April 2024

Muhammad Qori Ramadhan Nasution

208160009

## DAFTAR ISI

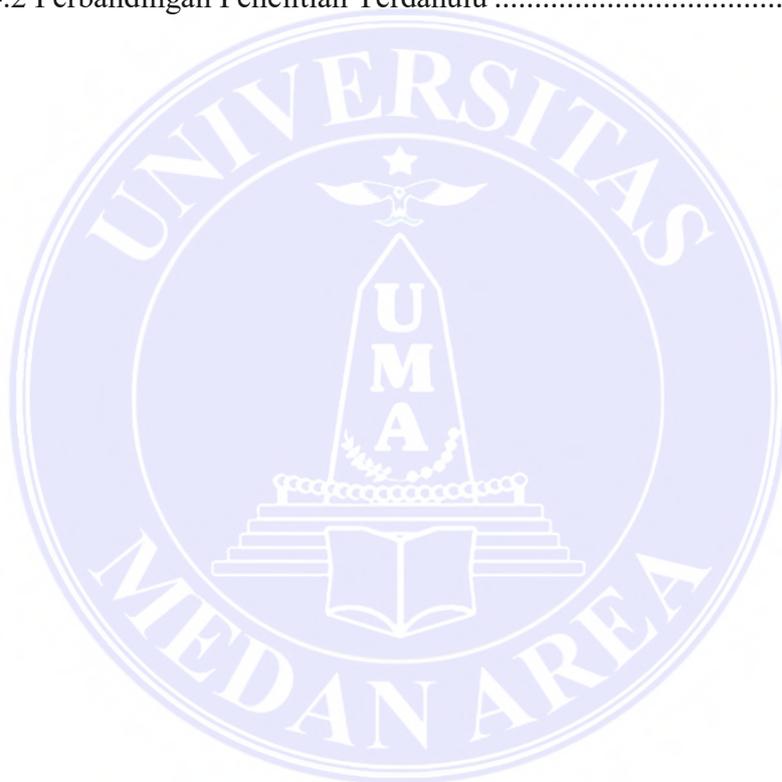
<b>ABSTRAK</b> .....	vi
<b>ABSTRACT</b> .....	Error! Bookmark not defined.
<b>KATA PENGANTAR</b> .....	ix
<b>DAFTAR ISI</b> .....	xi
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	xiii
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	xiv
<b>BAB I</b> .....	15
<b>PENDAHULUAN</b> .....	15
<b>1.1. Latar Belakang</b> .....	15
<b>1.3 Tujuan penelitian</b> .....	17
<b>1.4 Manfaat Penelitian</b> .....	18
<b>1.5 Batasan Masalah</b> .....	18
<b>1.6. Sistematika Penulisan</b> .....	18
<b>BAB II</b> .....	20
<b>LANDASAN TEORI</b> .....	20
<b>2.1 Sistem Rekomendasi</b> .....	20
<b>2.2. Random Forest</b> .....	22
<b>2.3. Mean Absolute Error (MAE)</b> .....	24
<b>2.4. Flowchart</b> .....	25
<b>2.5 Use Case Diagram</b> .....	26
<b>2.6. Sequence Diagram</b> .....	27
<b>2.5. Penelitian Terdahulu</b> .....	28
<b>BAB III</b> .....	31
<b>METODE PENELITIAN</b> .....	31
<b>3.1 Kerangka Penelitian</b> .....	31
<b>3.3. Pengumpulan Data</b> .....	32
<b>3.4. Implementasi</b> .....	35
<b>3.5 Metode Evaluasi</b> .....	38
<b>3.6 Pembuatan Sistem Rekomendasi</b> .....	41
<b>BAB IV</b> .....	45
<b>HASIL DAN PEMBAHASAN</b> .....	45
<b>4.1 Hasil</b> .....	45
<b>4.2 Pembahasan</b> .....	51

<b>BAB V</b> .....	55
<b>KESIMPULAN DAN SARAN</b> .....	55
<b>5.1 Kesimpulan</b> .....	55
<b>5.2 Saran</b> .....	55
<b>DAFTAR PUSTAKA</b> .....	56
<b>LAMPIRAN</b> .....	58



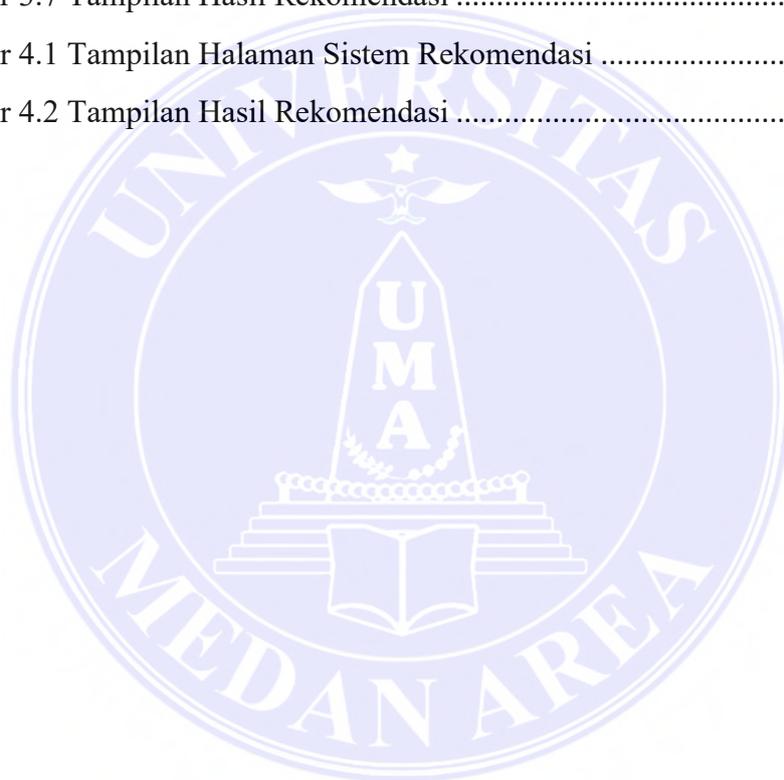
## DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Tabel <i>FlowChart</i> .....	26
Tabel 2.2 Tabel <i>Use Case Diagram</i> .....	27
Tabel 2.3 Tabel <i>Sequence Diagram</i> .....	28
Tabel 2.4 Tabel Penelitian Terdahulu .....	29
Tabel 3.1 Tabel Song.csv .....	33
Tabel 3.2 Tabel Sampel Data untuk Perhitungan Gini .....	36
Tabel 4.1 Perbedaan Hasil Rekomendasi.....	511
Tabel 4.2 Perbandingan Penelitian Terdahulu .....	53



## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Algoritma Sederhana <i>Random Forest</i> .....	23
Gambar 3.1 Kerangka Penelitian .....	31
Gambar 3.2 Implementasi <i>Random Forest</i> terhadap <i>collaborative filtering</i> .....	35
Gambar 3.3 Proses Evaluasi Nilai Error Menggunakan MAE .....	388
Gambar 3.4 <i>Use Case Diagram</i> .....	411
Gambar 3.5 <i>Sequence Diagram</i> .....	42
Gambar 3.6 Kerangka Form Pencarian .....	433
Gambar 3.7 Tampilan Hasil Rekomendasi .....	44
Gambar 4.1 Tampilan Halaman Sistem Rekomendasi .....	50
Gambar 4.2 Tampilan Hasil Rekomendasi .....	500



# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1. Latar Belakang

Di era komputer dan internet modern, kemajuan teknologi seperti sistem rekomendasi telah menjadi bagian penting dari berbagai aplikasi. Salah satunya adalah Layanan *streaming* musik menjadi metode paling populer bagi konsumen untuk mendengarkan musik (Noviani dkk. 2020), musik adalah sumber daya yang sangat penting untuk membantu perkembangan seseorang. Berbagai platform, seperti *Spotify*, *Apple Music*, dan *Deezer*, menawarkan pilihan musik yang luas.

Namun, membuat pengguna sering menghadapi kesulitan dalam menemukan musik yang sesuai dengan referensi pengguna. Karena itu, sistem rekomendasi musik menjadi sangat penting untuk membantu pengguna mengatasi kesulitan dalam mendengarkan musik yang sesuai dengan referensi pengguna. Untuk meningkatkan pengalaman pengguna dengan musik. Ini akan membantu penyedia layanan *streaming* musik mempertahankan dan menarik pelanggan dengan memanfaatkan dunia digital dan kebutuhan pengguna akan pengalaman musik yang personal. Sistem rekomendasi mengatasi kesulitan pengguna dalam menemukan musik yang sesuai dengan preferensi mereka (Amanda, 2022).

Sistem rekomendasi adalah sistem yang membantu pengguna membuat sistem keputusan dengan memberikan rekomendasi tentang item tertentu (Februariyanti dkk, 2021). Dengan kata lain, mesin memberikan beberapa rekomendasi terbaik berdasarkan ulasan pengguna.

Sistem rekomendasi merupakan perangkat lunak, yang digunakan untuk merekomendasikan item yang menarik bagi pengguna (Putri, 2021). Ada berbagai jenis rekomendasi, *content-based filtering*, *Collaborative filtering*, dan rekomendasi *hybird*. *Collaborative filtering* adalah teknik yang mengumpulkan hasil pengalaman penggunaan yang terkait dengan penilaian item. Ini adalah salah satu teknik yang paling umum digunakan dalam sistem rekomendasi (Arfisko & Wibowo, 2022). Selain itu, perlu diperhatikan bahwa masalah *cold start* juga muncul (Tambunan & Sitorus, 2023).

Metode ini memiliki masalah *cold start* yaitu Jika ada produk baru, konsumen tidak akan merekomendasikan produk tersebut karena ratingnya rendah (Hutabarat, 2022). Mengatasi masalah *cold start* dengan menggabungkan algoritma regresi yaitu *random forest*. Kendala seperti *cold start* dapat diatasi dengan menggabungkan teknik *collaborative filtering* dengan algoritma *random forest*. Algoritma *random forest* adalah metode klasifikasi yang menggunakan metode *Decision Tree*, yang bergantung pada pemilihan atribut acak pada setiap node untuk menentukan klasifikasi. Algoritma ini dapat membantu mengatasi masalah *cold start* ketika sistem mengalami kesulitan memberikan rekomendasi untuk pengguna baru atau item baru yang belum memiliki banyak data historis (Jaja dkk., 2020). Model dapat memberikan estimasi yang lebih baik dengan menggabungkan informasi dari berbagai pohon, bahkan ketika mengalami kesulitan untuk menganalisa arah peminatan (Sylvia & Lestari, 2022). Algoritma *Random Forest* dapat digunakan untuk mengoptimalkan teknik *collaborative filtering*. Dengan menggabungkan keunggulan algoritma *Random Forest* dalam menangani

kompleksitas dan kebisingan data dalam akurasi dan personalisasi pengguna, algoritma ini dapat meningkatkan kinerja sistem rekomendasi musik.

## 1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan Latar Belakang, masalah penelitian ini adalah bagaimana menerapkan algoritma *Random Forest* ke dalam sistem rekomendasi musik menggunakan metode *collaborative filtering*.

Penelitian ini dibagi menjadi beberapa pertanyaan penelitian, yang meliputi:

1. Bagaimana *implementasi* algoritma *Random Forest* ke dalam sistem rekomendasi musik dengan teknik *collaborative filtering*.
2. Bagaimana mengatasi *Cold Start* dengan menggunakan algoritma *random forest*.
3. Bagaimana nilai validasi algoritma *Random Forest* dalam memberikan rekomendasi musik diukur dengan menggunakan nilai *Mean Absolute Error*.

## 1.3 Tujuan penelitian

Salah satu tujuan penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Menetapkan algoritma *Random Forest* ke dalam sistem rekomendasi musik melalui teknik *collaborative filtering*.
2. Mengatasi kekurangan *collaborative filtering* yaitu *cold start* dengan menggunakan algoritma *random forest*.
3. Menentukan nilai validasi algoritma *Random Forest* pada sistem rekomendasi musik dengan menggunakan nilai *Mean Absolute Error*.

#### 1.4 Manfaat Penelitian

Manfaat dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Memberikan pengetahuan kepada peneliti lain tentang cara menggunakan algoritma *Random Forest* pada sistem rekomendasi musik menggunakan teknik *collaborative filtering*.
2. Dapat memberikan rekomendasi kepada pengguna tentang musik yang dapat didengar selanjutnya.

#### 1.5 Batasan Masalah

Batasan masalah pada penelitian ini adalah:

1. Data yang digunakan pada penelitian ini merupakan data sekunder yang diambil dari sumber terbuka, yaitu Kaggle. Dataset yang didapat dari website kaggle bernama *all song music review*.
2. Teknik yang digunakan adalah *Item-based collaborative filtering*.

#### 1.6. Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan penelitian ini adalah sebagai berikut.:

### **BAB I : PENDAHULUAN**

Latar belakang penelitian, tujuan dan manfaat penelitian, batasan masalah, dan sistematika penulisan dibahas dalam bab ini.

### **BAB II : LANDASAN TEORI**

Seluruh dasar teori yang digunakan dalam penelitian akan dibahas dalam bab ini, termasuk sistem rekomendasi *Random*

*Forest*, definisi musik, dan semua yang digunakan selama tahapan analisis, desain, dan pelaksanaan penelitian..

### **BAB III : METODOLOGI PENELITIAN**

Setiap langkah penelitian yang akan dilakukan akan dibahas secara rinci di bab ini.

### **BAB IV : HASIL DAN PEMBAHASAN**

Termasuk tampilan, alur, dan penjelasan program, bab ini membahas proses implementasi dan hasil program.

### **BAB V : KESIMPULAN DAN SARAN**

Kesimpulan dari semua uraian yang dibahas pada bab-bab sebelumnya diberikan dalam bab ini. Selain itu, bab ini mencakup rekomendasi yang diharapkan bermanfaat untuk penerapan dan pelaksanaan penelitian dengan menggunakan *Collaborative Filtering* untuk sistem rekomendasi yang akan datang.

## BAB II

### LANDASAN TEORI

#### 2.1 Sistem Rekomendasi

Secara umum, sistem rekomendasi sangat bermanfaat bagi pengguna yang belum atau kurang pengalaman dan tidak tahu bagaimana memilih antara banyak pilihan dan mengevaluasi mana yang lebih relevan daripada yang lain. Menurut (Suharya dkk, 2021), sistem rekomendasi yang dipersonalisasi dan tidak dipersonalisasi bertujuan untuk memberikan rekomendasi produk sesuai dengan preferensi pengguna.

Program yang berusaha untuk merekomendasikan produk atau jasa yang paling sesuai untuk pengguna tertentu, seperti individu atau perusahaan, dengan menggunakan informasi tentang item, pengguna, dan interaksi antara mereka. Sistem rekomendasi yang paling penting adalah kemampuan untuk "menebak" preferensi dan kepentingan pengguna dengan melihat perilaku pengguna dan orang lain untuk membuat rekomendasi khusus. Sistem rekomendasi dapat mengidentifikasi preferensi pengguna dan memberikan rekomendasi yang sesuai dengan minat mereka dengan menggunakan data historis tentang interaksi pengguna dengan item atau konten sebelumnya (Sitorus & Muliono, 2020). Amazon Book Reviews adalah contoh nyata dari bagaimana bisnis beroperasi tanpa sistem rekomendasi (Putri dkk., 2021). Tiga jenis sistem rekomendasi berbeda: *Content Based Filtering*, *Collaborative Filtering*, *Hybrid recommendation*.

##### 2.1.1 Content-Based Filtering

*Content-Based Filtering* pada Sistem rekomendasi adalah metode yang mempertimbangkan perilaku dari pengguna dari masa lalu yang kemudian

diidentifikasi pola perilakunya untuk merekomendasikan barang yang sesuai dengan pola perilaku tersebut. Metode *content-based filtering* menganalisis preferensi dari perilaku pengguna dimasa lalu untuk membuat model. Model tersebut akan dicocokkan dengan serangkaian karakteristik atribut dari barang yang akan direkomendasikan. Barang dengan tingkat kecocokan tertinggi akan menjadi rekomendasi untuk pengguna (Fajriansyah dkk., 2021).

### 2.1.2 Collaborative Filtering

Untuk membuat sistem rekomendasi, teknik *collaborative filtering* mengumpulkan hasil pengalaman penggunaan yang berkaitan dengan penilaian item dan memanfaatkan kesamaan perilaku antar pengguna dalam penilaian penilaian. Untuk menentukan *rating* yang akan diberikan suatu pengguna terhadap suatu item, nilai kemiripan dari subset item yang lebih dekat dipilih berdasarkan nilai kemiripannya. *Weighted average*, sesuai dengan persamaan, adalah salah satu teknik perhitungan yang digunakan untuk memprediksi *rating* baik untuk *item-based rating* (Arfisko & Wibowo, 2022).

Berikut adalah beberapa keuntungan dari metode ini:

1. Tidak diperlukan pengetahuan domain.

Karena metode ini belajar embedding secara otomatis, metode ini tidak memerlukan pengetahuan domain..

2. Serendipity Pendekatan

Mesin pembelajaran mesin mungkin tidak tahu bahwa pengguna tertarik pada item tertentu, tetapi metode ini dapat disarankan karena pengguna serupa tertarik pada item tersebut.

3. Peluang Awal yang Bagus

Sistem tidak memerlukan fitur kontekstual secara khusus sampai batas tertentu, sistem hanya membutuhkan matriks umpan balik untuk melatih model faktorisasi matriks. Di sisi lain, ini dapat digunakan sebagai salah satu dari berbagai pilihan generator.

Salah satu kelemahan metode ini adalah *cold start* yaitu jika ada produk baru, produk tersebut tidak dapat direkomendasikan karena *rating* rendah, sehingga konsumen tidak akan merekomendasikan produk tersebut (Hutabarat, 2022). Tahap perhitungan prediksi akan dilakukan setelah itu untuk menentukan nilai yang akan diberikan pengguna untuk item tertentu (Azmi dkk., 2023).

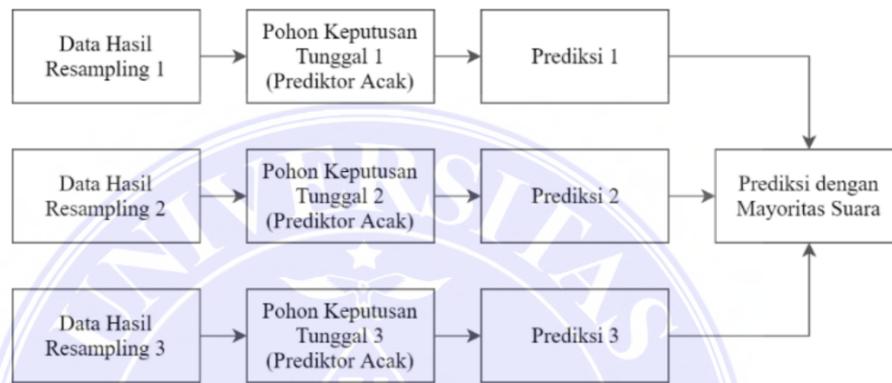
#### 2.1.2.1. Item Based Collaborative Filtering

Metode *collaborative filtering* berdasarkan item menggunakan nilai item pengguna sebagai dasar perhitungan. Ketika orang bekerja sama untuk merekomendasikan item, kata "*collaborative*" mengacu pada proses di mana orang bekerja sama untuk membuat rekomendasi. Metode ini menghitung seberapa mirip item yang telah dinilai dengan item lain dan kemudian memilih sekelompok item yang memiliki nilai kemiripan yang sama. Nilai kemiripan ini digunakan sebagai nilai bobot untuk memprediksi nilai rating item yang ditujukan (Jaja dkk., 2020).

### 2.2. Random Forest

*Random forest* adalah metode klasifikasi yang menggunakan metode *Decision Tree*. Metode ini bergantung pada pemilihan atribut acak pada setiap node untuk menentukan klasifikasi. Proses klasifikasinya menggunakan suara terbanyak dari pohon keputusan yang dikembalikan. Pohon keputusan dibentuk melalui metode klasifikasi dan regresi (CART). Pohon keputusan tersebut tidak akan dikurangi dan akan tumbuh hingga ukuran maksimalnya. *Random Forest* adalah

metode klasifikasi yang terdiri dari kumpulan pohon keputusan terstruktur, di mana vektor acak independen didistribusikan secara identik, dan setiap pohon keputusan memberikan suara unit untuk kelas paling populer pada masukan (Ratnawati & Sulistyaningrum, 2020). menghasilkan kumpulan pohon yang kemudian disebut *Random forest*. Seperti pada Gambar 2.1 (Ratnawati & Sulistyaningrum, 2020).



Gambar 2.1 Algoritma Sederhana Random Forest

Selain itu, *Random Forest* memiliki proses seleksi fitur yang memungkinkannya mengambil fitur terbaik, yang dapat meningkatkan kinerjanya terhadap model klasifikasi. Dengan demikian, seleksi fitur pasti memungkinkan *Random Forest* bekerja secara efektif dengan data besar dengan parameter yang kompleks (Supriyadi dkk., 2020).

*Random Forest* memiliki manfaat berikut:

1. *Cold Start Problem*.

*Cold start problem* terjadi ketika suatu sistem atau model menghadapi kesulitan dalam memberikan rekomendasi atau prediksi yang akurat untuk entitas baru yang belum memiliki cukup data historis.

2. Pencegahan *Overfitting* pada Model .

*Overfitting* adalah masalah umum dalam *machine learning* di mana model terlalu "menghafal" data pelatihan yang digunakan untuk melatih model, sehingga kinerjanya menurun ketika diuji dengan data baru.

### 3. Sederhana dan mudah diparalelkan.

Karakteristik sederhana dan mudah diparalelkan dalam konteks pemodelan mengacu pada kemampuan model untuk diproses secara efisien dalam lingkungan komputasi terdistribusi atau paralel.

Perhitungan prediksi akan dilakukan setelah itu untuk menentukan nilai yang akan diberikan pengguna untuk item tertentu dengan menghitung menggunakan pohon melalui gini yaitu (Saputra & Kristiyanti, 2021):

$$Gini = 1 - \sum_{i=1}^c (P_i)^2 \quad (2.1)$$

Keterangan :

$p$  adalah probabilitas masing-masing kelas

$i$  adalah jumlah kelas

### 2.3. Mean Absolute Error (MAE)

Dipengaruhi oleh kemiripan nilai prediksi sistem dan nilai rating sebenarnya, analisis hasil pengujian dilakukan dengan melihat nilai MAE. Nilai MAE yang lebih kecil menunjukkan hasil prediksi sistem yang lebih akurat, dan nilai yang lebih besar menunjukkan hasil prediksi sistem yang lebih buruk. (Hutabarat, 2022).

$$MAE = \frac{\sum_{i=1}^N |p_i - q_i|}{N} \quad (2.2)$$

Keterangan:

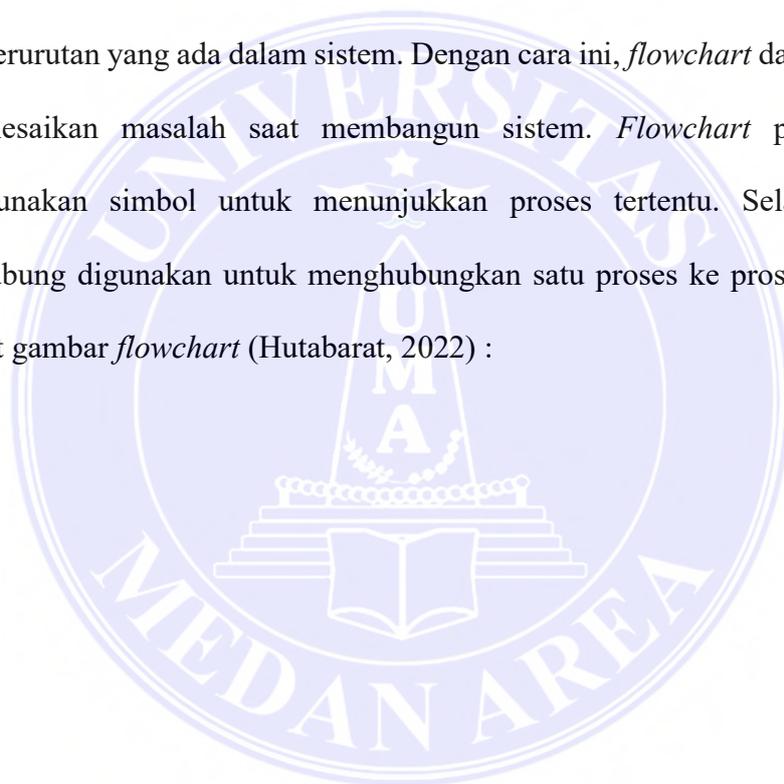
$pi$  = Hasil Prediksi Rating

$qi$  = Nilai Asli Rating

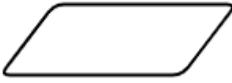
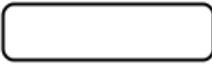
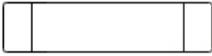
$N$  = Total Data

#### 2.4. *Flowchart*

Suatu *flowchart*, atau diagram aliran, menunjukkan algoritma atau instruksi yang berurutan yang ada dalam sistem. Dengan cara ini, *flowchart* dapat membantu menyelesaikan masalah saat membangun sistem. *Flowchart* pada dasarnya menggunakan simbol untuk menunjukkan proses tertentu. Selain itu, garis penghubung digunakan untuk menghubungkan satu proses ke proses berikutnya. Berikut gambar *flowchart* (Hutabarat, 2022) :



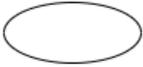
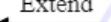
Tabel 2.1 Tabel *FlowChart*

Simbol	Nama	Keterangan
	Terminator	Simbol yang menyatakan permulaan atau akhir suatu program
	Input/Output Data	Simbol yang menyatakan proses input/output
	Proses	Simbol yang menyatakan proses yang dilakukan computer
	Sub Program (Predefined Process)	Simbol untuk sub program/proses menjalankan sub program
	Input/Output Dokumen	Simbol yang menyatakan input/output dalam bentuk dokumen
	Decision	Simbol yang menunjukkan kondisi tertentu yang akan menghasilkan atau
	On Page Connector	Simbol untuk menghubungkan bagianbagian dari diagram alur yang dilanjutkan
	Garis Alir (Flow Line)	Simbol yang digunakan untuk menggabungkan antara simbol yang satu

## 2.5 Use Case Diagram

*Use case diagram* menunjukkan hubungan antara aktor dan kasus penggunaan. digunakan untuk analisis dan desain sistem delapan, Didalam *use case diagram* ini akan diketahui fungsi-fungsi apa saja yang berada pada sistem yang akan dibuat. *Use case* adalah rangkaian atau uraian sekelompok yang saling terkait dan membentuk sistem secara teratur yang dilakukan atau diawasi oleh sebuah actor. Berikut adalah tabel *use case diagram*(Arianti dkk, 2022):

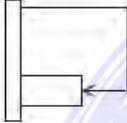
Tabel 2.2 Tabel *Use Case Diagram*

Simbol	Nama	Keterangan
	Aktor	Mewakili peran orang, sistem yang lain, atau alat ketika berkomunikasi dengan use case
	Use Case	Abstraksi dan interaksi antara sistem dan aktor
	Association	Abrasi dari perhubung antara aktor dengan use case
	Generalisasi	Menunjukkan spesialisasi aktor untuk dapat berpartisipasi dengan use case
	Include	Menunjukkan bahwa suatu use case seluruhnya merupakan fungsionalitas dari use case lainnya
	Extend	Menunjukkan bahwa suatu use case merupakan tambahan fungsional dari use case lainnya jika suatu kondisi terpenuhi

## 2.6. *Sequence Diagram*

*Sequence diagram* menunjukkan kolaborasi dari objek yang berinteraksi satu sama lain dan antar elemen kelas *Sequence diagram* adalah sebuah diagram yang memaparkan hubungan antara objek-objek didalam sistem dan rangkaian pesan yang dikirim di antara mereka. Diagram ini memberikan gambaran visual tentang bagaimana sistem akan merespons terhadap tindakan pengguna atau aktor lainnya. Berikut Tabel *Sequence Diagram* (Arianti dkk., 2022):

Tabel 2.3 Tabel *Sequence Diagram*

Simbol	Nama	Keterangan
	Entity Class	Gambaran Sistem sebagai landasan dalam menyusun basis data
	Boundary Class	Menangani Komunikasi antar lingkungan sistem
	Control Class	Bertanggung jawab terhadap kelas yang berisikan logika
	Recursive	Pesan untuk dirinya
	Activation	Mewakili proses durasi aktivasi sebuah operasi
	Life Line	Komponen yang digambarkan garis putus terhubung dengan objek

## 2.5. Penelitian Terdahulu

Penelitian sebelumnya adalah penelitian yang telah dilakukan oleh peneliti sebelumnya dan memiliki hubungan dengan penelitian yang akan dilakukan oleh penulis saat ini. Penelitian terdahulu juga digunakan sebagai bahan pertimbangan sehingga penulis dapat menggunakannya sebagai referensi saat menulis atau mengkaji penelitian yang akan datang. Berikut ini adalah hasil penelitian sebelumnya tentang sistem rekomendasi yang menggunakan *collaborative filtering*

yang digunakan oleh penulis sebagai acuan dan referensi dalam melakukan penelitian ini.

Tabel 2.4 Tabel Penelitian Terdahulu

NO	Penulis dan Tahun	Judul	Hasil
1	Kori Isabella Hutabarat(2022)	Implementasi Algoritma K-Nearest Neighbors pada Sistem Rekomendasi Buku Menggunakan Teknik Collaborative Filtering	Hasil studi pengujian ini menghasilkan nilai MAE terkecil pada $K = 26$ yaitu sebesar 0,42. Hasil pengujian ini juga menunjukkan bahwa nilai $K$ akan mempengaruhi waktu eksekusi untuk memberikan rekomendasi.
2	Rakhmat Rifaldy , Erwin Budi Setiawan (2022)	Recommender System Movie Netflix using Collaborative filtering Weighted Slope One Algorithm in Twitter	Hasil Penelitian ini menggunakan Mean Absolute Error (MAE) untuk mengukurnya ketepatan. Pada Collaborative Filtering, sistem mendapatkan MAE terbaik sebesar 0,924. Kemudian untuk Weighted Slope One, sistem mendapatkan MAE terbaik sebesar 0,568.
3	Daffa Ridzaldy Pradana, Siti Sa'adah, Dade Nurjanah(2021)	Sistem Rekomendasi Sepatu Lokal Menggunakan Metode Collaborative Filtering PadaToko Sepatu Tarsius Store	Berdasarkan hasil didapatkan nilai kecocokan menggunakan MAE sebesar 0,69
4	M. Dzikri Hisyam Ilyasa, Yuni Yamasari(2023)	Perbandingan Cosine Similarity Dan Euclidean Distance Pada Model Rekomendasi Buku Dengan Metode Item-Based Collaborative Filtering	Hasil pengujian Mean Absolute Error (MAE)menggunakan K-Fold Cross Validationpada penelitian ini dapat disimpulkan bahwa rumus perhitungan Cosine Similaritymempunyai tingkat akurasi yang cukup baik yaitu 0.647352 dibandingkan

			dengan rumus perhitungan Euclidean Distance memiliki nilai akurasi yaitu 0.676872 dengan skala MAE 0-1
--	--	--	--

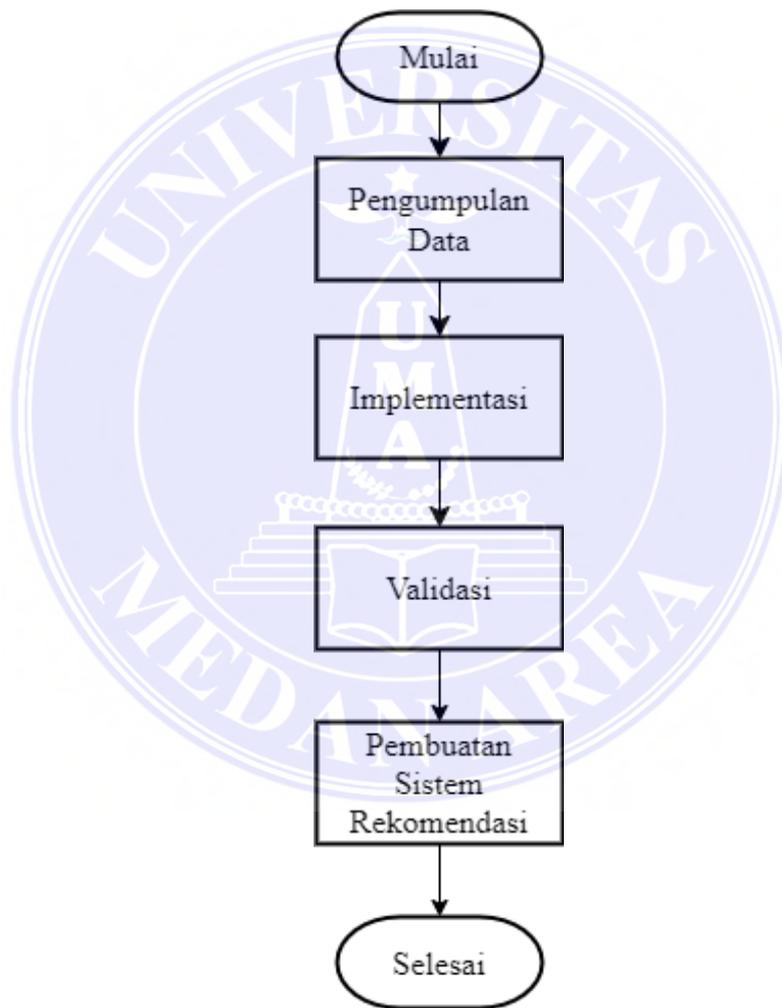
Terdapat perbedaan dari penelitian sebelumnya menggunakan *collaborative filtering* dan divalidasi menggunakan *mean absolute error*, tetapi penelitian sebelumnya tidak menggunakan algoritma *Random Forest*.



## BAB III METODE PENELITIAN

### 3.1 Kerangka Penelitian

Kerangka penelitian adalah kumpulan tugas yang harus dilakukan untuk menyelesaikan masalah penelitian. Berikut ini adalah arah kerangka penelitian yang digunakan:



Gambar 3.1 Kerangka Penelitian

Pada gambar 3.1 menunjukkan struktur penelitian yang dimulai dengan proses pengumpulan data, implementasi, validasi, dan pembuatan web.

### 3.2 Pseudocode

1. Mulai
2. ProsedurRandomForestCollaborativeFiltering( $X_{train}, y_{train}, num\_estimators, max\_depth$ ):
3.  $models = []$
4. untuk setiap item dalam items:
5.  $model = RandomForestRegressor(num\_estimators, max\_depth)$
6.  $model.fit(X_{train}, y_{train}[:, item])$
7. Tambahkan model ke dalam models
8. Kembalikan models
9. Prosedur Prediksi( $models, X_{test}, y_{test}$ ):
10.  $num\_test\_users = X_{test}.rows$
11.  $num\_items = models.size$
12.  $prediksi = []$
13.  $total\_mae = 0$
14. untuk setiap pengguna dalam  $num\_test\_users$ :
15.  $prediksi\_pengguna = []$
16.  $mae\_pengguna = 0$
17. untuk setiap item dalam  $num\_items$ :
18.  $model = models[item]$
19.  $rating\_terprediksi = model.predict(X_{test}[pengguna])$
20.  $mae = abs(rating\_terprediksi - y_{test}[pengguna, item])$
21.  $mae\_pengguna += mae$
22. Tambahkan  $rating\_terprediksi$  ke dalam  $prediksi\_pengguna$
23.  $total\_mae += mae\_pengguna / num\_items$
24. Tambahkan  $prediksi\_pengguna$  ke dalam  $prediksi$
25.  $mae = total\_mae / num\_test\_users$
26. Kembalikan  $prediksi, mae$
27. Selesai

### 3.3. Pengumpulan Data

Penelitian ini menggunakan data sekunder yang diperoleh dan diunduh melalui dari web yang bernama Kaggle. Situs Kaggle sebuah penyedia data open source. (<https://www.kaggle.com/datasets/deependraverma13/all-songs-rating-review/data>) berdasarkan kriteria data yang diinginkan. .Data yang digunakan untuk penelitian ini adalah dataset *all\_songs\_rating\_review*, yang terdiri dari satu file yaitu *song.csv* yang mengandung 198126 baris dan 7 kolom. Tabel data berikut digunakan untuk penelitian:

Tabel 3.1Tabel Song.csv

ID	Name of the Song	Artis	Date of Release	Description	Metascore	Rating
81155	Some People Have Real Problems	By sia	January 8, 2008	The third album for the Australian singer known for her work with Zero 7.	64.0	7.9
81156	Angels Of Destruction	By Marah	January 8, 2008	The Philadelphia/Brooklyn-based band returns with its latest studio album following a Christmas album in 2005. The album by Weezer's frontman features home demos from 1992 to 2007.	76.0	0
81157	Alone: The Home Recordings of Rivers Cuomo	by Rivers Cuomo	December 18, 2007	The American Idol runner-up releases his debut album.	66.0	8.0
81158	Audio Day Dream	by Blake Lewis	December 4, 2007	The American Idol runner-up releases his debut album.	61.0	7.2
81159	Rufus Does Judy At Carnegie Hall	by Rufus Wainwright by Remi Nicole	December 4, 2007	The live album of Rufus Wainwright's recreation of Judy Garland's 1961 concert at Carnegie Hall.	69.0	7.0

198121	The Soft Bulletin	by The Flaming Lips	June 22, 1999	The Dave Fridman-produced	85.0	8.7
198122	13	By Blur	March 23, 1999	Damon Albarn's breakup album	79.0	8.7
198123	Black Foliage	By The Olivea	March 23, 1999	This is the second studio	75.0	8.6
198124	Central Reservation	By Beth Orton	March 9, 1999	This is the second studio	84.0	8.9
198125	Keep It Like A Secret	By Built to Spill	February 23, 1999	This Second major	79.0	8.7

Berdasarkan tabel 3.1, dapat dilihat bahwa Data song.csv memiliki 7 atribut atau kolom, yaitu : *ID, Name of the Song, Artis, Date of Release, Description, Metascore, Rating.*

### 3.2.1 Alat yang Digunakan

Penulis menggunakan hardware berikut untuk menjalankan penelitian ini yang berjudul Implementasi Algoritma *Random Forest* pada Sistem Rekomendasi Musik Menggunakan Teknik *Collaborative Filtering*:

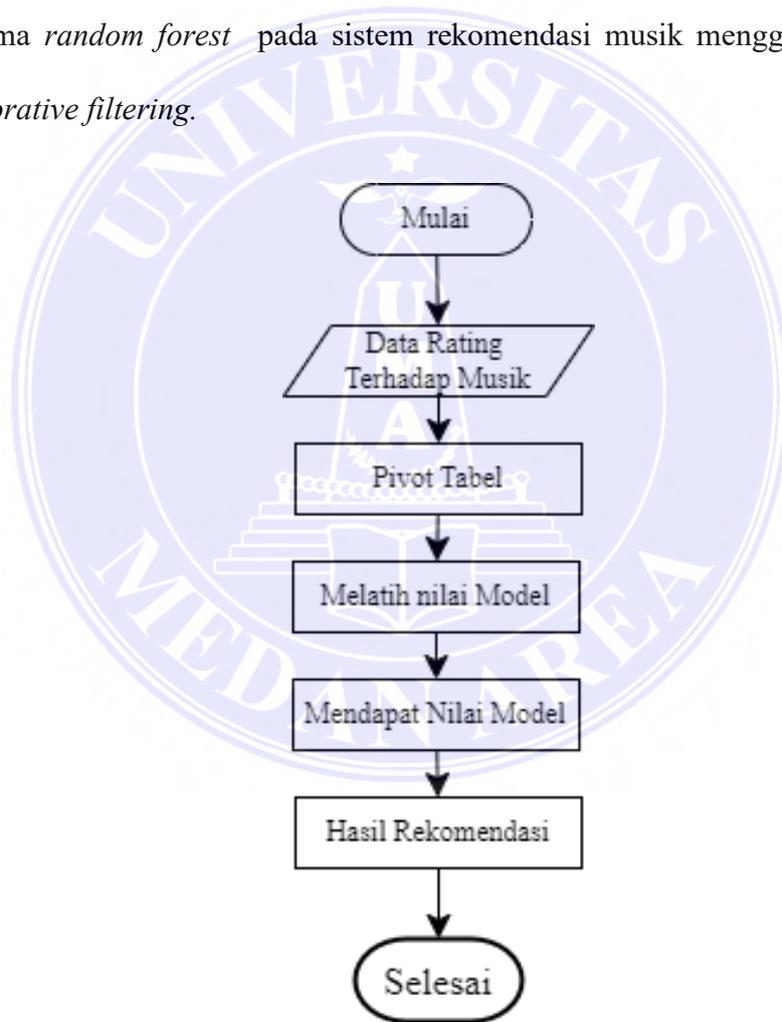
1. Processor Intel(R) Core(TM) i3-1005G1 CPU @ 1.20GHz 1.19 GHz
2. RAM 4 GB
3. SSD 500 GB

Software yang digunakan adalah sebagai berikut:

1. Sistem Operasi Windows 10 64 bit
2. Google Colab
3. Python

### 3.4. Implementasi

Setelah tahapan pengumpulan data selesai selanjutnya *implementasi Random Forest* pada *Collaborative filtering*. Ditahap ini menjelaskan alur *implementasi* algoritma *Random forest* pada *Collaborative filtering* serta hitungan manual yang akan dilakukan pada *implementasi* algoritma *random forest* pada sistem rekomendasi musik menggunakan teknik *collaborative filtering*. Perhitungan manual ini menggunakan data sample sebagai contoh perhitungan algoritma *random forest* pada sistem rekomendasi musik menggunakan teknik *collaborative filtering*.



Gambar 3.2 Implementasi *Random Forest* terhadap *collaborative filtering*

Pada gambar 3.2 menunjukkan langkah-langkah implementasi *random forest*. Ini dimulai dengan data penilaian musik dan kemudian digunakan untuk

membuat tabel pivot menggunakan data penilaian musik. Kemudian menghasilkan matriks item dengan menghitung jarak antara musik. Selanjutnya, tahap melatih model dengan sampel data untuk menghasilkan rekomendasi musik yang dipilih.

Berikut adalah sampel data yang akan digunakan untuk perhitungan manual. Berikut Perhitungan menggunakan gini untuk dua pohon keputusan dengan data sample yang menggunakan diambil dari dari *metascore* dan *description*.

Tabel 3.2 Tabel Sampel Data untuk Perhitungan Gini

Data Point	Metascore	Description	Rating
1	85	Uplifting	Good
2	78	Non-uplifting	Good
3	90	Uplifting	Excellent
4	82	Non-uplifting	Good
5	88	Uplifting	Excellent

### 1. Perhitungan Gini untuk '*Metascore*'

Pertama, kita perlu mengidentifikasi nilai-nilai unik dari '*Metascore*' dalam dataset: 78, 82, 85, 88, 90. Untuk setiap nilai '*Metascore*', disini akan membagi data menjadi dua kelompok berdasarkan aturan '*Metascore*' kurang dari atau sama dengan nilai tertentu dan lebih besar dari nilai tertentu. Misalnya, jika kita menggunakan nilai 85 sebagai titik pemisahan:

- Kelompok 1: Data dengan '*Metascore*'  $\leq 85$
- Kelompok 2: Data dengan '*Metascore*'  $> 85$

Kemudian, kita hitung Gini impurity untuk setiap pemisahan:

- Gini untuk pemisahan '*Metascore*'  $\leq 85$ :

$$\text{Kelompok 1 (Good: 2, Excellent: 1)} \rightarrow 1 - \left(\frac{2}{3}\right)^2 - \left(\frac{1}{3}\right)^2 = 0.444$$

$$\text{Kelompok 2 (Good: 1, Excellent: 1)} \rightarrow 1 - \left(\frac{1}{2}\right)^2 - \left(\frac{1}{2}\right)^2 = 0.5$$

- Gini untuk pemisahan 'Metascore'  $\leq 82$ :

$$\text{Kelompok 1 (Good: 1, Excellent: 0)} \rightarrow 1 - \left(\frac{1}{1}\right)^2 - \left(\frac{0}{1}\right)^2 = 0$$

$$\text{Kelompok 2 (Good: 2, Excellent: 2)} \rightarrow 1 - \left(\frac{2}{4}\right)^2 - \left(\frac{1}{4}\right)^2 = 0.5$$

- Gini untuk pemisahan 'Metascore'  $\leq 78$ :

$$\text{Kelompok 1 (Good: 1, Excellent: 0)} \rightarrow 1 - \left(\frac{1}{1}\right)^2 - \left(\frac{0}{1}\right)^2 = 0$$

$$\text{Kelompok 2 (Good: 2, Excellent: 2)} \rightarrow 1 - \left(\frac{2}{4}\right)^2 - \left(\frac{1}{4}\right)^2 = 0.5$$

Dari sini, dapat memilih pemisahan 'Metascore'  $\leq 82$  karena memiliki *Gini impurity* terendah.

### 1. Perhitungan Gini untuk 'Description':

Untuk 'Description', kita hanya memiliki dua kemungkinan: '*uplifting*' dan '*non-uplifting*'. Kita akan membagi data menjadi dua kelompok berdasarkan aturan ini. Jika deskripsi mengandung kata "*uplifting*", kita memiliki satu kelompok. Jika tidak, kita memiliki kelompok lainnya. Gini untuk pemisahan 'Description' berdasarkan "*uplifting*":

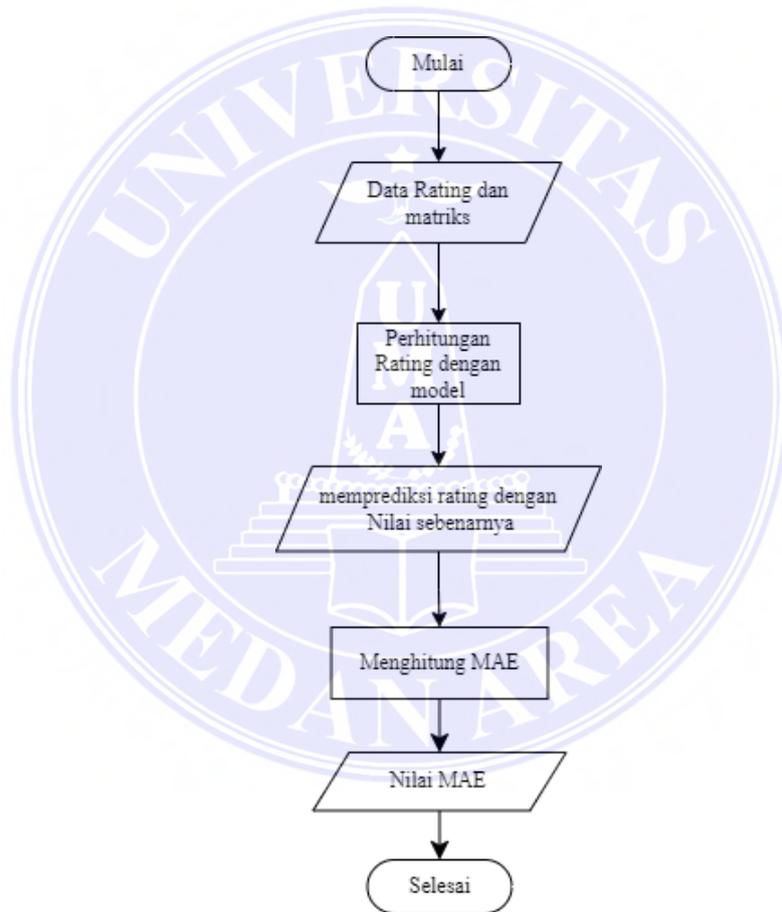
- Kelompok 1 (Good: 2, Excellent: 1)  $\rightarrow 1 - \left(\frac{2}{3}\right)^2 - \left(\frac{1}{3}\right)^2 = 0.444$

- Kelompok 2 (Good: 1, Excellent: 1)  $\rightarrow 1 - \left(\frac{1}{2}\right)^2 - \left(\frac{1}{2}\right)^2 = 0.5$

Dalam hal ini, Gini impurity terendah ditemukan ketika menggunakan pemisahan 'Description' berdasarkan "*uplifting*"

### 3.5 Metode Evaluasi

Beberapa metode evaluasi yang umum dapat digunakan untuk mengevaluasi kinerja sistem rekomendasi pada metode penelitian yang menerapkan algoritma *Random Forest* melalui teknik *Collaborative Filtering*. Salah satu metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah *Mean Absolute Error* (MAE), yang digunakan untuk menghitung rata-rata dari selisih absolut antara nilai sebenarnya dan prediksi. Ini menunjukkan kesalahan rata-rata dalam prediksi.



Gambar 3.3 Proses Evaluasi Nilai Error Menggunakan MAE

Pada gambar 3.3 menunjukkan tahapan evaluasi menggunakan MAE. Tahapan ini dimulai dengan menghitung penilaian item dengan menggabungkan data penilaian dan jarak yang diperoleh dari tahapan implementasi algoritma

*random forest*. Luaran proses ini adalah penilaian penilaian item, yang kemudian digunakan untuk menghitung nilai MAE untuk mendapatkan hasil evaluasi dari model yang dibuat. Setelah melakukan perhitungan prediksi *rating* pada perhitungan sebelumnya kemudian menghitung validasi untuk menentukan nilai *Mean Absolute Error*, perbedaan ini harus dihitung. Maka setelah melakukan perhitungan menggunakan gini lalu hitung menggunakan menghitung MAE untuk pemisahan '*Metascore*' dan '*Description*':

1. Untuk '*Metascore*':

a. Pemisahan '*Metascore*'  $\leq 85$ :

- MAE untuk Kelompok 1 (Good: 2, Excellent: 1):

$$MAE = \frac{\left(\left|\frac{2-(2+1)}{3}\right| + \left|\frac{1-(2+1)}{3}\right|\right)}{2} = \left(\frac{|2-1| + |1-1|}{2}\right) = \frac{1+0}{2} = 0.5$$

- MAE untuk Kelompok 2 (Good: 1, Excellent: 1):

$$MAE = \frac{\left(\left|\frac{1-(1+1)}{2}\right| + \left|\frac{1-(1+1)}{2}\right|\right)}{2} = \left(\frac{|1-1| + |1-1|}{2}\right) = \frac{0+0}{2} = 0$$

- Total MAE =  $\left(\frac{0.5+0}{2}\right) = 0.25$

b. Pemisahan '*Metascore*'  $\leq 82$ :

- MAE untuk Kelompok 1 (Good: 1, Excellent: 0):

$$MAE = \frac{\left(\left|\frac{1-(1+0)}{1}\right| + \left|\frac{0-(1+0)}{1}\right|\right)}{2} = \left(\frac{|1-1| + |0-0|}{2}\right) = \frac{0+0}{2} = 0$$

- MAE untuk Kelompok 2 (Good: 2, Excellent: 2):

$$\text{MAE} = \frac{\left(\frac{|2-(2+2)|}{4} + \frac{|2-(2+2)|}{4}\right)}{2} = \left(\frac{|2-1| + |2-1|}{2}\right) = \frac{1+1}{2} = 1$$

- Total MAE =  $\left(\frac{0+1}{2}\right) = 0.5$

c. Pemisahan 'Metascore'  $\leq 78$ :

- MAE untuk Kelompok 1 (Good: 1, Excellent: 0):

$$\text{MAE} = \frac{\left(\frac{|1-(1+0)|}{1} + \frac{|0-(1+0)|}{1}\right)}{2} = \left(\frac{|1-1| + |0-0|}{2}\right) = \frac{0+0}{2} = 0$$

- MAE untuk Kelompok 2 (Good: 2, Excellent: 2):

$$\text{MAE} = \frac{\left(\frac{|2-(2+2)|}{4} + \frac{|2-(2+2)|}{4}\right)}{2} = \left(\frac{|2-1| + |2-1|}{2}\right) = \frac{1+1}{2} = 1$$

- Total MAE =  $\left(\frac{0+1}{2}\right) = 0.5$

2. Untuk 'Description':

a. Pemisahan 'Description' berdasarkan "uplifting":

- MAE untuk Kelompok 1 (Good: 2, Excellent: 1):

$$\text{MAE} = \frac{\left(\frac{|2-(2+1)|}{3} + \frac{|1-(2+1)|}{3}\right)}{2} = \left(\frac{|2-1| + |1-1|}{2}\right) = \frac{1+0}{2} = 0.5$$

- MAE untuk Kelompok 2 (Good: 1, Excellent: 1):

$$MAE = \frac{\left(\frac{|1-(1+1)|}{2}\right) + \left(\frac{|1-(1+1)|}{2}\right)}{2} = \frac{(|1-1| + |1-1|)}{2} = \frac{0+0}{2} = 0$$

- Total MAE = Total MAE =  $\left(\frac{0.5+0}{2}\right) = 0.25$

Dari perhitungan di atas, kita dapat melihat bahwa pada kedua atribut, 'Metascore' dan 'Description', pemisahan dengan MAE terendah adalah sebagai berikut:

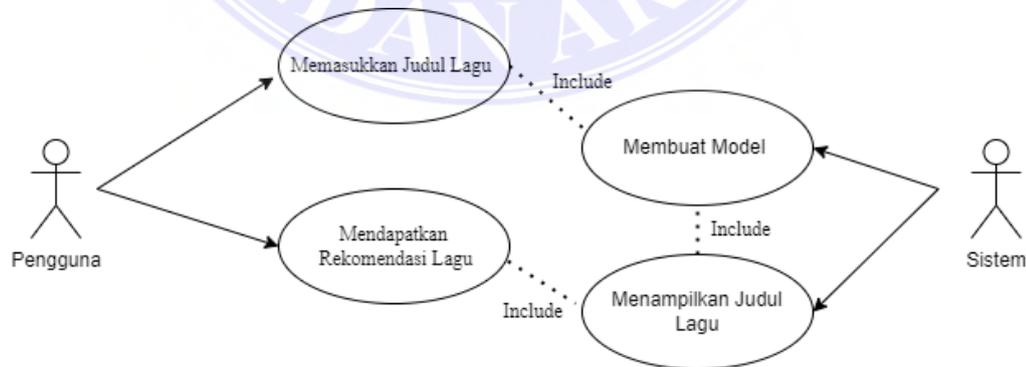
- 'Metascore'  $\leq 85$  dengan MAE 0.25
- 'Description' berdasarkan "uplifting" dengan MAE 0.25

### 3.6 Pembuatan Sistem Rekomendasi

Adapun pembuatan sistem rekomendasi dengan membuat pembuatan *Unified Modeling Language* (UML) dan kerangka sistem.

#### 3.6.1 UML

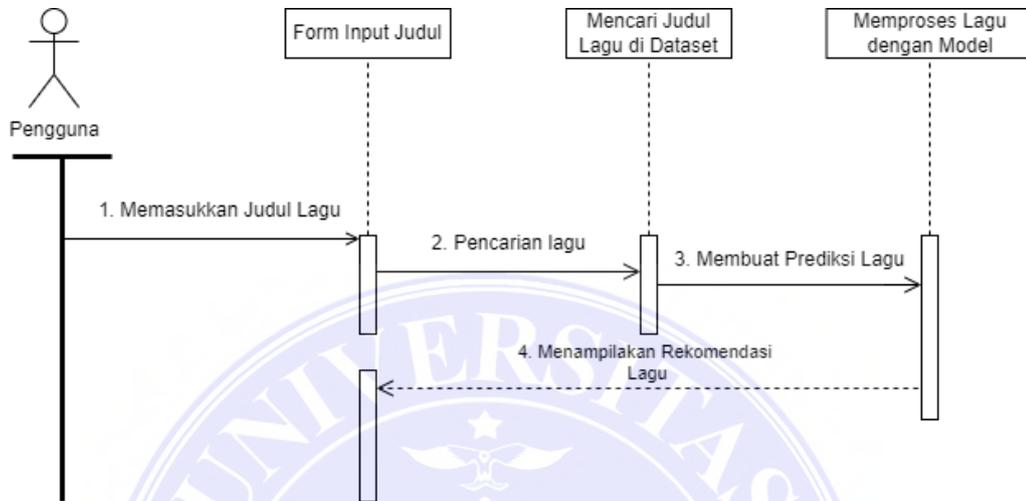
Adapun UML yang akan dibuat yaitu *Use Case Diagram* dan *Sequence Diagram*.



Gambar 3.4 Use Case Diagram

Pada gambar 3.4 Menampilkan dari diagram *use case* yang mana pengguna memasukkan judul lagu kemudian sistem akan membuat suatu model dari dataset

yang ada selanjutnya sistem akan menampilkan judul lagu sesuai dengan rekomendasi dan terakhir pengguna akan mendapatkan rekomendasi lagu dari hasil pemodelan.



Gambar 3.5 Sequence Diagram

Pada gambar 3.6 menampilkan *sequence diagram* yang mana pengguna memasukkan judul pada form input judul kemudian judul lagu akan dicari pada dataset yang tersedia setelah lagu ada pada dataset maka akan membuat suatu model prediksi kemudian hasil dari model menampilkan rekomendasi lagu dari hasil model.

### 3.6.2 Kerangka Sistem

Kerangka sistem dimulai dengan tampilan halaman utama ini, yang menunjukkan bagaimana pengguna membuka sistem dan mencari rekomendasi musik. Pada tampilan utama ini, pengguna dapat mencari musik melalui form pencarian.



The image shows a web interface for a music recommendation system. At the top, it says "Sistem Rekomendasi Musik". Below that, there is a label "Masukkan Judul Lagu :" followed by a text input field and a "Submit" button. The entire form is enclosed in a black rectangular border. A large, faint watermark of the Universitas Medan Area logo is visible in the background of the form area.

Gambar 3.6 Kerangka Form Pencarian

Selanjutnya, tampilan ini akan menampilkan beberapa hasil pencarian musik yang dilakukan oleh pengguna. Ketika pengguna mengklik submit, sistem akan menampilkan hasil rekomendasi dan nilai prediksi yang akan ditampilkan dengan rekomendasi 10 lagu teratas dari hasil pemodelan pada *random forest*.



Gambar 3.7 Tampilan Hasil Rekomendasi

## BAB V

### KESIMPULAN DAN SARAN

#### 5.1 Kesimpulan

Hasil penelitian ini mencakup hal-hal berikut:

- a. Jika algoritma *random forest* dapat diterapkan pada sistem rekomendasi musik dengan teknik *collaborative filtering*, itu dapat memberikan informasi tentang musik yang sesuai dengan referensi pengguna saat mendengarkan musik.
- b. Algoritma *random forest* dapat mengatasi kelemahan pada *collaborative* yaitu *cold start*.
- c. Setelah menerapkan algoritma *random forest* pada sistem rekomendasi musik menggunakan teknik *collaborative filtering* dapat dilihat bahwa nilai validasi yang diukur menggunakan *mean absolute error* menghasilkan nilai 0.56.

#### 5.2 Saran

Setelah penelitian masalah skripsi ini selesai, penulis menyarankan untuk mengembangkan penelitian ini dengan menggunakan algoritma regresi lainnya untuk membandingkan validasi yang lebih akurat dan penggunaan data yang lebih besar untuk merekomendasikan sejumlah besar keragaman musik. Selanjutnya, penulis menyarankan untuk membuat sistem berbasis mobile yang memudahkan pengguna mencari musik yang sesuai dengan referensi.

## DAFTAR PUSTAKA

- Amanda, R. (2022). Music streaming dalam industri musik era industri 4.0. *Jurnal Studi Komunikasi (Indonesian Journal of Communications Studies)*, 6(1), 358–382. <https://doi.org/10.25139/jsk.v6i1.3772>
- Arfisko, H. H., & Wibowo, A. T. (2022). Sistem Rekomendasi Film Menggunakan Metode Hybrid Collaborative Filtering Dan Content-Based Filtering. *E-Proceeding of Engineering*, 9(3), 2149–2159.
- Arianti, T., Fa'izi, A., Adam, S., & Mira Wulandari. (2022). Perancangan Sistem Informasi Perpustakaan Menggunakan Diagram Uml (Unified Modelling Language). *Jurnal Ilmiah Komputer ...*, 1(1), 19–25. <https://journal.polita.ac.id/index.php/politai/article/view/110/88>
- Azmi, T. A. U., Hakim, L., Novitasari, D. C. R., & Utami, W. D. U. D. (2023). Application Random Forest Method for Sentiment Analysis in Jamsostek Mobile Review. *Telematika*, 20(1), 117. <https://doi.org/10.31315/telematika.v20i1.8868>
- Fajriansyah, M., Adikara, P. P., & Widodo, A. W. (2021). Sistem Rekomendasi Film Menggunakan Metode Content Based Filtering. *Jurnal Pengembangan Teknologi Informasi Dan Ilmu Komputer*, 5(6), 2188–2199. <http://e-journal.uajy.ac.id/20600/>
- Herny Februariyanti, Aryo Dwi Laksono, Jati Sasongko Wibowo, M. S. U. (2021). Implementasi Metode Collaborative Filtering Untuk Sistem Rekomendasi Penjualan Pada Toko Mebel. *Jurnal Khatulistiwa Informatika*, IX(I), 43–50. [www.unisbank.ac.id](http://www.unisbank.ac.id)
- Ilyasa, M. D. H., & Yamasari, Y. (2023). Perbandingan Cosine Similarity dan Euclidean Distance pada Model Rekomendasi Buku dengan Metode Item-based Collaborative Filtering. *Journal of Informatics and Computer Science (JINACS)*, 04, 264–274. <https://doi.org/10.26740/jinacs.v4n03.p264-274>
- Isabella Hutabarat, K. (2022). *Implementasi Algoritma K-Nearest Neighbors Pada Sistem Rekomendasi Buku Menggunakan Teknik Collaborative Filtering*. 10(2), 2745–7265.
- Jaja, V. L., Susanto, B., & Sasongko, L. R. (2020). Penerapan Metode Item-Based Collaborative Filtering Untuk Sistem Rekomendasi Data MovieLens. *D'CARTESIAN*, 9(2), 78. <https://doi.org/10.35799/dc.9.2.2020.28274>
- Noviani, D., Pratiwi, R., Silvianadewi, S., Benny Alexandri, M., & Aulia Hakim,

- M. (2020). Pengaruh Streaming Musik Terhadap Industri Musik di Indonesia. *Jurnal Bisnis Strategi*, 29(1), 14–25. <https://doi.org/10.14710/jbs.29.1.14-25>
- Novianti Indah Putri, Rustiyana, Yudi Herdiana, & Zen Munawar. (2021). Sistem Rekomendasi Hibrid Pemilihan Mobil Berdasarkan Profil Pengguna dan Profil Barang. *Tematik*, 8(1), 56–68. <https://doi.org/10.38204/tematik.v8i1.566>
- Ratnawati, L., & Sulistyningrum, D. R. (2020). Penerapan Random Forest untuk Mengukur Tingkat Keparahan Penyakit pada Daun Apel. *Jurnal Sains Dan Seni ITS*, 8(2). <https://doi.org/10.12962/j23373520.v8i2.48517>
- Rifaldy, R., & Setiawan, E. B. (2022). Recommender System Movie Netflix using Collaborative Filtering with Weighted Slope One Algorithm in Twitter. *Building of Informatics, Technology and Science (BITS)*, 4(2), 500–506. <https://doi.org/10.47065/bits.v4i2.1959>
- Saputra, I., & Kristiyanti, Dinar, A. (2021). *Machine Learning Untuk Pemula*.
- Sitorus, M. R., & Muliono, R. (2020). *Jurnal Ilmiah Teknik Informatika dan Elektro (JITEK) Implementasi Model-based Collaborative Filtering Pada Sistem Rekomendasi Film Menggunakan Algoritma SVD ( Singular Value Decomposition ) Implementation Of Model-based Collaborative Filtering On Film R. x(x)*, 106–111.
- Supriyadi, R., Gata, W., Maulidah, N., & Fauzi, A. (2020). Penerapan Algoritma Random Forest Untuk Menentukan Kualitas Anggur Merah. *E-Bisnis : Jurnal Ilmiah Ekonomi Dan Bisnis*, 13(2), 67–75. <https://doi.org/10.51903/e-bisnis.v13i2.247>
- Yaya Suharya, Yudi Herdiana<sup>1</sup>, Novianti Indah Putri<sup>2</sup>, Z. M. (2021). *Sistem Rekomendasi Untuk Toko Online Kecil Dan Menengah Yaya*. 8(2), 176–185.

## LAMPIRAN

### 1. Source Code

```
#Random Forest

### Import dan panggil datasetnya
"""

import pandas as pd
from google.colab import drive
drive.mount('/content/drive')
from sklearn.ensemble import RandomForestRegressor
from sklearn.metrics.pairwise import
cosine_similarity
import numpy as np
from sklearn.model_selection import
train_test_split
from sklearn.metrics import mean_absolute_error
!pip install flask
!pip install flask_ngrok
from flask import Flask, render_template, request
import joblib
import time

df =
pd.read_csv('/content/drive/MyDrive/Skripsi/Berkas/
song.csv')
df.columns = ["Id User", "song_title", "Artist",
"Date of Release", "Description", "Metascore",
"Rating"]
df

"""### Menambahkan nilai yang kosong

"""

df['Description'] =
df['Description'].fillna(method=
"bfill", inplace=False)
```

```

df['Metascore'] = df['Metascore'].fillna(method=
"bfill",inplace=False)
df['Rating'] = df['Rating'].fillna(method=
"bfill",inplace=False)

"""###Seleksi"""

selected_columns = ["Id User", "song_title",
'Metascore',"Rating"]
df_recommender = df[selected_columns]
df_recommender = df_recommender.head(50000)
df_recommender

"""### Matrix tabel

"""

song_matrix = df_recommender.pivot_table(index='Id
User', columns='song_title',
values='Rating',fill_value=0)
song_matrix

song_matrix.to_csv("/content/drive/MyDrive/Skripsi/
Berkas/dataset.csv", index=False)

"""### Pengecekan ukuran data

"""

random_users = np.random.choice(song_matrix.index,
size=len(df_recommender), replace=False)
song_matrixs = song_matrix.loc[random_users]

df_rating_sample =
df_recommender[df_recommender['Id
User'].isin(random_users)]

assert len(song_matrixs) == len(df_rating_sample)

"""### memecahkan data dengan label"""

```

```
X = song_matrixs
y = df_rating_sample['Rating']

"""###Split data"""

X_train, X_test, y_train, y_test =
train_test_split(X, y, test_size=0.2,
random_state=42)

"""### Modeling

"""

model = RandomForestRegressor(n_estimators=50,
random_state=42)

model.fit(X_train, y_train)

joblib.dump(model,
'/content/drive/MyDrive/Skripsi/Berkas/model.joblib
')

"""### melakukan prediksi dari data testing"""

prediction = model.predict(X_test)
prediction

"""### Top song

"""

ranked_songs = np.argsort(prediction)[::-1]
top_10_recommendations = ranked_songs[:10]
# print(top_10_recommendations)

recommended_song_titles =
df_recommender['song_title'].iloc[top_10_recommenda
tions]
print("Top 10 Recommended Songs:")
for song_title in recommended_song_titles:
```

```

        print(song_title)

    """### Akurasi MAE"""

    mae = mean_absolute_error(y_test, prediction)
    print(f'Mean Absolute Error: {mae}')

    """### Contoh implementasi

    """

    data = 'You & Me'
    unseen_songs = user_song[user_song == 0].index
    unseen_users = song_matrixs.loc[unseen_songs, :]
    prediksi = model.predict(unseen_users)
    ranked_songs = np.argsort(prediksi)[::-1]
    top_10_recommendations = ranked_songs[:10]
    recommended_song_titles =
    df_recommender['song_title'].iloc[top_10_recommendations]
    print("Top 10 Recommended Songs:")
    for song_title in recommended_song_titles:
        print(song_title)

    data = 'Your Future Our Clutter'
    user_song = song_matrixs[data]
    unseen_songs = user_song[user_song == 0].index
    unseen_users = song_matrixs.loc[unseen_songs, :]
    prediksi = model.predict(unseen_users)
    ranked_songs = np.argsort(prediksi)[::-1]
    top_10_recommendations = ranked_songs[:10]
    recommended_song_titles =
    df_recommender['song_title'].iloc[top_10_recommendations]
    print("Top 10 Recommended Songs:")
    for song_title in recommended_song_titles:
        print(song_title)

    """#Rekomendasi tanpa RF"""

```

```
selected_columns = ["Id User", "song_title",
"Rating"]
df_recommender = df[selected_columns]
df_recommender = df_recommender.head(20000)
df_recommender

user_song_matrix =
df_recommender.pivot_table(index='Id User',
columns='song_title', values='Rating',
fill_value=0)

lagu = 'Your Future Our Clutter'
song_ratings =
user_song_matrix[lagu].values.reshape(1,-1)
song_similarity =
cosine_similarity(song_ratings,user_song_matrix.T.v
alues)[0]
recommended_index = song_similarity.argsort()[-10-
1:-1][::-1]
recommended_song =
user_song_matrix.columns[recommended_index]
hasil = pd.DataFrame(recommended_song)
print(hasil)

lagu = 'You & Me'
song_ratings =
user_song_matrix[lagu].values.reshape(1,-1)
song_similarity =
cosine_similarity(song_ratings,user_song_matrix.T.v
alues)[0]
recommended_index = song_similarity.argsort()[-10-
1:-1][::-1]
recommended_song =
user_song_matrix.columns[recommended_index]
hasil = pd.DataFrame(recommended_song)
print(hasil)

"""# Web"""

from google.colab.output import eval_js
```

```

print(eval_js("google.colab.kernel.proxyPort(5000)"
))

app =
Flask(__name__, template_folder='/content/drive/MyDrive/Skripsi/Berkas/templates')
@app.route("/", methods=['POST', 'GET'])
def home():
    if request.method == 'POST':
        song_title = request.form['song_title']

        def recommends(song_title):
            df =
pd.read_csv("/content/drive/MyDrive/Skripsi/Berkas/song.csv")
            df.columns = ["Id User", "song_title",
"Artist", "Date of Release", "Description",
"Metascore", "Rating"]
            if song_title not in
df['song_title'].values:
                return "Nama lagu tidak valid.
Silakan masukkan lagu yang valid."
            df['Description'] =
df['Description'].bfill(inplace=False)
            df['Metascore'] =
df['Metascore'].bfill(inplace=False)
            df['Rating'] =
df['Rating'].bfill(inplace=False)
            selected_columns = ["Id User",
"song_title", "Rating"]
            df_recommender = df[selected_columns]
            df_recommender =
df_recommender.head(50000)

            pivot_df =
df_recommender.pivot_table(index='Id User',
columns='song_title', values='Rating', fill_value=0)
            pivot_df =
pd.read_csv("/content/drive/MyDrive/Skripsi/Berkas/dataset.csv")

```

```
        random_users =
np.random.choice(pivot_df.index,
size=len(df_recommender), replace=False)
        df_pivot_sample =
pivot_df.loc[random_users]
        model =
joblib.load('/content/drive/MyDrive/Skripsi/Berkas/
model.joblib')

        try:
            song_titles =
df_pivot_sample[song_title]
            except KeyError:
                return "Nama lagu tidak valid.
Silakan masukkan lagu yang valid."

            unseen_songs = song_titles[song_titles
== 0].index
            unseen_users =
df_pivot_sample.loc[unseen_songs, :]
            prediksi = model.predict(unseen_users)

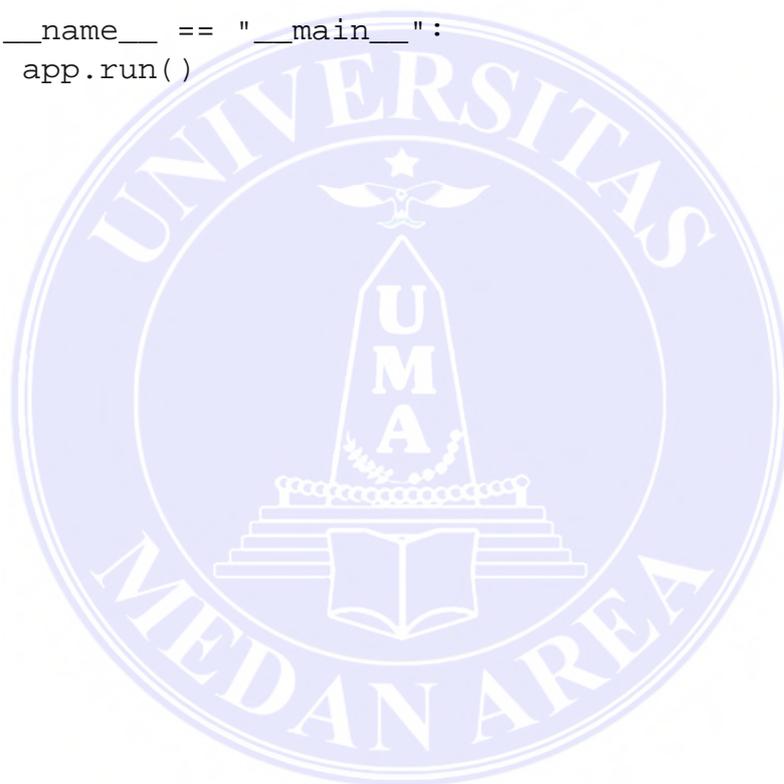
            ranked_songs = np.argsort(prediksi)[::-
1]
            top_10_recommendations =
ranked_songs[:10]
            recommended_song_titles =
df_recommender['song_title'].iloc[top_10_recommenda
tions]
            recommended_songs = []
            print("Top 10 Recommended Songs:")
            i = 0
            for song_title in
recommended_song_titles:
                recommended_songs.append({
                    'song_title': song_title,
                    'prediction': prediksi[i]
                })
```

```
        i = i + 1

    return recommended_songs

    top_recommendations =
recommends(song_title)
    return render_template('index.html',
song_title=song_title,
recommendations=top_recommendations)
    else:
    return render_template('index.html')

if __name__ == "__main__":
    app.run()
```

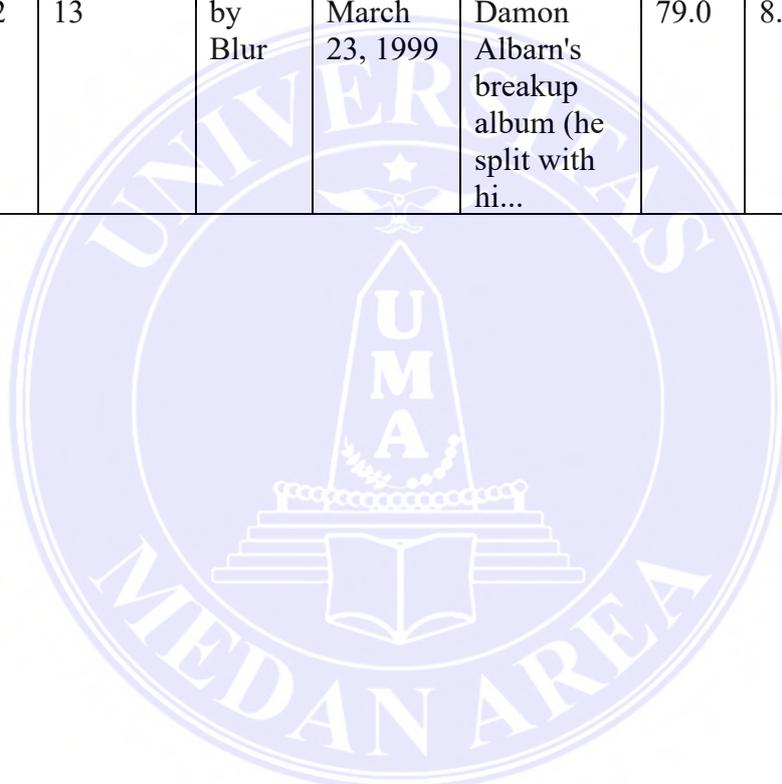


## 2. Sample Data

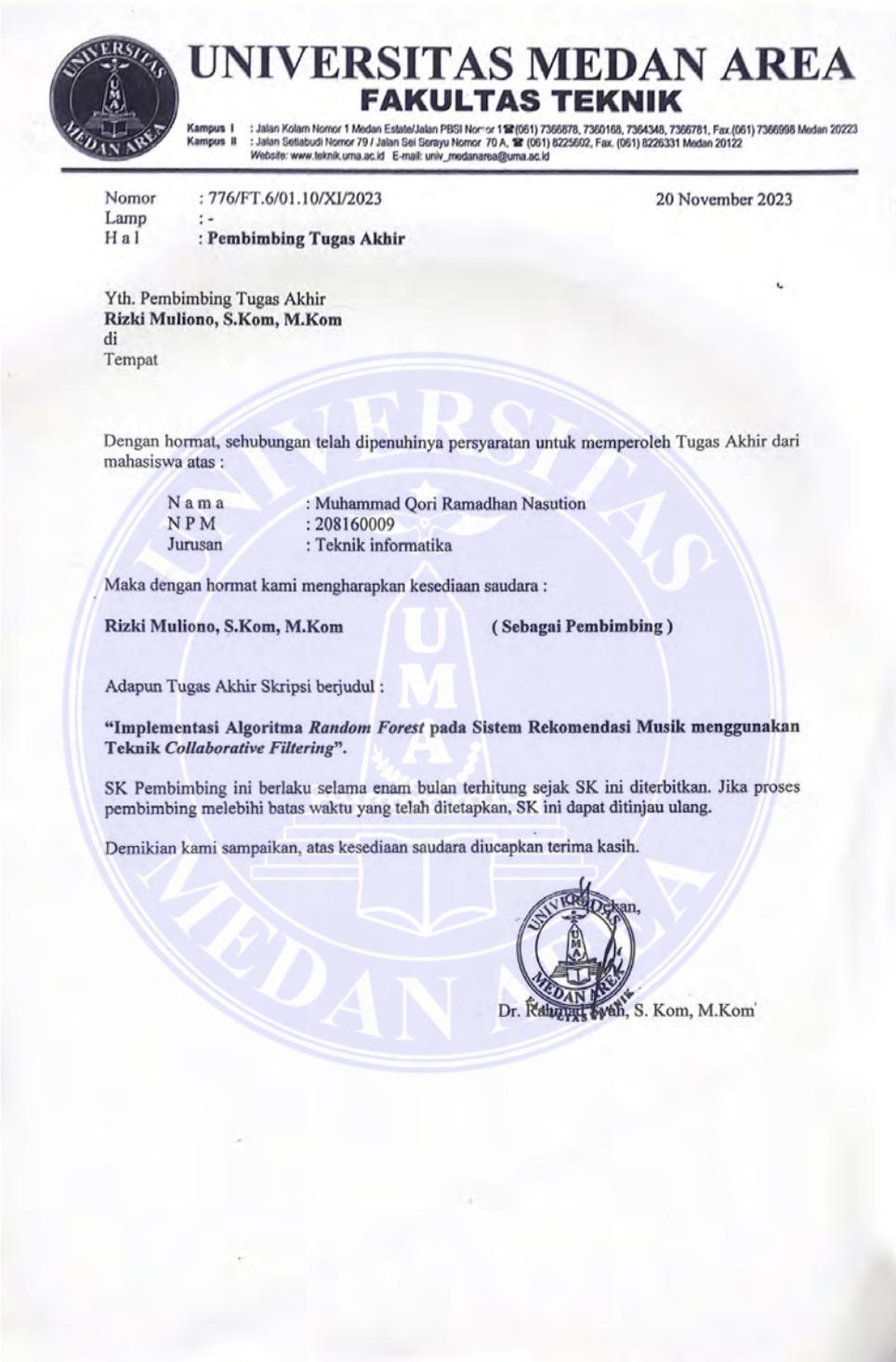
Id User	song_title	Artist	Date of Release	Description	Meta score	Rating
0	Electric Ladyland [50th Anniversary Deluxe Edi...	by The Jimi Hendrix Experience	November 9, 2018	The remastered of the 1968 album includes a di...	97.0	8.9
1	Electric Ladyland [50th Anniversary Deluxe Edi...	by The Jimi Hendrix Experience	November 9, 2018	The remastered of the 1968 album includes a di...	97.0	8.9
2	50:50@50	by Fairport Convention	March 17, 2017	The latest release from the British folk-rock ...	72.0	8.9
3	Electric Ladyland [50th Anniversary Deluxe Edi...	by The Jimi Hendrix Experience	November 9, 2018	The remastered of the 1968 album includes a di...	97.0	8.9
4	50:50@50	by Fairport Convention	March 17, 2017	The latest release from the British folk-rock ...	72.0	8.2
5	Bloodflowers	by The Cure	February 15, 2000	Robert Smith declared 'Bloodflowers' to be the...	69.0	8.5

198112	Nixon	by Lamb chop	February 8, 2000	The 13-piece outfit from Nashville (that isn't...	84.0	6.8
198113	The Night	by Morphine	February 1, 2000	Clinton consists of the duo behind Cornershop ...	74.0	7.8
198114	I Am Shelby Lynne	by Shelby Lynne	January 25, 2000	Clinton consists of the duo behind Cornershop ...	83.0	7.8
198115	Disco and The Half Way To Discontent	by Clinton	January 25, 2000	Clinton consists of the duo behind Cornershop ...	64.0	8.4
198116	Music For Imaginary Films	by Arling & Cameron	January 11, 2000	The Amsterdam duo follow their eclectic 1999 d...	79.0	8.5
198117	Midnite Vultures	by Beck	November 16, 1999	Beck's "official" follow-up to 'Odelay' is an ...	83.0	8.5
198118	When The Pawn...	by Fiona Apple	November 9, 1999	The full title of this sophomore effort from t...	79.0	8.7
198119	69 Love Songs	by Magnetic Fields	September 7, 1999	The title says it all. This 3-disc	88.0	7.9

				set indeed ...		
198120	One Part Lullaby	by Folk Implo sion	Septemb er 7, 1999	This is the third full- length and first major- ...	77.0	7.3
198121	The Soft Bulletin	by The Flami ng Lips	June 22, 1999	The Dave Fridmann- produced 'Soft Bulletin' is ...	85.0	8.7
198122	13	by Blur	March 23, 1999	Damon Albarn's breakup album (he split with hi...	79.0	8.7



### 3. Surat Keterangan Pembimbing



 **UNIVERSITAS MEDAN AREA**  
**FAKULTAS TEKNIK**

Kampus I : Jalan Kolan Nomor 1 Medan Estate/Jalan PBSI Nomor 1 ☎ (061) 7366878, 7360168, 7364348, 7366781, Fax. (061) 7366998 Medan 20223  
Kampus II : Jalan Setiabudi Nomor 79 / Jalan Sei Gerayu Nomor 70 A, ☎ (061) 8225602, Fax. (061) 8226331 Medan 20122  
Website: [www.teknik.uma.ac.id](http://www.teknik.uma.ac.id) E-mail: [univ\\_medanarea@uma.ac.id](mailto:univ_medanarea@uma.ac.id)

Nomor : 776/FT.6/01.10/XI/2023 20 November 2023  
Lamp : -  
Hal : Pembimbing Tugas Akhir

Yth. Pembimbing Tugas Akhir  
**Rizki Muliono, S.Kom, M.Kom**  
di  
Tempat

Dengan hormat, sehubungan telah dipenuhinya persyaratan untuk memperoleh Tugas Akhir dari mahasiswa atas :

Nama : Muhammad Qori Ramadhan Nasution  
N P M : 208160009  
Jurusan : Teknik informatika

Maka dengan hormat kami mengharapkan kesediaan saudara :

**Rizki Muliono, S.Kom, M.Kom** (Sebagai Pembimbing)

Adapun Tugas Akhir Skripsi berjudul :

**"Implementasi Algoritma *Random Forest* pada Sistem Rekomendasi Musik menggunakan Teknik *Collaborative Filtering*".**

SK Pembimbing ini berlaku selama enam bulan terhitung sejak SK ini diterbitkan. Jika proses pembimbing melebihi batas waktu yang telah ditetapkan, SK ini dapat ditinjau ulang.

Demikian kami sampaikan, atas kesediaan saudara diucapkan terima kasih.

  
Dr. Rizki Muliono, S. Kom, M.Kom

#### 4. Surat Pengantar Riset



## UNIVERSITAS MEDAN AREA

### FAKULTAS TEKNIK

Kampus I : Jalan Kolan Nomor 1 Medan Estetis/Jalan PBSI Nomor 152 (061) 7366878, 7360168, 7364348, 7366781, Fax (061) 7366998 Medan 20223  
Kampus II : Jalan Sialabadi Nomor 79 / Jalan Sei Seraya Nomor 70 A, (061) 8225602, Fax, (061) 8226331 Medan 20122  
Website: www.teknik.uma.ac.id E-mail: univ\_medanarea@uma.ac.id

---

Nomor : 832 /FT.6/01.10/XII/2023 29 Desember 2023  
Lamp : -  
Hal : **Penelitian Dan Pengambilan Data Tugas Akhir**

Yth. Wakil Rektor Bid. Pengembangan SDM & Adm. Keuangan  
Jln. Kolan No.1  
Di  
Medan

Dengan hormat, kami mohon kesediaan ibu kiranya berkenan untuk memberikan izin dan kesempatan kepada mahasiswa kami tersebut dibawah ini :

NO	N A M A	N P M	PRODI
1	Muhammad Qori Ramadhan Nasution	208160009	Teknik informatika

Untuk melaksanakan Penelitian dan Pengambilan Data Tugas Akhir di **Laboratorium Komputer Program Studi Teknik Informatika Fakultas Teknik Universitas Medan Area**.

Perlu kami jelaskan bahwa Pengambilan Data tersebut adalah semata-mata untuk tujuan Ilmiah dan Skripsi, yang merupakan salah satu syarat bagi mahasiswa tersebut untuk mengikuti ujian sarjana pada Fakultas Teknik Universitas Medan Area dan tidak untuk dipublikasikan, dengan judul :

**Implementasi Algoritma *Random Forest* pada Sistem Rekomendasi Musik menggunakan Teknik *Collaborative Filtering*.**

Mohon kiranya tanggal Surat Izin Pengambilan Data Tugas Akhir agar disesuaikan dengan tanggal Terbitnya SK ini.

Atas perhatian dan kerja sama yang baik diucapkan terima kasih.



Dr. Eng. Supriano, ST, MT

Tembusan :

1. Ka. BAMAI
2. Mahasiswa
3. File

## 5. Surat Izin Riset

 **UNIVERSITAS MEDAN AREA**  
Kampus I : Jalan Kolam Nomor 1 Medan Estate / Jalan Gedung PBSI, Medan 20223  
Kampus II : Jalan Sei Serayu Nomor 70 A / Jalan Setia Budi Nomor 79 B, Medan 20112 Telepon : (061) 8225602, 8201994  
Fax : (061) 8226331 HP : 0811 607 259 website: www.uma.ac.id Email : univ\_medanarea@uma.ac.id

Nomor : 18/UMA/B/01.7/I/2024 04 Januari 2024  
Lampiran : -  
Hal : Izin Penelitian Dan Pengambilan Data  
Tugas Akhir an. Muhammad Qori Ramadhan Nasution

Kepada Yth.  
**Dekan Fakultas Teknik**  
Universitas Medan Area  
Medan

Dengan hormat, sesuai dengan surat dari Dekan Fakultas Teknik Universitas Medan Area nomor : 832/FT.6/01.10/XII/2023 tertanggal 29 Desember 2023, perihal Izin Penelitian dan Pengambilan Data Tugas Akhir di Laboratorium Komputer Universitas Medan Area oleh mahasiswa sebagai berikut :

Nama : Muhammad Qori Ramadhan Nasution  
NPM : 208160009  
Program Studi : Teknik Informatika

Dengan Judul Penelitian "*Implementasi Algoritma Random Forest pada Sistem Rekomendasi Musik menggunakan Teknik Collaborative Filtering*".

Pada Prinsipnya disetujui yang bersangkutan untuk melaksanakan pengambilan data di Laboratorium Komputer Universitas Medan Area guna penyusunan Skripsi untuk kepentingan Ilmiah dan Akademik.

Demikian surat ini diterbitkan untuk dipergunakan sebagaimana mestinya.

Medan, 04 Januari 2024  
Wakil Rektor Bidang Pengembangan SDM  
& Administrasi Keuangan  
  
Dr. Ir. Suswati, MP

-Tembusan  
PUSKOM  
Arsip



## 6. Surat Selesai Riset



**UNIVERSITAS MEDAN AREA**  
Kampus I : Jalan Kolam Nomor 1 Medan Estate ☎ (061) 7360168, 7366878, 7364348 📠 (061) 7368012 Medan 20223  
Kampus II : Jalan Setiabudi Nomor 79 / Jalan Sei Serayu Nomor 70 A ☎ (061) 8225602 📠 (061) 8226331 Medan 20122  
Website: www.uma.ac.id E-Mail: univ\_medanarea@uma.ac.id

---

**SURAT KETERANGAN**  
Nomor : 114 /UMA/B/01.7/1/2024

Rektor Universitas Medan Area dengan ini menerangkan bahwa :

Nama	: Muhammad Qori Ramadhan Nasution
No.Pokok Mahasiswa	: 208160009
Fakultas	: Teknik
Program Studi	: Teknik Informatika

Benar telah selesai Pengambilan Data Tugas Akhir di Laboratorium Komputer Universitas Medan Area dengan Judul Skripsi “Implementasi *Algoritma Random Forest* Pada Sistem Rekomendasi Musik Menggunakan Teknik *Collaborative Filtering*”.

Dan kami harapkan Data tersebut kiranya dapat membantu yang bersangkutan dalam penyusunan skripsi dan dapat bermanfaat bagi mahasiswa khususnya Fakultas Teknik Universitas Medan Area.

Demikian surat ini diterbitkan untuk dapat digunakan seperlunya

Medan, 19 Januari 2024.  
an Rektor  
Wakil Rektor Bidang Mutu SDM & Perencanaan,  
  
Prof. Dr. Ir. Suswati, MP

CC:  
- Arsip

