

PENERAPAN MACHINE LEARNING UNTUK REKOMENDASI FILM BERDASARKAN PREFERENSI PENGGUNA

Raihan Insan Pratama Siagian, Najwatul Khoiriah, Selfi Audy Priscilia,
Muhammad Raffi Akbar Tanjung, Adidtya Perdana

Ilmu Komputer, Universitas Negeri Medan
Jl Willem Iskandar PSR V, Medan
raihansiagian218@mhs.unimed.ac.id,

ABSTRAK

Dalam era digital, semakin banyaknya film yang tersedia di berbagai platform streaming menimbulkan tantangan bagi pengguna dalam memilih tontonan yang sesuai dengan preferensi mereka. Permasalahan utama yang dihadapi adalah bagaimana meningkatkan akurasi rekomendasi film agar lebih relevan dan personal bagi pengguna. Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan sistem rekomendasi film berbasis Machine Learning dengan metode Content-Based Filtering. Sistem ini dirancang untuk memberikan rekomendasi yang lebih sesuai dengan preferensi pengguna berdasarkan deskripsi film. Metode yang digunakan dalam penelitian ini melibatkan pemrosesan dataset dari The Movie Database (TMDb), di mana teknik Term Frequency-Inverse Document Frequency (TF-IDF) dan cosine similarity digunakan untuk mengukur kesamaan antar film. Implementasi dilakukan menggunakan bahasa pemrograman Python dengan pustaka pandas, numpy, dan scikit-learn, serta dikembangkan dalam antarmuka berbasis Streamlit untuk kemudahan penggunaan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa sistem yang dikembangkan mampu memberikan rekomendasi yang relevan sesuai dengan preferensi pengguna. Namun, terdapat beberapa keterbatasan, seperti kurangnya variasi rekomendasi akibat ketergantungan pada data deskriptif film. Oleh karena itu, pengembangan lebih lanjut dapat mempertimbangkan pendekatan Hybrid Filtering atau integrasi dengan model Deep Learning untuk meningkatkan akurasi dan pengalaman pengguna.

Kata kunci : Sistem rekomendasi, Machine Learning, Content-Based Filtering, TF-IDF, Cosine Similarity

1. PENDAHULUAN

Dalam era digital yang semakin berkembang, jumlah konten hiburan, khususnya film, terus mengalami peningkatan yang pesat. Platform layanan streaming seperti Netflix, Disney+, dan Amazon Prime menghadirkan ribuan judul film dan serial, yang menyebabkan pengguna sering mengalami kesulitan dalam memilih tontonan yang sesuai dengan preferensi mereka. Dalam menghadapi tantangan ini, sistem rekomendasi berbasis Machine Learning menjadi solusi yang efektif untuk menyajikan rekomendasi film yang lebih personal dan relevan bagi setiap pengguna[1].

Rekomendasi telah digunakan dalam berbagai masalah, seperti film, lagu, buku, produk, dan lain-lain. Sistem rekomendasi adalah kategori penyaring khusus untuk informasi yang adaptif [2].

Sistem rekomendasi sebagai solusi yang memberikan informasi yang bersifat personal dengan mempelajari penilaian suatu pengguna terhadap item yang pernah dipilihnya [3][4].

Sistem rekomendasi pada dasarnya merupakan sistem yang berguna untuk menyaring dan mengidentifikasi item berupa produk, layanan atau informasi yang memiliki potensi besar untuk dipilih, dibeli ataupun digunakan oleh pengguna[1].

Pendekatan ini dapat dilakukan menggunakan berbagai teknik Machine Learning, seperti Content-Based Filtering, Collaborative Filtering, dan Hybrid Filtering. Dengan mengadopsi algoritma yang tepat,

sistem rekomendasi dapat meningkatkan pengalaman pengguna dengan menyajikan daftar film yang lebih akurat dan sesuai dengan minat mereka.

Selain itu, perkembangan kecerdasan buatan dan pembelajaran mesin telah membuka peluang bagi pengembangan sistem rekomendasi yang lebih canggih, termasuk penggunaan Deep Learning dan model berbasis Natural Language Processing (NLP) untuk memahami pola preferensi pengguna dengan lebih baik. Implementasi sistem ini tidak hanya memberikan manfaat bagi pengguna dalam menemukan film yang mereka sukai, tetapi juga bagi penyedia layanan streaming dalam meningkatkan keterlibatan pengguna serta mempertahankan loyalitas pelanggan.

Berdasarkan permasalahan tersebut, penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan sistem rekomendasi film berbasis Machine Learning yang mampu memberikan rekomendasi yang lebih akurat dan personal bagi pengguna. Dengan menerapkan teknik pembelajaran mesin yang tepat, diharapkan sistem yang dikembangkan dapat membantu pengguna dalam menemukan film yang sesuai dengan preferensi mereka serta meningkatkan pengalaman menonton secara keseluruhan. Machine Learning (ML) atau pembelajaran mesin merupakan teknik yang paling populer karena banyak digunakan untuk menggantikan atau meniru perilaku manusia untuk menyelesaikan masalah. Sesuai namanya ML

mencoba menirukan bagaimana proses manusia atau makhluk cerdas belajar dan menggeneralisasi[6].

2. TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Penelitian Terkait

Penelitian tentang sistem rekomendasi film telah banyak dikembangkan dengan berbagai pendekatan berbasis kecerdasan buatan (AI), pembelajaran mesin (ML), dan pemrosesan bahasa alami (NLP).

Fajriansyah mengembangkan sistem rekomendasi film berbasis *Content-Based Filtering* untuk membantu pengguna memilih film sesuai preferensi. Penelitian ini memanfaatkan fitur sinopsis dan judul film yang diproses dengan teknik *TF-IDF* dan *cosine similarity*. Hasilnya menunjukkan akurasi tinggi dengan nilai *Mean Average Precision (MAP@K)* mencapai 0.823, membuktikan efektivitas pendekatan berbasis konten dalam merekomendasikan film dengan karakteristik serupa. Namun, penelitian ini mengidentifikasi keterbatasan dalam variasi rekomendasi ketika genre film terlalu spesifik.

Arfisko & Wibowo meneliti pendekatan hybrid dengan menggabungkan *Collaborative Filtering (CF)* dan *Content-Based Filtering (CBF)*. Model ini menggunakan *item-based CF* untuk analisis rating pengguna dan *CBF* dengan *TF-IDF* untuk penyaringan konten. Hasilnya menunjukkan peningkatan kualitas rekomendasi dengan *Hit Rate* 0.804 dan *MAP@10* 0.316, mengungguli metode tunggal. Penelitian ini menyoroti potensi pendekatan hybrid dalam mengurangi masalah *cold-start* dan meningkatkan personalisasi.

2.2. Rekayasa Perangkat Lunak (RPL)

Rekayasa Perangkat Lunak (RPL) merupakan disiplin ilmu komputer yang berfokus pada pengembangan, pemeliharaan, dan manajemen perangkat lunak dengan pendekatan sistematis, terstruktur, dan terukur. Mata kuliah RPL mengajarkan prinsip-prinsip pengembangan perangkat lunak yang mencakup analisis kebutuhan, perancangan sistem, implementasi, pengujian, dan pemeliharaan perangkat lunak. Pentingnya rekayasa perangkat lunak adalah agar perangkat lunak yang dihasilkan tidak sekadar menjadi artefak yang tidak bermanfaat. Sebuah perangkat lunak yang berkualitas adalah yang berfokus pada kegunaan dan kepuasan pengguna. Rekayasa perangkat lunak menitikberatkan pada pengembangan perangkat lunak yang dapat memberikan manfaat kepada pelanggan dan pengguna[7].

2.3. Sistem Rekomendasi

Sistem rekomendasi adalah alat sistem pengambilan informasi (Information Retrieval) dan cabang dari bidang kecerdasan buatan (Artificial Intelligence). Sistem rekomendasi dapat dikatakan sebagai sebuah perangkat lunak yang memberikan prediksi berupa pilihan item kepada pengguna sesuai dengan karakteristik dan preferensi pengguna dengan

tujuan sebagai sistem pendukung keputusan untuk pengguna dapat menyukai suatu item. Item tersebut, terutama dalam kasus ini merekomendasikan judul film berdasarkan konten yang memiliki keterkaitan yang sesuai dengan panggilan yang direkomendasikan [5].

Sistem rekomendasi memberikan saran untuk item yang paling mungkin menarik bagi User tertentu. Sistem rekomendasi memiliki kemampuan untuk memprediksi konten atau item sesuai dengan interaksi User berdasarkan informasi yang diberikan oleh User sebelumnya[5][8].

2.4. Machine Learning

Machine Learning atau Pembelajaran Mesin adalah teknik pendekatan dari Artificial Intelligent (AI) yang digunakan untuk meniru untuk menggantikan peran manusia dalam melakukan aktivitas untuk memecahkan masalah[6].

Machine Learning (ML) merupakan bidang studi yang fokus kepada desain dan analisis algoritma sehingga memungkinkan komputer untuk dapat belajar. Menurut Samuel, ML berisi sebuah algoritma yang bersifat generic (umum) dimana algoritma tersebut dapat menghasilkan sesuatu yang menarik atau bermanfaat dari sejumlah data tanpa harus menulis kode yang spesifik. Pada intinya, algoritma yang generik tersebut ketika diberikan sejumlah data maka ia dapat membangun sebuah aturan atau model atau inferensi dari data tersebut[9].

2.5. Machine Learning dalam Sistem Rekomendasi

Sistem rekomendasi merupakan salah satu implementasi utama dari machine learning, yang bertujuan untuk memberikan prediksi terkait item yang mungkin disukai oleh pengguna berdasarkan preferensi atau perilaku sebelumnya. Dalam konteks industri hiburan, seperti platform streaming film dan musik, sistem ini berperan penting dalam meningkatkan pengalaman pengguna dengan menyajikan konten yang sesuai dengan minat mereka.

Machine learning dalam sistem rekomendasi dapat diklasifikasikan menjadi beberapa pendekatan utama, yaitu Content-Based Filtering, Collaborative Filtering, dan pendekatan hybrid. Content-Based Filtering bekerja dengan menganalisis karakteristik atau fitur dari item yang pernah disukai pengguna, sementara Collaborative Filtering sendiri merupakan metode yang dihasilkan dari kesamaan karakteristik dan minat antar user[1].

Dalam penelitian ini, pendekatan yang digunakan adalah Content-Based Filtering, yang memanfaatkan informasi dari fitur film, seperti genre, sutradara, aktor, dan deskripsi, untuk menentukan tingkat kesamaan antar film. Dengan menerapkan model ini, sistem dapat memberikan rekomendasi yang lebih personal dan relevan bagi pengguna berdasarkan preferensi mereka sebelumnya.

2.6. Algoritma Content-Based Filtering

Menurut Reddy et al., 2019 Dalam penelitiannya yang berjudul Content-Based Movie Recommendation System Using Genre Correlation, Content Based Filtering pada Sistem rekomendasi adalah metode yang mempertimbangkan perilaku dari pengguna dari masa lalu yang kemudian diidentifikasi pola perilakunya untuk merekomendasikan barang atau sesuatu yang sesuai dengan pola perilaku tersebut [5]. 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.

3. METODE PENELITIAN

Dalam penelitian ini, metode pengembangan perangkat lunak yang digunakan adalah Agile (Scrum). Metode ini dipilih karena fleksibilitasnya dalam pengembangan perangkat lunak berbasis machine learning, terutama dalam pengolahan dataset dan eksperimen model rekomendasi, dengan tahapan Sprint yang meliputi eksplorasi data, implementasi model rekomendasi, evaluasi, dan deployment aplikasi.

3.1. Dataset dan Sumber Data

Menurut Bernandus, etc. Data mining adalah suatu proses penambangan informasi penting dari suatu data. Informasi penting ini didapat dari suatu proses yang amat rumit seperti menggunakan artificial intelligence, teknik statistik, ilmu matematika, machine learning, dan lain sebagainya [10].

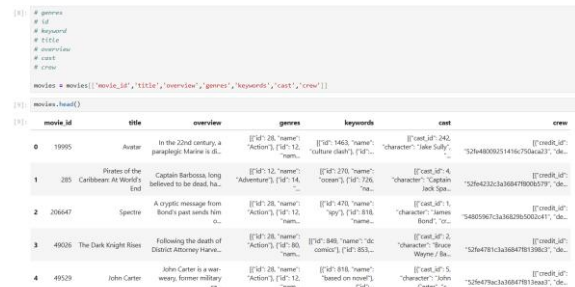
Dalam penelitian ini, data merupakan komponen fundamental yang digunakan untuk membangun sistem rekomendasi film. Kualitas dan kelengkapan dataset sangat berpengaruh terhadap kinerja model rekomendasi yang dikembangkan. Oleh karena itu, pemilihan dataset dilakukan dengan mempertimbangkan kelengkapan informasi mengenai film, seperti judul, sinopsis, genre, pemeran, serta popularitas. Dataset yang digunakan dalam penelitian ini berasal dari Kaggle: TMDb 5000 Movies Dataset, yang merupakan kumpulan data film dari The Movie Database (TMDb). Dataset ini dipilih karena memiliki jumlah data yang cukup besar serta menyediakan berbagai atribut yang dapat digunakan untuk membangun sistem rekomendasi berbasis konten dan kolaboratif.

Jumlah Data:

- tmdb_5000_movies.csv → 4.803 film dengan 20 fitur (judul, genre, rating, dll).
- tmdb_5000_credits.csv → 4.803 entri dengan informasi pemeran dan kru.

Atribut Penting: Setelah mendapatkan data yang diperlukan, dilakukan pemilihan subset fitur adapun Kolom yang dipilih adalah movie_id (ID unik setiap film), title (Judul film), overview (Ringkasan cerita film, penting untuk Content-Based Filtering), genres

(Genre film dalam format JSON), keywords (Kata kunci yang relevan dengan film, dalam format JSON), cast (Daftar pemeran film dalam format JSON), crew (Informasi kru film, termasuk sutradara, dalam format JSON).



movie_id	title	overview	genres	keywords	cast	crew
19905	Avatar	In the 22nd century, a paraplegic Marine is di...	["fantasy", "action", "adventure"]	["culture clash", "nature"]	["character", "take away"]	["director", "producer"]
285	Protein of the Caribbean At World's End	Captain Barbossa long believed to be dead, ha...	["adventure", "fantasy"]	["nature"]	["character", "take away"]	["director", "producer"]
206047	Spectre	A cryptic message from Bond's past sends him o...	["action", "thriller"]	["spy"]	["character", "take away"]	["director", "producer"]
49026	The Dark Knight Rises	Following the death of District Attorney Harve...	["action", "thriller"]	["nature"]	["character", "take away"]	["director", "producer"]
49529	John Carter	John Carter is a war-weary, former military ca...	["action", "adventure"]	["nature"]	["character", "take away"]	["director", "producer"]

Gambar 1. Pemilihan subset fitur dari data yang sudah ada

3.2. Pemrosesan Data

a. Pembersihan Data

Menghapus data yang hilang (NaN) pada kolom overview, runtime, dll. Normalisasi skala numerik pada vote_average dan popularity.

b. Ekstraksi Fitur

Text Processing: overview diproses menggunakan TF-IDF untuk Content-Based Filtering. JSON Parsing: genres dan cast diubah menjadi format yang lebih terstruktur.

c. Transformasi Data

One-Hot Encoding untuk genres agar bisa digunakan dalam model rekomendasi.

3.3. Implementasi Model Machine Learning

Content-Based Filtering Menggunakan TF-IDF (Term Frequency - Inverse Document Frequency) untuk memproses sinopsis film. Menghitung cosine similarity antara film yang dipilih pengguna dengan film lainnya.

3.4. Implementasi dan Deployment Sistem

a. Backend Model

Model rekomendasi dikembangkan dalam bahasa Python menggunakan pustaka pandas, numpy, scikit-learn, dan Surprise. Model yang telah dilatih disimpan dalam file Pickle (.pkl) agar dapat digunakan kembali tanpa perlu melatih ulang setiap kali aplikasi dijalankan.

b. Aplikasi Frontend

Streamlit digunakan sebagai framework untuk membangun antarmuka pengguna yang interaktif. Pengguna dapat memilih film melalui dropdown dan mendapatkan daftar rekomendasi berdasarkan model yang diterapkan. Sistem juga menampilkan poster film menggunakan API dari The Movie Database (TMDb).

c. Proses Deployment

Aplikasi dapat dijalankan secara lokal menggunakan Streamlit dengan perintah: streamlit run app.py

Untuk deployment ke cloud (misalnya Heroku atau Streamlit Sharing), digunakan setup.sh dan Procfile.

3.5. Evaluasi Kinerja Model

- Pengujian Respons Aplikasi
Mengukur kecepatan dalam menampilkan rekomendasi berdasarkan input pengguna. Memastikan API TMDb dapat diakses dan menampilkan poster film dengan benar.
- Uji Coba Pengguna (User Testing)
Mengumpulkan feedback dari pengguna terkait kualitas rekomendasi film. Menilai aspek user experience dari tampilan Streamlit.

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1. Implementasi dan Pengujian

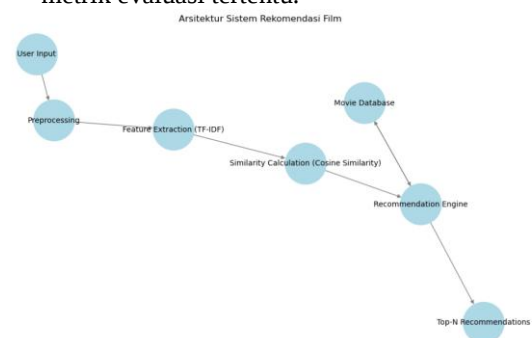
Implementasi sistem rekomendasi film berbasis *Machine Learning* telah berhasil dilakukan dengan pendekatan *Content-Based Filtering*. Model ini menggunakan teknik *Term Frequency - Inverse Document Frequency* (TF-IDF) untuk mengekstrak fitur dari sinopsis film, sehingga memungkinkan sistem untuk mengidentifikasi kesamaan antarfilm berdasarkan teks deskripsi yang tersedia. Selanjutnya, *cosine similarity* digunakan untuk mengukur tingkat kemiripan antara film yang dipilih pengguna dengan film lain dalam basis data.

4.1.1. Proses Implementasi

Sistem rekomendasi ini dikembangkan menggunakan bahasa pemrograman Python dengan pustaka *pandas*, *numpy*, *scikit-learn*, dan *Streamlit* sebagai antarmuka pengguna. Dataset yang digunakan dalam penelitian ini bersumber dari The Movie Database (TMDb) yang berisi 4.803 film dengan berbagai atribut, termasuk judul, sinopsis, genre, dan pemeran utama.

Tahapan implementasi sistem meliputi:

- Pra-pemrosesan Data: Menghapus data yang hilang (*missing values*), melakukan normalisasi atribut numerik seperti rating dan popularitas, serta mengekstrak fitur teks dengan metode TF-IDF.
- Pemodelan Rekomendasi: Membangun model *Content-Based Filtering* dengan perhitungan *cosine similarity* untuk menentukan film dengan kesamaan tertinggi.
- Pengembangan Antarmuka Pengguna: Menggunakan *Streamlit* untuk memfasilitasi interaksi pengguna dalam memilih film dan menampilkan rekomendasi.
- Pengujian dan Evaluasi: Menguji kecepatan sistem dalam menghasilkan rekomendasi serta mengevaluasi kualitas rekomendasi dengan metrik evaluasi tertentu.



Gambar 2 Arsitektur Sistem Rekomendasi Film.

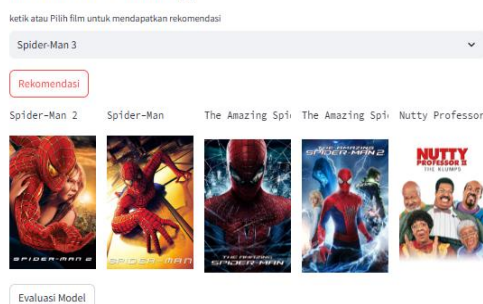
4.2. Analisis Hasil Rekomendasi

Untuk menguji efektivitas sistem rekomendasi, dilakukan eksperimen dengan memilih beberapa film sebagai input dan mencatat hasil rekomendasi yang diberikan oleh sistem.

Tabel 1. Menunjukkan hasil rekomendasi untuk beberapa film populer.

Film Input	Rekomendasi 1	Rekomendasi 2	Rekomendasi 3	Rekomendasi 4	Rekomendasi 5
Inception	Interstellar	The Prestige	Shutter Island	The Matrix	Tenet
Titanic	The Notebook	Romeo & Juliet	A Walk to Remember	Me Before You	The Fault in Our Stars
The Dark Knight	Batman Begins	Joker	Man of Steel	Watchmen	V for Vendetta

Sistem Rekomendasi Film Menggunakan Machine Learning



Gambar 3. Contoh Hasil Sistem Rekomendasi Film

4.3. Pembahasan

Berdasarkan hasil yang diperoleh, dapat disimpulkan bahwa pendekatan *Content-Based Filtering* efektif dalam memberikan rekomendasi film berdasarkan deskripsi film yang telah disukai pengguna sebelumnya. Keunggulan utama dari metode ini adalah kemampuannya dalam memberikan rekomendasi yang konsisten tanpa memerlukan data interaksi pengguna lain. Namun, terdapat beberapa keterbatasan yang perlu diperhatikan, antara lain:

- Ketergantungan pada Fitur yang Tersedia: Jika deskripsi film dalam dataset kurang lengkap, kualitas rekomendasi dapat menurun.
- Kurangnya Variasi dalam Rekomendasi: Model cenderung merekomendasikan film dengan

karakteristik yang sangat mirip, sehingga mengurangi kemungkinan eksplorasi film baru oleh pengguna.

- c. Skalabilitas: Perhitungan cosine similarity untuk dataset yang sangat besar dapat mempengaruhi efisiensi komputasi.

Untuk mengatasi keterbatasan ini, penelitian selanjutnya dapat menggabungkan metode Content-Based Filtering dengan pendekatan Collaborative Filtering untuk meningkatkan kualitas rekomendasi. Selain itu, penerapan teknik Deep Learning seperti Neural Collaborative Filtering juga dapat dieksplorasi untuk mengoptimalkan hasil rekomendasi berdasarkan pola interaksi pengguna secara lebih kompleks.

Dengan demikian, penelitian ini diharapkan dapat memberikan kontribusi dalam pengembangan sistem rekomendasi film yang lebih akurat dan adaptif terhadap preferensi pengguna.

5. KESIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan mengenai penerapan Machine Learning dalam sistem rekomendasi film berbasis Content-Based Filtering, dapat disimpulkan bahwa: Implementasi Content-Based Filtering telah berhasil diterapkan dalam sistem rekomendasi film dengan menggunakan teknik Term Frequency - Inverse Document Frequency (TF-IDF) untuk mengekstrak fitur dari sinopsis film. Metode ini memungkinkan sistem untuk mengidentifikasi kesamaan antar film berdasarkan deskripsi yang tersedia. Berdasarkan kesimpulan yang diperoleh, terdapat beberapa saran yang dapat dijadikan pertimbangan untuk pengembangan lebih lanjut: Penggunaan Hybrid Filtering - Untuk meningkatkan kualitas rekomendasi, disarankan untuk menggabungkan metode Content-Based Filtering dengan Collaborative Filtering. Pendekatan ini dapat membantu mengatasi keterbatasan yang ada, terutama dalam menghasilkan rekomendasi yang lebih beragam dan tidak hanya bergantung pada fitur teks film.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Ridwansyah, T., Subartini, B., & Sylviani, S. (2024). Penerapan Metode Content-Based Filtering pada Sistem Rekomendasi. *Mathematical Sciences and Applications Journal*, 4(2).
- [2] Schafer, J. Ben, Konstan, J. A., & Riedl, J. 2001. ECommerce Recommendation Applications. *Data Mining and Knowledge Discovery*, 5(1/2),
- [3] H. H. Arfisko and A. T. Wibowo, "Sistem Rekomendasi Film Menggunakan Metode Hybrid Collaborative Filtering dan Content-Based Filtering," *e-Proceeding Eng.*, vol. 9, no. 3, pp. 2149–2159, 2022.
- [4] Hariri Rohman, F., Rochim Lingga W. (2022). Sistem Rekomendasi Produk Aplikasi Marketplace Berdasarkan Karakteristik Pembeli Menggunakan Metode User Based Collaborative Filtering. *Jurnal TEKNIKA*, Volume 11(3).
- [5] E. Salim, J. Pragantha, and D. L. Manatap, "Perancangan Sistem Rekomendasi Film menggunakan metode Content- based Filtering," *J. Pengemb. Teknol. Inf. dan Ilmu Komput.*, vol. 5, no. 6, pp. 2188–2199, 2021, [Online]. Available: https://linter.untar.ac.id/repository/penelitian/bukti/penelitian_10390001_7A281222103549.pdf
- [6] Abu Ahmad, "Mengenal Artificial Intelligence, Machine Learning, & Deep Learning," *J. Teknol. Indones.*, vol. 1, no. June, pp. 1–6, 2017.
- [7] Widiyawati, Nazarudin, A., & Eka, H. (2022). *Rekayasa Perangkat Lunak*. Widina Bhakti Persada Bandung.
- [8] Wijoyo A, Saputra A, Ristanti S, Sya'ban S, Amalia M, and Febriansyah R, "Pembelajaran Machine Learning," *OKTAL (Jurnal Ilmu Komput. dan Sci.*, vol. 3, no. 2, pp. 375–380, 2024, [Online]. Available: <https://journal.mediapublikasi.id/index.php/oktal/article/view/2305>
- [9] Y. Heryadi dan T. Wahyono, *Machine Learning: Konsep dan Implementasi*. Yogyakarta: Gava Media, 2020.
- [10] B. G. Sudarsono, M. I. Leo, A. Santoso, and F. Hendrawan, "Analisis Data Mining Data Netflix Menggunakan Aplikasi Rapid Miner," *Journal of Business and Audit Information Systems*, vol. 4, no. 1, pp. 13–21, 2021. doi: 10.30813/jbase.v4i1.2729.