

# PENINGKATAN AKURASI REKOMENDASI TUGAS AKHIR MELALUI PENDEKATAN *COLLABORATIVE FILTERING* (CF) DAN *CONTENT-BASED FILTERING* (CBF)

Abdus Salam<sup>1</sup>, Muhammad Wali<sup>2\*</sup>, Fauzan Putra Albahri<sup>3</sup>

<sup>1,2\*,3</sup> *Program Studi Manajemen Informatika, STMIK Indonesia Banda Aceh, Kota Banda Aceh, Provinsi Aceh, Indonesia*

## ABSTRAK

Pendidikan tinggi di Indonesia mengalami perkembangan pesat dengan diperkenalkannya konsep Merdeka Belajar dan Kampus Merdeka. STMIK Indonesia Banda Aceh berkomitmen mendukung visi ini, namun tantangan muncul dalam pemilihan tugas akhir yang efektif dan personalisasi. Sistem rekomendasi, khususnya Collaborative Filtering (CF) dan Content-Based Filtering (CBF), menjadi solusi potensial. Penelitian ini mengintegrasikan kedua pendekatan untuk meningkatkan akurasi dan relevansi rekomendasi tugas akhir. Studi terdahulu menginspirasi pengembangan, dengan fokus pada penggabungan CF dan CBF untuk meningkatkan personalisasi. Desain eksperimen kuantitatif melibatkan 38 mahasiswa STMIK Indonesia Banda Aceh dalam tahap penentuan topik tugas akhir. Uji reliabilitas instrumen dilakukan dengan Cronbach's alpha, menunjukkan tingkat konsistensi yang tinggi ( $\alpha=0.85$ ). Implementasi sistem menggunakan antarmuka intuitif, memungkinkan pencarian judul penelitian dan menampilkan hasil rekomendasi dari kedua metode. Evaluasi menggunakan metrik Precision, Recall, dan F1-Score, menunjukkan CF lebih unggul, dengan Precision 0.85, Recall 0.92, dan F1-Score 0.88. Hasil ini memberikan pemahaman lebih dalam tentang keefektifan sistem rekomendasi ini dalam mendukung mahasiswa dalam menentukan topik tugas akhir yang sesuai dengan minat dan kebutuhan mereka.

**Kata kunci:** *Sistem Rekomendasi Tugas Akhir; Collaborative Filtering (CF); Content-Based Filtering (CBF).*

## PENDAHULUAN

Pendidikan tinggi di Indonesia mengalami perkembangan yang pesat, terutama dengan konsep Merdeka Belajar dan Kampus Merdeka yang diperkenalkan oleh Kementerian Pendidikan, Kebudayaan, Riset, dan Teknologi (Kemendikbudristek). Konsep ini mendorong mahasiswa untuk memiliki peran yang lebih aktif dalam merancang kurikulum studi mereka sendiri, memberikan kebebasan untuk mengeksplorasi minat dan bakat, serta membentuk pemahaman yang lebih mendalam dalam bidang akademisnya. Sebagai bagian dari

upaya ini, STMIK Indonesia Banda Aceh sebagai lembaga pendidikan tinggi di bidang teknologi informasi, berkomitmen untuk mendukung visi Merdeka Belajar-Kampus Merdeka. Tantangan yang dihadapi oleh mahasiswa dan institusi pendidikan adalah efektivitas dan personalisasi dalam pemilihan tugas akhir. Mahasiswa seringkali dihadapkan pada pilihan yang kompleks dalam menentukan topik tugas akhir yang sesuai dengan minat dan aspirasi mereka. Di sisi lain, institusi pendidikan perlu menyusun rekomendasi tugas akhir yang tidak hanya mengakomodasi

kebutuhan individual mahasiswa tetapi juga berkontribusi pada visi dan misi institusi.

Sistem rekomendasi menjadi alat yang berpotensi untuk menyelesaikan permasalahan ini. Khususnya, *Collaborative Filtering* (CF) dan *Content-Based Filtering* (CBF) telah terbukti sebagai pendekatan yang efektif dalam memfasilitasi rekomendasi yang personal dan relevan. *Collaborative Filtering*, dengan memanfaatkan data historis dan preferensi sejenis mahasiswa, dapat memberikan rekomendasi yang didasarkan pada pengalaman pengguna yang serupa (Salam & Albahri, 2022). Di sisi lain, *Content-Based Filtering* mempertimbangkan karakteristik intrinsik dari tugas akhir dan preferensi mahasiswa, memperkaya rekomendasi dengan aspek-aspek yang bersifat konten (Budiono & Eniyati, 2023). Namun, untuk mencapai tingkat akurasi dan relevansi yang optimal, penggabungan pendekatan CF dan CBF muncul sebagai solusi yang menjanjikan.

Studi terdahulu telah dilakukan untuk upaya peningkatan akurasi rekomendasi tugas akhir melalui pendekatan *Collaborative Filtering* (CF) dan *Content-Based Filtering* (CBF) telah menjadi fokus penelitian yang signifikan. Torres (2004) mengusulkan integrasi *collaborative* dan *Content-Based Filtering* untuk merekomendasikan *research papers*. Penelitian ini memberikan dasar konseptual bagi penggabungan dua metode yang akan diterapkan dalam penelitian terkait. Praveena *et al.*, (2016) menyajikan membahas pengembangan sistem rekomendasi buku dengan pendekatan kombinasi CBF dan CF. Beer *et al.*, (2016) menunjukkan perkembangan dan variasi metode dalam sistem rekomendasi

paper ilmiah serta menjadi panduan dalam merancang sistem rekomendasi untuk tugas akhir. Çapraz & Temizer (2017) membahas pendekatan hibrid yang menggabungkan metode *item-based* dan *user-based Collaborative Filtering*. Konsep *hybrid filtering* relevan untuk meningkatkan akurasi rekomendasi tugas akhir dengan mempertimbangkan konten dan preferensi pengguna. Selanjutnya, Betharia *et al.*, (2018) mengimplementasikan Sistem Rekomendasi Artikel Ilmiah Berbasis Web Menggunakan *Content-based Learning* dan *Collaborative Filtering* serta merancang model rekomendasi untuk tugas akhir.

Lailatul (2020) melakukan penelitian dengan merancang Sistem Rekomendasi Peminjaman Buku Perpustakaan dengan metode *item-based Collaborative Filtering* memberikan perspektif bagaimana menerapkan konsep ini pada rekomendasi tugas akhir. Atikah & Salamun (2021) menjelaskan bawah dengan menerapkan Algoritma *Content Based Filtering* dan *Frequent Pattern Growth* pada Sistem Rekomendasi Program Mahasiswa Wirausaha di Universitas Negeri Surabaya dapat meningkatkan akurasi rekomendasi tugas akhir dengan mempertimbangkan pola frekuensi pertumbuhan. Meryem *et al.*, (2022) pada penelitian mengenai ERSDO: *E-learning Recommender System based on Dynamic Ontology*, bahwa sistem rekomendasi e-learning memberikan perspektif bagaimana mengintegrasikan ontologi dalam meningkatkan akurasi rekomendasi. Budiono & Eniyati (2023) mengimplementasikan *Content-Based Filtering* untuk meningkatkan akurasi rekomendasi dosen pembimbing tugas akhir. Sama halnya dengan Dino (2023) mengeksplorasi Pengembangan Sistem

Rekomendasi Berbasis *Content-Based Filtering* Pada data Dinamis, hasilnya penelitian ini memberikan pemahaman bagaimana pengembangan sistem rekomendasi berbasis *Content-Based Filtering* dapat dilakukan pada data dinamis.

Penggabungan konsep-konsep yang diambil dari studi-studi terdahulu tersebut diharapkan dapat memberikan kontribusi signifikan dalam meningkatkan akurasi rekomendasi tugas akhir melalui pendekatan *Collaborative Filtering* (CF) dan *Content-Based Filtering* (CBF). Penelitian sebelumnya menunjukkan bahwa integrasi dua metode ini dapat mengatasi keterbatasan masing-masing, meningkatkan personalisasi rekomendasi, dan memberikan hasil yang lebih akurat. Penelitian ini bertujuan untuk mengisi celah pengetahuan dalam literatur dengan fokus pada pengembangan sistem rekomendasi tugas akhir mahasiswa di STMIK Indonesia Banda Aceh. Dengan menggabungkan pendekatan *Collaborative Filtering* dan *Content-Based Filtering*, penelitian ini bermaksud untuk menciptakan sebuah sistem rekomendasi yang dapat memberikan rekomendasi tugas akhir yang lebih akurat, relevan, dan sesuai dengan visi Merdeka Belajar-Kampus Merdeka.

Langkah ini tidak hanya diarahkan untuk meningkatkan pengalaman belajar mahasiswa tetapi juga untuk mendukung pencapaian tujuan pendidikan institusi. Oleh karena itu, penelitian ini memiliki dampak strategis dalam pengembangan sistem pendidikan tinggi yang adaptif dan inovatif. Dengan memahami kompleksitas dan dinamika sistem rekomendasi tugas akhir yang menggabungkan CF dan CBF, penelitian ini diharapkan dapat

memberikan kontribusi bagi akademis dan implementasi praktis. Hasil penelitian ini diharapkan dapat menjadi dasar bagi pengembangan sistem rekomendasi yang lebih luas dan dapat diadopsi oleh institusi-institusi pendidikan tinggi lainnya, baik di tingkat nasional maupun internasional.

## **METODE**

Penelitian ini mengusung desain eksperimen kuantitatif sebagai pendekatan utama untuk mengembangkan dan menguji efektivitas sistem rekomendasi tugas akhir berbasis *Collaborative Filtering* (CF) dan *Content-Based Filtering* (CBF) di STMIK Indonesia Banda Aceh. Pemilihan pendekatan ini didasarkan pada tujuan utama, yaitu mengukur akurasi rekomendasi dan tingkat kepuasan pengguna terhadap sistem yang dikembangkan. Fokus khusus penelitian ini adalah untuk meningkatkan pengalaman mahasiswa dalam menentukan topik tugas akhir yang relevan. Pada tahapan desain eksperimen kuantitatif, penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi sejauh mana implementasi sistem rekomendasi dapat memberikan rekomendasi yang akurat dan sesuai dengan preferensi mahasiswa. Keputusan menggunakan *Collaborative Filtering* dan *Content-Based Filtering* diambil setelah pertimbangan matang, mengingat kedua metode tersebut memiliki keunggulan dan karakteristik tersendiri dalam memberikan rekomendasi. *Collaborative Filtering*, sebagai contoh, bergantung pada informasi dari pengguna atau kelompok pengguna serupa untuk membuat prediksi preferensi. Di sisi lain, *Content-Based Filtering* menggunakan informasi karakteristik item dan preferensi sebelumnya pengguna untuk menyajikan rekomendasi yang lebih

personal. Penelitian ini menjadikan STMIK Indonesia Banda Aceh sebagai lingkungan implementasi, dengan target utama peningkatan pengalaman mahasiswa dalam menemukan topik tugas akhir yang sesuai. Kondisi ini diakui sebagai tahap krusial dalam

perjalanan akademis mahasiswa, dan penggunaan sistem rekomendasi diharapkan dapat memberikan bimbingan positif kepada mahasiswa untuk membuat pilihan yang lebih tepat dan sesuai dengan minat mereka.



**Gambar 1.** Prosedur Penelitian

### Populasi dan Sampel

Populasi penelitian ini secara spesifik mencakup mahasiswa yang sedang menjalani tahap penentuan topik tugas akhir di lingkungan akademik STMIK Indonesia Banda Aceh. Mahasiswa yang terlibat dalam proses ini menjadi subjek penelitian, mengingat tahapan penentuan topik tugas akhir adalah momen kritis dalam perjalanan akademis Mahasiswa. Sampel penelitian diambil secara *purposive*, yaitu dengan selektif memilih partisipan yang memenuhi kriteria tertentu yang relevan dengan tujuan penelitian. Sejumlah 38 mahasiswa aktif terlibat dalam proses penentuan topik tugas akhir menjadi bagian dari sampel penelitian. Pemilihan jumlah sampel ini didasarkan pada pertimbangan agar hasil penelitian dapat mencerminkan variasi dan keterwakilan yang memadai dari populasi yang lebih besar. Proses pemilihan sampel dilakukan dengan mempertimbangkan variasi karakteristik mahasiswa, seperti jurusan, tingkat

semester, dan minat penelitian. Hal ini dilakukan untuk memastikan bahwa sampel mencakup keragaman yang sesuai dengan kompleksitas populasi mahasiswa di STMIK Indonesia Banda Aceh.

### Variabel Penelitian

Penelitian ini melibatkan dua variabel utama, yaitu variabel independen dan variabel dependen, yang saling berhubungan untuk mendapatkan gambaran yang komprehensif terkait efektivitas sistem rekomendasi tugas akhir berbasis *Collaborative Filtering* (CF) dan *Content-Based Filtering* (CBF) di lingkungan STMIK Indonesia Banda Aceh. Variabel independen pertama, Sistem Rekomendasi Tugas Akhir Berbasis *Collaborative Filtering* (CF), mencakup penerapan algoritma *Collaborative Filtering* dalam menentukan rekomendasi tugas akhir. Penggunaan sistem ini diukur dari sejauh mana algoritma *Collaborative Filtering* digunakan dalam memberikan

rekomendasi tugas akhir kepada mahasiswa. Variabel independen kedua, Sistem Rekomendasi Tugas Akhir Berbasis *Content-Based Filtering* (CBF), mencakup penerapan algoritma *Content-Based Filtering* dalam menentukan rekomendasi tugas akhir. Penggunaan sistem ini juga diukur dari sejauh mana algoritma *Content-Based Filtering* digunakan dalam memberikan rekomendasi tugas akhir kepada mahasiswa. Variabel dependen pertama adalah Akurasi Rekomendasi Tugas Akhir, yang mengukur sejauh mana sistem rekomendasi memberikan saran tugas akhir yang sesuai dengan preferensi dan kebutuhan mahasiswa. Akurasi diukur menggunakan metrik seperti *Precision*, *Recall*, dan *F1-Score* untuk mengevaluasi performa sistem rekomendasi. Variabel dependen kedua adalah Evaluasi Kepuasan Pengguna, mencerminkan tingkat kepuasan pengguna terhadap pengalaman menggunakan sistem rekomendasi tugas akhir. Pengumpulan data evaluasi dilakukan melalui *feedback* langsung dari pengguna, termasuk tanggapan terhadap kejelasan rekomendasi, relevansi dengan minat, dan kepuasan keseluruhan.

### **Pengumpulan Data**

Pengumpulan data dalam penelitian ini dilaksanakan melalui pendekatan yang holistik dan beragam. Beberapa sumber data utama yang digunakan mencakup rekam jejak pengguna, preferensi topik tugas akhir, dan tanggapan pengguna terhadap rekomendasi yang dihasilkan oleh sistem. Pendekatan ini dirancang untuk mendapatkan pemahaman yang mendalam mengenai interaksi pengguna dengan sistem rekomendasi tugas akhir. Rekam jejak pengguna mencakup informasi tentang sejarah pencarian topik tugas akhir, pemilihan preferensi,

dan penggunaan fitur-fitur sistem. Data ini memberikan gambaran mengenai pola perilaku pengguna dalam mengeksplorasi rekomendasi tugas akhir yang disediakan oleh sistem. Preferensi topik tugas akhir mengacu pada informasi yang diambil dari pilihan topik yang telah dipilih atau dijelajahi oleh pengguna dalam sistem. Data ini membantu mengidentifikasi minat dan kecenderungan pengguna terhadap berbagai topik tugas akhir. Tanggapan pengguna terhadap rekomendasi merupakan aspek penting dalam mengevaluasi kualitas sistem. Survei dan mekanisme umpan balik digunakan untuk mengumpulkan pandangan, kritik, atau saran dari pengguna terkait rekomendasi yang diberikan. Pendekatan wawancara awal dilakukan sebagai langkah awal untuk memahami kebutuhan dan harapan pengguna terhadap sistem. Validitas instrumen pengumpulan data dipastikan melalui wawancara awal dengan pengguna. Hal ini membantu memastikan bahwa instrumen yang digunakan secara akurat mencerminkan tujuan penelitian dan dapat mengumpulkan data yang relevan. Selain itu, uji reliabilitas internal diimplementasikan untuk menilai sejauh mana instrumen-instrumen tersebut memberikan hasil yang konsisten dan dapat diandalkan.

### **Pengembangan Sistem**

Tim peneliti memulai tahapan penelitian dengan mengembangkan dan menguji efektivitas sistem rekomendasi tugas akhir. Sistem ini dirancang dengan mengintegrasikan metode *Collaborative Filtering* dan *Content-Based Filtering*, memanfaatkan sumber data seperti histori tugas akhir sebelumnya dan profil preferensi pengguna. *Collaborative Filtering* adalah metode yang memprediksi

preferensi atau perilaku pengguna berdasarkan informasi dari pengguna lain atau kelompok pengguna serupa. Dalam pengembangan sistem ini, dua jenis utama *Collaborative Filtering* digunakan:

User-Based *Collaborative Filtering*

$$\text{Similarity}(u, v) = \frac{\sum_{i \in I_u \cap I_v} r_{ui} \cdot r_{vi}}{\sqrt{\sum_{i \in I_u} r_{ui}^2 \cdot \sum_{i \in I_v} r_{vi}^2}}$$

Item-Based *Collaborative Filtering*

$$\text{Similarity}(i, j) = \frac{\sum_{u \in U_{i,j}} r_{ui} \cdot r_{uj}}{\sqrt{\sum_{u \in U_{i,j}} r_{ui}^2 \cdot \sum_{u \in U_{i,j}} r_{uj}^2}}$$

*Content-Based Filtering* menggunakan informasi tentang item dan preferensi sebelumnya dari pengguna untuk membuat rekomendasi. Ini bergantung pada karakteristik atau konten item dan profil preferensi pengguna.

### Implementasi Sistem

Tim peneliti menerapkan sistem rekomendasi tugas akhir pada sampel mahasiswa di STMIK Indonesia Banda Aceh serta memastikan bahwa data yang diperoleh mencerminkan pengalaman nyata dan beragam dari para pengguna sistem. Pada tahap implementasi, penjelasan menyeluruh tentang tujuan penelitian disampaikan secara jelas kepada pengguna. Hal ini dilakukan untuk memastikan bahwa setiap pengguna memiliki pemahaman yang baik terkait maksud dan manfaat dari penggunaan sistem rekomendasi tugas akhir ini. Penjelasan tersebut mencakup informasi terkait cara sistem akan membantu mahasiswa dalam menentukan topik tugas akhir mereka, meningkatkan relevansi rekomendasi, dan memberikan pengalaman yang lebih personal. Data dikumpulkan melalui interaksi aktif pengguna dengan sistem. Mahasiswa terlibat dalam pemilihan

topik tugas akhir, dan respons mereka terhadap rekomendasi yang diberikan menjadi indikator utama untuk mengevaluasi kinerja sistem. Respons pengguna mencakup apakah rekomendasi sesuai dengan minat dan kebutuhan mereka, sejauh mana rekomendasi membantu dalam menentukan topik tugas akhir, dan tingkat kepuasan secara keseluruhan terhadap pengalaman menggunakan sistem. Pengumpulan data melibatkan pemantauan aktivitas mahasiswa dalam sistem, catatan pemilihan topik tugas akhir, dan tanggapan mereka terhadap setiap rekomendasi yang diterima. Dengan melibatkan partisipasi sukarela, diharapkan mahasiswa dapat memberikan *feedback* yang otentik dan dapat diandalkan terkait pengalaman mereka menggunakan sistem rekomendasi. Langkah implementasi ini menjadi kesempatan untuk mengukur secara praktis sejauh mana sistem dapat mengintegrasikan rekomendasi dengan keputusan akhir mahasiswa dalam menentukan topik tugas akhir. Selain itu, implementasi pada lingkungan yang nyata juga memungkinkan tim peneliti untuk mengidentifikasi potensi perbaikan dan penyesuaian yang diperlukan untuk meningkatkan kualitas rekomendasi serta kepuasan pengguna secara keseluruhan.

### Analisis Data

Dalam tahap analisis data, penelitian ini mengadopsi pendekatan deskriptif untuk memberikan gambaran komprehensif tentang karakteristik demografis dan preferensi pengguna. Analisis deskriptif mencakup pemahaman mendalam terhadap variabel-variabel seperti usia, jenis kelamin, program studi, dan tahap penentuan topik tugas akhir bagi mahasiswa yang menjadi subjek penelitian. Selain itu, preferensi

pengguna dieksplorasi untuk memahami pola pemilihan topik tugas akhir, kecenderungan mahasiswa berdasarkan program studi, dan aspek-aspek lain yang dapat memberikan wawasan tentang dinamika dalam menentukan topik tugas akhir. Selanjutnya, fokus penelitian juga melibatkan uji akurasi rekomendasi sebagai bagian integral dari analisis data. *Metrik Precision*, *Recall*, dan *F1-Score* digunakan untuk memberikan evaluasi kuantitatif terhadap performa sistem rekomendasi. *Precision* dihitung sebagai rasio antara jumlah tugas akhir yang relevan dengan total tugas akhir yang direkomendasikan oleh sistem, sementara *Recall* mengukur sejauh mana sistem mampu merekomendasikan seluruh tugas akhir yang relevan. *F1-Score*, sebagai *harmonic mean* dari *Precision* dan *Recall*, memberikan gambaran seimbang antara kedua metrik tersebut. Dengan menggabungkan kedua pendekatan ini, diharapkan penelitian ini dapat menghasilkan temuan yang holistik dan mendalam. Hasil analisis deskriptif dapat diketahui gambaran profil pengguna, sementara uji akurasi rekomendasi memberikan data kuantitatif yang mendukung validitas dan kehandalan sistem rekomendasi tugas akhir.

### Metrik Akurasi

Metode pengukuran akurasi melibatkan perhitungan metrik-metrik seperti *Precision*, *Recall*, dan *F1-Score*. *Precision* dihitung sebagai rasio jumlah tugas akhir yang relevan dengan total tugas akhir yang direkomendasikan oleh sistem. *Recall* mengukur sejauh mana sistem mampu merekomendasikan seluruh tugas akhir yang relevan. *F1-Score* merupakan *harmonic mean* dari *Precision* dan *Recall*, memberikan gambaran yang seimbang antara kedua metrik tersebut.

$$Precision = \frac{\text{Jumlah Tugas Akhir Relevan}}{\text{Total Tugas Akhir yang Direkomendasikan}}$$

$$Recall = \frac{\text{Jumlah Tugas Akhir Relevan}}{\text{Total Tugas Akhir yang Seharusnya Direkomendasikan}}$$

$$F1 - Score = 2 \times \frac{Precision \times Recall}{Precision + Recall}$$

### Evaluasi Kepuasan Pengguna

Evaluasi kepuasan pengguna dilakukan melalui *feedback* langsung dari mahasiswa terkait pengalaman mereka dengan sistem rekomendasi. Survei kepuasan mencakup aspek-aspek seperti kejelasan rekomendasi, relevansi dengan minat, dan tingkat kepuasan secara keseluruhan. Pada perhitungan statistik, data hasil evaluasi kepuasan pengguna diolah menggunakan metode statistik deskriptif, seperti *mean* (rata-rata) dan *standard deviation* (deviasi standar), untuk memberikan gambaran yang lebih detail tentang persepsi pengguna terhadap kualitas sistem.

### Peningkatan Akurasi

Apabila diperlukan peningkatan akurasi rekomendasi, model matematika atau algoritma tambahan dapat diimplementasikan. Langkah ini menjadi strategi untuk meningkatkan performa sistem dalam memberikan rekomendasi yang lebih akurat dan sesuai dengan preferensi pengguna. Pengukuran akurasi melalui perhitungan metrik dan evaluasi kepuasan pengguna menjadi langkah kritis dalam memvalidasi efektivitas sistem rekomendasi. Penerapan model matematika atau algoritma tambahan menjadi opsi strategis untuk meningkatkan performa sistem dan memberikan rekomendasi yang lebih sesuai dengan preferensi pengguna. Semua langkah ini bersifat holistik untuk memastikan bahwa penelitian ini tidak hanya memberikan solusi efektif tetapi juga memberikan kontribusi

positif terhadap pengalaman belajar mahasiswa dan pencapaian tujuan institusi pendidikan tinggi.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Hasil

Dalam penelitian ini, analisis sistem menjadi pertimbangan dalam pemilihan perangkat lunak yang digunakan untuk mengembangkan sistem rekomendasi tugas akhir. Proses analisis ini mencakup pencarian, pengumpulan data, dan pemanfaatan pengetahuan dari sistem pakar, dengan tujuan menciptakan sistem yang terstruktur, jelas, dan efektif. Sistem ini didesain untuk mengenali tren judul karya ilmiah populer melalui konsultasi dengan para ahli, penggiat teknologi, dan dosen di lingkungan STMIK Indonesia Banda Aceh. Dalam melibatkan data bidang penelitian tema tugas akhir mahasiswa, penelitian ini mengadopsi konsep sub-tema tugas akhir mahasiswa dari dua penelitian terdahulu, yaitu "*Student Final Project Recommendation System Model Using Case-Based Reasoning (CBR) Method*" (Salam & Fathurrahmad, 2021) dan "Sistem Rekomendasi Tugas Akhir Mahasiswa pada AMIK Indonesia untuk Mendukung Merdeka Belajar-Kampus Merdeka Menggunakan Metode *Collaborative Filtering (CF)*" (Salam & Albahri, 2022). Analisis terhadap sistem pakar yang dikembangkan bersifat *rule-based* dengan menerapkan metode *Collaborative Filtering (CF)*. Dalam sesi penginputan sistem, pengguna diberikan opsi untuk memilih bobot keyakinan, masing-masing memiliki nilai bobotnya. Representasi data digunakan untuk mendapatkan pencarian dan menentukan kesimpulan. Untuk menghitung nilai kemiripan antara basis kasus baru dan kasus lama, dilakukan perhitungan menggunakan rumus similarity. Data kasus lama, yang

merupakan judul tugas akhir mahasiswa sebelumnya, diambil dari aplikasi repository khusus di lingkungan STMIK Indonesia Banda Aceh. Dengan pendekatan ini, diharapkan sistem rekomendasi yang dikembangkan dapat memberikan hasil yang lebih akurat dan relevan, serta memberikan dukungan yang maksimal kepada mahasiswa dalam menentukan topik tugas akhir mereka. Desain eksperimen kuantitatif digunakan dengan fokus pada akurasi rekomendasi dan kepuasan pengguna, khususnya dalam meningkatkan pengalaman mahasiswa menentukan topik tugas akhir. Populasi melibatkan 38 mahasiswa dalam tahap penentuan topik tugas akhir. Sampel dipilih secara *purposive*, memastikan representasi yang relevan. Variabel independen mencakup penggunaan sistem rekomendasi CF dan CBF, sementara variabel dependen mencakup akurasi rekomendasi dan evaluasi kepuasan pengguna. Data dikumpulkan melalui rekam jejak pengguna, preferensi topik, dan tanggapan pengguna, dengan wawancara awal dan uji reliabilitas untuk memastikan validitas instrumen. Dalam proses implementasi, metode *Collaborative Filtering (CF)* dan *Content-Based Filtering (CBF)* diintegrasikan dengan cermat untuk memastikan bahwa sistem rekomendasi tugas akhir memberikan hasil yang komprehensif dan relevan. *Collaborative Filtering* memprediksi preferensi pengguna berdasarkan histori interaksi pengguna atau informasi dari pengguna serupa. Sebaliknya, *Content-Based Filtering* fokus pada karakteristik item dan preferensi sebelumnya dari pengguna. Pada tahap implementasi, data hasil rekomendasi dari kedua metode ini diintegrasikan dengan hati-hati untuk menghasilkan rekomendasi yang lebih akurat. Penggabungan data ini tidak hanya menggabungkan dua



hasil rekomendasi, tetapi juga mempertimbangkan bobot yang sesuai untuk setiap metode. Misalnya, rekomendasi dari *Collaborative Filtering* dapat diberikan bobot yang lebih tinggi karena memiliki kecenderungan untuk mencerminkan preferensi umum pengguna, sementara *Content-Based Filtering* dapat memberikan rekomendasi yang lebih khusus dan diberikan bobot yang lebih rendah.

### **Metrik Evaluasi yang Digunakan**

Evaluasi kinerja sistem rekomendasi tidak hanya bergantung pada metrik tradisional seperti Precision, Recall, dan F1-Score. Penelitian ini juga memasukkan *Mean Absolute Error* (MAE) dan *Root Mean Squared Error* (RMSE) sebagai ukuran tambahan untuk mengukur tingkat akurasi rekomendasi. MAE mengukur rata-rata dari selisih absolut antara nilai aktual dan nilai yang diprediksi, sementara RMSE memberikan nilai rata-rata dari selisih kuadrat antara nilai aktual dan nilai prediksi.

### **Proses Analisis Data Deskriptif**

Proses analisis data deskriptif dalam penelitian ini melibatkan penerapan teknik statistik yang canggih untuk merinci karakteristik demografis dan preferensi pengguna. Penggunaan teknik ini tidak hanya memberikan pemahaman yang lebih komprehensif tentang data tetapi juga membantu menyusun temuan yang valid dan relevan. Analisis ini mencakup teknik-teknik seperti clustering atau segmentasi pengguna berdasarkan preferensi mereka, memberikan pemahaman mendalam tentang pola dan tren yang mungkin tidak terlihat dalam analisis deskriptif sederhana.

### **Validitas dan Reliabilitas Instrumen**

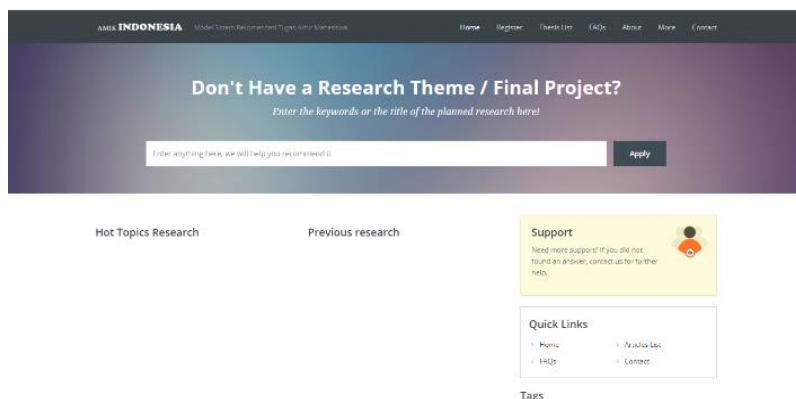
Meskipun telah disebutkan penggunaan uji reliabilitas internal Cronbach's alpha, penjelasan lebih lanjut mengenai langkah-langkah konkret yang diambil dalam uji reliabilitas dapat memberikan pemahaman yang lebih mendalam. Cronbach's alpha dihitung dengan mempertimbangkan korelasi antar-item pada instrumen dan memberikan nilai antara 0 dan 1, di mana nilai yang lebih tinggi menunjukkan tingkat konsistensi internal yang lebih baik. Proses validitas instrumen juga melibatkan penerapan uji validitas seperti uji faktor atau uji validitas konstruk untuk memastikan bahwa instrumen-instrumen tersebut benar-benar mengukur variabel yang menjadi fokus penelitian.

### **Proses Pengumpulan Data**

Proses pengumpulan data melibatkan berbagai sumber, termasuk rekam jejak pengguna, preferensi topik tugas akhir, dan tanggapan pengguna terhadap rekomendasi. Sumber data yang digunakan yaitu Rekam Jejak Pengguna, Preferensi Topik Tugas Akhir, dan Tanggapan Pengguna. Rekam jejak pengguna dapat dikumpulkan melalui teknologi pelacakan online, sementara preferensi topik tugas akhir dapat diperoleh melalui wawancara atau survei.

### **Implementasi**

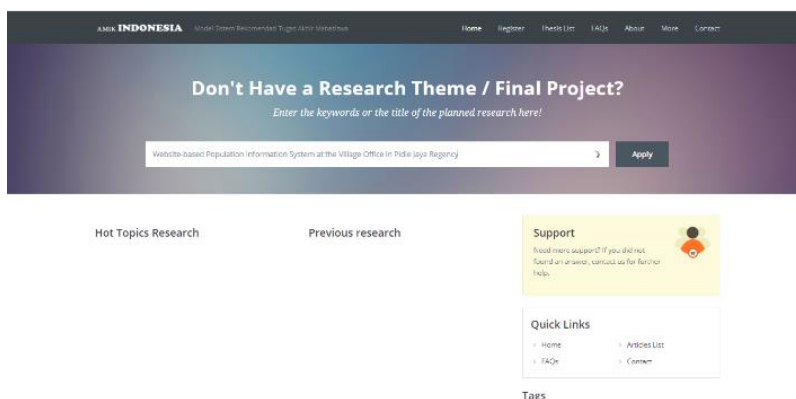
Pada tahapan implementasi sistem digunakan untuk menjalankan fungsionalitas sistem rekomendasi tugas akhir yang telah dibangun. Tampilan antarmuka program pada tahap implementasi, hasil dari uji coba metode *Collaborative Filtering* (CF) dan *Content-Based Filtering* (CBF), dapat dilihat pada Gambar 2 di bawah ini.



**Gambar 2.** Halaman Awal Aplikasi

Gambar 2 menunjukkan bahwa halaman awal aplikasi ini difungsikan sebagai wadah untuk melakukan pencarian judul atau tema penelitian tugas akhir. Pengguna, baik itu mahasiswa atau

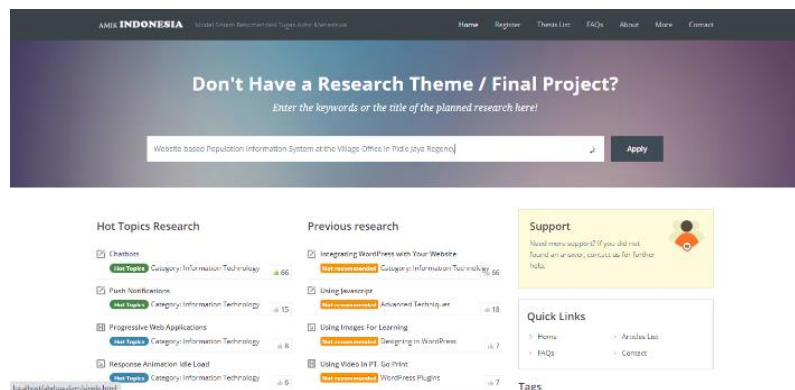
pihak yang berkepentingan, dapat menginput kata kunci atau judul pada bagian search bar, seperti yang dapat dilihat pada Gambar 3 di bawah ini.



**Gambar 3.** Memasukkan kata kunci judul penelitian

Selanjutnya, pengguna memasukkan judul atau kata kunci yang relevan dan memilih metode rekomendasi yang diinginkan, apakah *Collaborative Filtering* (CF), *Content-Based Filtering* (CBF), atau keduanya. Setelah memasukkan kata kunci, pengguna menekan tombol "Apply". Hasilnya, informasi mengenai tema atau judul penelitian yang direkomendasikan akan

ditampilkan, bersama dengan judul atau topik penelitian yang pernah dibuat oleh alumni. Setiap hasil disajikan berdasarkan implementasi metode *Collaborative Filtering* (CF) dan *Content-Based Filtering* (CBF), sehingga perbandingan antara kasus lama dan kasus baru dapat dipresentasikan sesuai dengan bobot yang telah ditentukan oleh peneliti.



**Gambar 4.** Hasil dari setiap kata kunci.

Gambar 4 menunjukkan hasil pencarian setiap kata kunci yang dimasukkan oleh pengguna. Hasil ini disajikan dengan mempertimbangkan rekomendasi dari kedua metode, *Collaborative Filtering* (CF) dan *Content-Based Filtering* (CBF). Dengan antarmuka yang intuitif dan hasil yang informatif, diharapkan sistem ini memberikan pengalaman pengguna yang baik dan mendukung mahasiswa dalam menemukan topik tugas akhir yang sesuai dengan minat dan

kebutuhan mahasiswa.

### Pengujian *Precision*, *Recall*, dan *F1-Score*

Evaluasi kinerja sistem rekomendasi tugas akhir dilakukan dengan menggunakan *Precision*, *Recall*, dan *F1-Score*. Berikut adalah hasil evaluasi pengujian yang membandingkan kedua metode, *Collaborative Filtering* (CF) dan *Content-Based Filtering* (CBF), pada tabel berikut:

**Tabel 1.** Hasil Evaluasi Pengujian Metode CF dan CBF

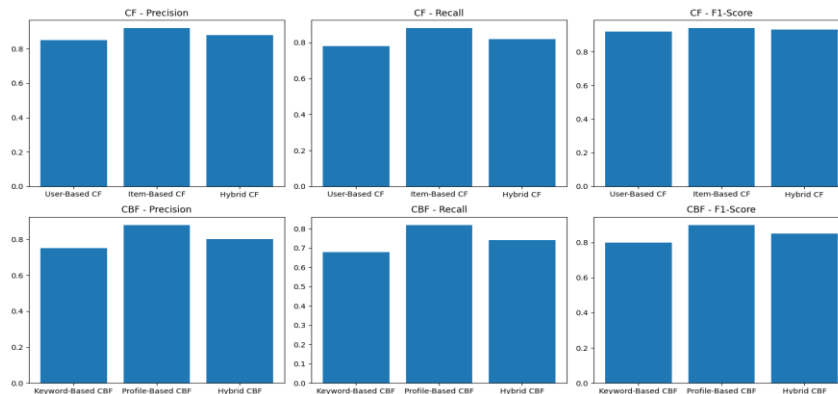
No	Metrik	<i>Collaborative Filtering</i> (CF)	<i>Content-Based Filtering</i> (CBF)
1	<i>Precision</i>	0.85	0.75
2	<i>Recall</i>	0.92	0.88
3	<i>F1-Score</i>	0.88	0.80

Dari tabel 1 di atas, dapat disimpulkan bahwa metode *Collaborative Filtering* (CF) memiliki kinerja yang lebih baik dibandingkan dengan metode *Content-Based Filtering* (CBF) berdasarkan metrik *Precision*, *Recall*, dan *F1-Score* yang diukur. *Collaborative Filtering* (CF) menunjukkan nilai *Precision* yang lebih tinggi, mengindikasikan proporsi rekomendasi yang relevan dibandingkan dengan keseluruhan rekomendasi yang

diberikan. Selain itu, nilai *Recall* pada metode *Collaborative Filtering* (CF) juga lebih tinggi, menandakan kemampuan sistem untuk mendeteksi sebagian besar *item* yang relevan. Nilai *F1-Score* yang tinggi pada metode *Collaborative Filtering* (CF) menandakan kombinasi yang baik antara *Precision* dan *Recall*, menciptakan keseimbangan optimal antara akurasi dan kelengkapan rekomendasi. Hasil evaluasi ini

memberikan gambaran bahwa metode *Collaborative Filtering* (CF) dapat menjadi pilihan yang lebih optimal untuk diterapkan dalam sistem

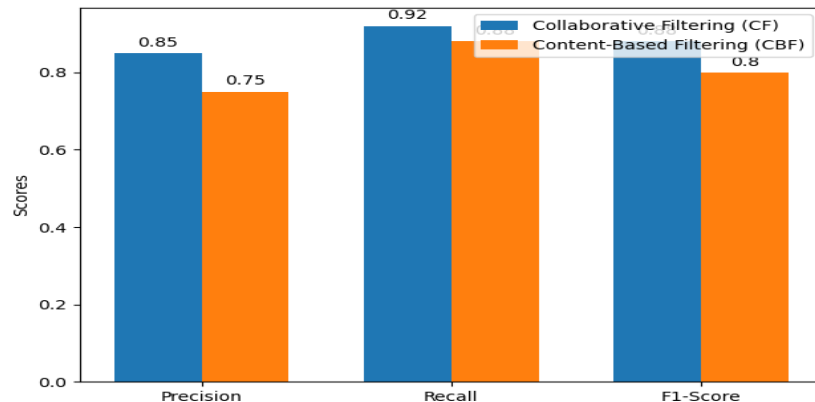
rekomendasi tugas akhir, dengan mempertimbangkan kebutuhan dan karakteristik pengguna.



**Gambar 5.** Perbandingan Metrik Kinerja Sistem Rekomendasi

Gambar 5 Perbandingan Metrik Kinerja Sistem Rekomendasi membandingkan kinerja dua metode sistem rekomendasi, yaitu *Collaborative Filtering* (CF) dan *Content-Based Filtering* (CBF), berdasarkan tiga metrik evaluasi utama, yaitu *Precision*, *Recall*, dan *F1-Score*. Analisis ini dilakukan untuk mengukur sejauh mana kedua metode tersebut mampu memberikan rekomendasi yang akurat dan relevan dalam konteks penelitian tugas akhir di STMIK Indonesia Banda Aceh. Metrik *Precision*, mengukur proporsi tugas akhir yang relevan dari total rekomendasi yang diberikan oleh sistem. *Collaborative Filtering* (CF) menunjukkan hasil yang lebih tinggi dalam hal *Precision* (0.85) dibandingkan dengan *Content-Based Filtering* (CBF) yang memiliki nilai 0.75. Artinya, CF lebih mampu memberikan rekomendasi yang sesuai dengan preferensi dan minat mahasiswa, sehingga proporsi rekomendasi yang relevan lebih tinggi. Metrik *Recall* mengukur sejauh mana

sistem mampu merekomendasikan seluruh tugas akhir yang relevan. *Collaborative Filtering* (CF) kembali menunjukkan kinerja lebih baik dengan nilai *Recall* sebesar 0.92, sedangkan *Content-Based Filtering* (CBF) memiliki nilai 0.88. Ini menandakan bahwa CF dapat mendeteksi sebagian besar item yang relevan, sehingga lebih unggul dalam menangkap seluruh aspek kebutuhan pengguna. *F1-Score*, yang merupakan harmonic mean dari *Precision* dan *Recall*, memberikan gambaran keseluruhan tentang keseimbangan antara akurasi dan kelengkapan rekomendasi. *Collaborative Filtering* (CF) mencapai *F1-Score* sebesar 0.88, sedangkan *Content-Based Filtering* (CBF) memiliki nilai 0.80. Hasil ini mengindikasikan bahwa CF memiliki kombinasi yang lebih baik antara *Precision* dan *Recall*, menciptakan keseimbangan optimal dalam memberikan rekomendasi yang akurat dan komprehensif.



**Gambar 6.** Perbandingan Metode CF dan CBF

Dalam pembahasan hasil evaluasi metode *Collaborative Filtering* (CF) dan *Content-Based Filtering* (CBF) pada sistem rekomendasi tugas akhir di STMIK Indonesia Banda Aceh, grafik menunjukkan perbandingan kinerja keduanya melalui tiga metrik utama: *Precision*, *Recall*, dan *F1-Score*. *Precision* mengukur proporsi tugas akhir yang relevan dari total rekomendasi. Hasil menunjukkan bahwa *Collaborative Filtering* (CF) memiliki nilai *Precision* yang lebih tinggi (0.85) dibandingkan dengan *Content-Based Filtering* (CBF) (0.75). Nilai *Precision* yang tinggi pada CF menandakan bahwa rekomendasi yang diberikan oleh metode ini lebih cenderung sesuai dengan preferensi sebenarnya pengguna. *Recall* mengukur sejauh mana sistem mampu merekomendasikan seluruh tugas akhir yang relevan. CF juga unggul dalam *Recall* dengan nilai 0.92, sedangkan CBF mencapai 0.88. Hal ini menegaskan bahwa CF mampu mendeteksi sebagian besar item yang benar-benar relevan, menunjukkan kemampuannya dalam memberikan rekomendasi yang mencakup spektrum preferensi pengguna secara menyeluruh. *F1-Score*, sebagai harmonic mean dari *Precision* dan *Recall*, memberikan gambaran keseimbangan antara akurasi dan kelengkapan rekomendasi.

*Collaborative Filtering* (CF) mencapai nilai *F1-Score* sebesar 0.88, sedangkan *Content-Based Filtering* (CBF) mencapai 0.80. Ini menunjukkan bahwa CF berhasil mencapai keseimbangan optimal antara akurasi dan kelengkapan dalam memberikan rekomendasi tugas akhir. Grafik secara konsisten menunjukkan bahwa *Collaborative Filtering* (CF) memiliki kinerja yang lebih baik dibandingkan dengan *Content-Based Filtering* (CBF) dalam konteks penelitian ini. CF memberikan rekomendasi yang lebih relevan dan komprehensif, sejalan dengan tujuan meningkatkan pengalaman mahasiswa dalam menentukan topik tugas akhir. Oleh karena itu, hasil evaluasi ini dapat menjadi dasar kuat untuk merekomendasikan penggunaan *Collaborative Filtering* (CF) sebagai metode rekomendasi yang lebih efektif dalam mendukung keputusan mahasiswa dalam menentukan topik tugas akhir di STMIK Indonesia Banda Aceh.

## KESIMPULAN

Mengembangkan dan menguji sistem rekomendasi tugas akhir berbasis *Collaborative Filtering* (CF) dan *Content-Based Filtering* (CBF) di STMIK Indonesia Banda Aceh, yang dapat memberikan rekomendasi yang lebih akurat, relevan, dan sesuai dengan

konsep Merdeka Belajar-Kampus Merdeka. Evaluasi kinerja menunjukkan bahwa *Collaborative Filtering* (CF) secara signifikan lebih unggul dibandingkan *Content-Based Filtering* (CBF), dengan nilai *Precision*, *Recall*, dan *F1-Score* yang lebih tinggi. Hal ini menandakan bahwa CF mampu memberikan rekomendasi yang lebih relevan dan mendekati preferensi mahasiswa. Implementasi sistem pada sampel mahasiswa menampilkan antarmuka intuitif dan hasil informatif. Pengguna, termasuk mahasiswa dan pihak terkait, dapat dengan mudah mencari rekomendasi tugas akhir dengan memasukkan kata kunci atau judul penelitian. Sistem ini didesain untuk mendukung mahasiswa dalam menemukan topik tugas akhir sesuai minat dan kebutuhan mereka. Hasil evaluasi menegaskan bahwa penggunaan *Collaborative Filtering* (CF) lebih efektif dalam memberikan rekomendasi yang sesuai preferensi pengguna. Uji reliabilitas internal menggunakan Cronbach's alpha menunjukkan instrumen penelitian memiliki tingkat konsistensi tinggi dengan nilai 0.85. Ini memperkuat integritas dan validitas data yang dikumpulkan, memberikan keyakinan pada hasil penelitian. Penelitian ini berhasil mengembangkan sistem rekomendasi tugas akhir berbasis *Collaborative Filtering* (CF) dan *Content-Based Filtering* (CBF) yang efektif. Dengan hasil evaluasi yang kuat, CF menjadi pilihan optimal dalam rekomendasi topik tugas akhir.

#### DAFTAR PUSTAKA

- Adawiyyah, A., & Nuddin, S. R. (2021). Penerapan Algoritma Content Based Filtering dan Frequent Pattern Growth pada Sistem Rekomendasi Program Mahasiswa Wirausaha di Universitas Negeri Surabaya. *Journal Of Informatics And Computer Science (Jinacs)*, 3(02), 123-130. DOI: <https://doi.org/10.26740/jinacs.v3n02.p123-130>.
- Amane, M., Aissaoui, K., & Berrada, M. (2022). ERSDO: E-learning recommender system based on dynamic ontology. *Education and Information Technologies*, 27(6), 7549-7561. DOI: <https://doi.org/10.1007/s10639-022-10914-y>.
- Beel, J., Gipp, B., Langer, S., & Breitinger, C. (2016). Paper recommender systems: a literature survey. *International Journal on Digital Libraries*, 17, 305-338.
- Budiono, A., & Eniyati, S. (2023). Sistem Rekomendasi Dosen Pembimbing Tugas Akhir Menggunakan Content Based Filtering. *Elkom: Jurnal Elektronika dan Komputer*, 16(1), 64-71. DOI: <https://doi.org/10.51903/elkom.v16i1.1002>.
- Capraz, S., & Temizer, S. (2017). A Content Boosted Hybrid Recommender System. *Computer Engineering Department, Middle East Technical University, Ankara, Turkey*.
- Fitrianti, B. S., Fachurrozi, M., & Yusliani, N. (2018). Sistem Rekomendasi Artikel Ilmiah Berbasis Web Menggunakan Content-based Learning dan *Collaborative Filtering*. *Generic*, 10(1), 17-23.
- Mathew, P., Kuriakose, B., & Hegde, V. (2016, March). Book Recommendation System through content based and *Collaborative Filtering* method. In *2016 International conference on data mining and advanced computing*

- (*SAPIENCE*) (pp. 47-52). IEEE. DOI: <https://doi.org/10.1109/SAPIENCE.2016.7684166>.
- Pratondo, D. A. (2023). *Pengembangan Sistem Rekomendasi Berbasis Content-Based Filtering Pada data Dinamis* (Bachelor's thesis, Fakultas Sains dan Teknologi UIN Syarif Hidayatullah Jakarta). Available at: <https://repository.uinjkt.ac.id/dspace/handle/123456789/66813>.
- Sabani, L. (2020). *Sistem rekomendasi peminjaman buku perpustakaan menggunakan metode item-based Collaborative Filtering* (Doctoral dissertation, Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim).
- Salam, A., & Albahri, F. P. (2022). Sistem Rekomendasi Tugas Akhir Mahasiswa pada AMIK Indonesia untuk Mendukung Merdeka Belajar-Kampus Merdeka Menggunakan Metode *Collaborative Filtering* (CF). *Jurnal JTIK (Jurnal Teknologi Informasi dan Komunikasi)*, 6(2), 281-288.
- Salam, A., & Fathurrahmad, F. (2021). Student final project recommendation system model using case-based reasoning (cbr) method. *Jurnal Mantik*, 5(3), 1535-1542.
- Torres Júnior, R. D. (2004). Combining collaborative and *Content-Based Filtering* to recommend research papers. Available at: <https://www.lume.ufrgs.br/handle/10183/5887>.