



Implementasi Sistem Rekomendasi Hybrid untuk Penentuan Reviewer dan Rekomendasi Anggota Tim Peneliti

Fify Mustika Wondal^{1,*}, Graciella Eunike Bawiling¹, Anritsu Steven Christian Polii¹, Robby Tangkudung²

¹ Program Studi Teknik Informatika, Politeknik Negeri Manado, Kota Manado, Indonesia

² Program Studi Teknik Komputer, Politeknik Negeri Manado, Kota Manado, Indonesia

Email: ^{1,*}fifywondal24@gmail.com, ²bawilinggraciella@gmail.com, ³anritsupolii@polimdo.ac.id, ⁴robbyrobert104@gmail.com

Email Penulis Korespondensi: fifywondal24@email.com

Abstrak—Pusat Penelitian dan Pengabdian Masyarakat (P3M) Politeknik Negeri Manado mengelola volume riset yang terus meningkat. Karena itu, dibutuhkan transformasi digital dalam tata kelola administrasi guna menjamin efisiensi waktu, ketepatan pemetaan kepakaran, serta kepatuhan terhadap regulasi administratif. Selain kebutuhan penugasan reviewer yang objektif, para peneliti juga memerlukan platform pendukung untuk mengidentifikasi kolaborator tim lintas disiplin berdasarkan rekam jejak publikasi. Penelitian ini bertujuan mengimplementasikan Hybrid Recommender System sebagai solusi otomatisasi dalam penentuan reviewer dan memberikan rekomendasi anggota tim peneliti. Sistem ini menggabungkan Content-Based Filtering (algoritma TF-IDF dan Cosine Similarity) untuk analisis teks dengan Constraint-Based Filtering untuk validasi aturan bisnis secara otomatis. Penelitian menggunakan metodologi Research and Development (R&D) dengan pendekatan model Waterfall yang dimodifikasi. Dataset yang diolah mencakup 516 entri judul penelitian serta profil 317 dosen yang memiliki SINTA ID. Hasil pengujian Black Box mengonfirmasi efektivitas sistem dalam menyeleksi kualifikasi gelar akademik, ambang batas skor SINTA, serta pencegahan konflik kepentingan yang tercatat jelas. Evaluasi komparatif terhadap 44 kasus penugasan aktual menunjukkan bahwa sistem mampu memberikan rekomendasi yang sangat relevan dengan tingkat akurasi mencapai 79,5% dibandingkan keputusan manual pakar. Kontribusi penelitian ini berupa infrastruktur backend berbasis Microservice yang mampu mempercepat koordinasi riset sekaligus memperkuat transparansi dan akuntabilitas manajemen penelitian institusional.

Kata Kunci: Sistem Rekomendasi Hybrid; TF-IDF; Constraint-Based Filtering; Penentuan Reviewer; P3M

Abstract—The Center for Research and Community Service (P3M) of Manado State Polytechnic manages a growing volume of research activities. Consequently, a digital transformation in administrative governance is required to ensure temporal efficiency, precise expertise mapping, and compliance with administrative regulations. Beyond objective reviewer assignments, researchers need a support platform to identify cross-disciplinary collaborators based on publication track records. This study aims to implement a Hybrid Recommender System as an automated solution for reviewer selection and research team formation. The system integrates Content-Based Filtering (TF-IDF and Cosine Similarity algorithms) for text analysis with Constraint-Based Filtering for automated business rule validation. The research methodology follows a Research and Development (R&D) approach using a modified Waterfall model. The processed dataset comprises 516 research titles and profiles of 317 lecturers with SINTA IDs. Black Box testing results confirm the system's effectiveness in validating academic degree qualifications, SINTA score thresholds, and the transparent prevention of conflicts of interest. A comparative evaluation of 44 actual assignment cases demonstrates that the system provides highly relevant recommendations, achieving an accuracy rate of 79.5% compared to manual expert decisions. This research contributes a Microservice-based backend infrastructure that accelerates research coordination while strengthening the transparency and accountability of institutional research management.

Keywords: Hybrid Recommender System; TF-IDF; Constraint-Based Filtering; Reviewer Assignment; P3M

1. PENDAHULUAN

Penelitian dan Pengabdian Masyarakat (P3M) memegang peranan sentral dalam mengelola aktivitas riset secara komprehensif, mulai dari tahap seleksi proposal hingga penentuan *reviewer* yang kompeten. Namun, pada praktiknya, P3M sering dihadapkan pada kendala operasional karena proses penentuan *reviewer* sebagian besar masih dilakukan secara manual. Kondisi ini tidak hanya memicu inefisiensi waktu, tetapi juga memperbesar risiko ketidaksesuaian bidang ilmu, serta potensi munculnya konflik kepentingan yang dapat berdampak pada objektivitas penilaian. Selain itu, dari sisi pengusul, para dosen kerap mengalami kesulitan dalam mengidentifikasi rekan anggota tim peneliti lintas program studi yang memiliki kepakaran relevan karena belum adanya platform terpusat yang mampu menyajikan profil kompetensi berdasarkan rekam jejak publikasi ilmiah yang nyata.

Otomatisasi dalam penugasan *reviewer* dan rekomendasi pembentukan tim peneliti sangat dibutuhkan. Metode pencarian berbasis kata kunci sering kali tidak presisi karena gagal mengevaluasi bobot kepentingan dari istilah teknis di dalam dokumen. Di sisi lain, dinamika regulasi nasional menetapkan prasyarat administratif yang ketat. Penugasan seorang *reviewer* harus memenuhi kualifikasi gelar pendidikan, ambang batas skor SINTA, serta ketiadaan relasi konflik kepentingan dengan pengusul. Demikian pula dalam pembentukan tim peneliti, Keterlibatan lintas disiplin ilmu sangat diharapkan dan ada batasan skor SINTA yang bervariasi tergantung pada skema pendanaan. Oleh karena itu, diperlukan sebuah pendekatan cerdas yang mampu mensinkronisasikan antara kemiripan konten dengan validasi kepatuhan administratif.

Berbagai penelitian dalam beberapa tahun terakhir telah mengeksplorasi solusi komputasi untuk menangani permasalahan penugasan dan klasifikasi dokumen di lingkungan akademik. Aksoy et al. (2023) dalam penelitian tinjauan sistematisnya membahas secara mendalam tentang *Reviewer Assignment Problem* (RAP) di ranah akademik. Penelitian ini menyoroti bahwa metode manual dalam penugasan sangat rentan terhadap bias dan tidak efisien. Aksoy mengklasifikasikan solusi RAP ke dalam dua pendekatan utama: metode berbasis Information Retrieval menggunakan



model representasi teks seperti TF-IDF untuk mencari skor kemiripan dan metode berbasis optimasi untuk menangani batasan operasional seperti keseimbangan beban kerja. Pembahasan ini menegaskan urgensi penggabungan sistem pencocokan teks dengan validasi aturan batasan.

Selanjutnya, Adli et al. (2023) secara spesifik membahas implementasi teknis penentuan *reviewer* penelitian bagi dosen di Universitas Pendidikan Indonesia. Penelitian ini berfokus pada masalah lamanya waktu pencocokan manual dan terbatasnya kuota ketersediaan *reviewer*. Penelitian ini menggunakan algoritma *Term Frequency-Inverse Document Frequency* (TF-IDF) untuk mengekstraksi fitur kata dan *Cosine Similarity* untuk mengukur kedekatan antara abstrak usulan dengan bidang keilmuan *reviewer*. Hasil penelitian ini membuktikan bahwa metode tersebut efektif dengan tingkat akurasi rekomendasi *reviewer* mencapai 83,3% berdasarkan validasi pakar.

Studi lain oleh Astuti & Andriyani (2025) membahas pemecahan masalah serupa pada ruang lingkup kemahasiswaan, yaitu pengembangan sistem rekomendasi pembimbing tugas akhir. Studi ini menyoroti bahwa peninjauan profil dan rekam jejak penelitian dosen secara manual merupakan proses yang lambat dan kurang efisien. Implementasi teknik *Content-Based Filtering* menggunakan TF-IDF dalam penelitian tersebut digunakan untuk menilai relevansi istilah pada abstrak mahasiswa, serta *Cosine Similarity* untuk mengukur kedekatannya dengan riwayat publikasi dosen. Hasilnya menunjukkan bahwa sistem secara praktis mampu mempercepat dan meningkatkan ketepatan proses pemilihan pembimbing akademik secara otomatis. Kinerja algoritma ini dalam mencari kedekatan makna teks juga didukung oleh Silalahi & Ginting (2023) yang sukses memanfaatkan Text Mining dan TF-IDF untuk mengelompokkan serta merekomendasikan berita yang saling berkaitan.

Kontribusi algoritma TF-IDF dalam pemodelan data akademik berskala besar juga dibahas oleh Arrisalah et al. (2026) melalui pengembangan sistem SRSIK Hub. Penelitian ini berfokus memecahkan masalah pencarian kata kunci konvensional dengan cara mengintegrasikan TF-IDF dan *Cosine Similarity* pada lebih dari 4.000 dokumen skripsi. Pembahasan menitikberatkan pada kemampuan sistem dalam memodelkan relevansi semantik secara presisi. Evaluasi membuktikan sistem ini sangat diandalkan dengan skor kebergunaan mencapai 4,44 dari skala 5,00.

Sanjaya et al. (2025) membahas pengembangan *Hybrid Recommendation System* untuk mengatasi keterbatasan pendekatan *Content-Based Filtering* tunggal. Meskipun diterapkan pada domain yang berbeda, penelitian ini sangat krusial karena menunjukkan cara mengintegrasikan ekstraksi teks TF-IDF dengan prediksi berbasis *Machine Learning* untuk mempertimbangkan faktor statistik tambahan. Pendekatan *hybrid* ini terbukti sangat kuat dengan menghasilkan tingkat akurasi sebesar 94,0% dan presisi 81,4%, yang memperkuat argumen bahwa kombinasi metode dapat menutupi kelemahan satu metode spesifik. Urgensi penggunaan arsitektur *Hybrid Recommendation System* ini turut ditegaskan oleh Hasan et al. (2025), yang menyatakan bahwa penggabungan beberapa metode pemfilteran sangat penting untuk menutupi kekurangan fungsional serta masalah kelangkaan data (*data sparsity*) yang sering kali terjadi jika sistem murni hanya mengandalkan pendekatan *Content-Based Filtering* (CBF) tunggal.

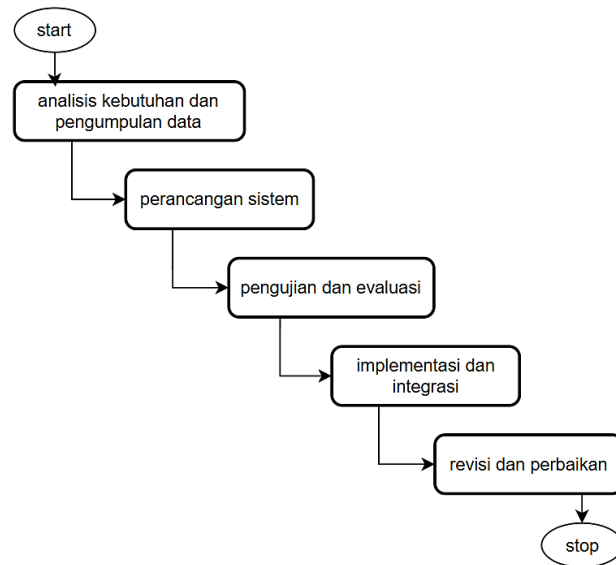
Meskipun penelitian terdahulu telah membuktikan keakuratan TF-IDF dan *Cosine Similarity* dalam mengukur relevansi semantik, terdapat celah yang signifikan di mana pendekatan tersebut umumnya murni berfokus pada kecocokan konten. Kelemahan utama dari metode berbasis konten tunggal adalah ketidakmampuannya dalam mengakomodasi aturan administratif atau regulasi institusi yang bersifat kaku. Sebagai solusi sekaligus kebaruan, penelitian ini mengusulkan pengembangan *Hybrid Recommender System*. Sistem ini mengintegrasikan kekuatan pemrosesan bahasa alami (TF-IDF) untuk memetakan kepakaran teknis, yang kemudian dikolaborasi secara berlapis dengan modul *Constraint-Based Filtering*. Pemilihan TF-IDF dan *Cosine Similarity* didasarkan pada kebutuhan akurasi representasi data tekstual publikasi dosen yang bersifat teknis, sedangkan *Constraint-Based Filtering* dipilih sebagai unit validasi otomatis mutlak untuk memastikan kepatuhan terhadap prasyarat administratif dan eliminasi konflik kepentingan yang tidak dapat ditangani oleh algoritma statistik murni (Jovanovic & Bagheri, 2023).

Tujuan utama dari penelitian ini adalah membangun dan mengimplementasikan mesin rekomendasi cerdas yang mampu menyarankan *reviewer* proposal dan peneliti dengan relevansi kepakaran tertinggi sekaligus memenuhi validitas regulasi. Kontribusi utama penelitian ini adalah rancang bangun layanan *backend* berbasis arsitektur *Microservice* (*REST API*) yang terintegrasi langsung dengan Sistem Informasi P3M Politeknik Negeri Manado. Implementasi solusi ini berkontribusi untuk menuntaskan inefisiensi manajerial, mendukung pencapaian *Sustainable Development Goals* (SDGs) poin 4 mengenai pendidikan berkualitas melalui penjaminan mutu seleksi akademik yang objektif, serta poin 17 melalui penguatan kemitraan peneliti lintas keilmuan yang inklusif dan berbasis data.

2. METODOLOGI PENELITIAN

2.1 Kerangka Dasar Penelitian

Penelitian ini menggunakan metode *Research and Development* (R&D) dengan pendekatan model *Waterfall* yang dimodifikasi untuk pengembangan sistem kecerdasan buatan di P3M Politeknik Negeri Manado, diilustrasikan pada Gambar 1. Melalui pendekatan ini, modifikasi dilakukan untuk menyesuaikan urutan pengerjaan komponen agar evaluasi fungsionalitas algoritma dapat dilakukan sebelum masuk ke tahap pengkodean skala penuh. Alur pengembangan diawali dari proses analisis kebutuhan dan pengumpulan data, yang kemudian dilanjutkan ke tahap perancangan arsitektur algoritma sistem. Setelah rancangan selesai, sistem memasuki tahap pengujian dan evaluasi awal, diikuti dengan implementasi kode program serta integrasi antarmuka. Seluruh rangkaian proses diakhiri dengan tahap revisi dan perbaikan untuk memastikan sistem telah berjalan secara optimal.



Gambar 1. Flowchart Alur Penelitian/Pengembangan sistem

Subjek analisis utama menggunakan data sekunder dari pangkalan data internal P3M yang mencakup data publikasi dosen (judul dan abstrak) serta data administratif pendukung seperti NIDN, gelar akademik, skor SINTA, dan riwayat kolaborasi. Luaran penelitian ini adalah layanan *backend* berbasis REST API dengan arsitektur *Microservice* menggunakan bahasa pemrograman Python. Implementasi ini ditargetkan untuk meningkatkan presisi seleksi *reviewer* secara otomatis, mendukung kolaborasi, menjamin kepatuhan regulasi, serta meminimalisir konflik kepentingan dalam ekosistem riset P3M Politeknik Negeri Manado.

2.2 Studi Literatur

2.2.1 TF-IDF (*Term Frequency-Inverse Document Frequency*)

Metode ini digunakan untuk melakukan transformasi data tekstual ke dalam representasi vektor numerik sekaligus memberikan pembobotan kata terhadap korpus data penelitian dosen. *Term Frequency* (TF) menghitung frekuensi kemunculan sebuah kata dalam satu dokumen, sedangkan *Inverse Document Frequency* (IDF) dirancang untuk mengurangi bobot kata-kata umum yang terlalu sering muncul di berbagai dokumen lain dalam korpus (Lubis et al., 2021; Wijaya et al., 2025; Yunanda et al., 2022). Kombinasi ini memberikan bobot yang lebih seimbang, sehingga kata-kata spesifik atau istilah teknis yang jarang muncul secara global tetapi sangat relevan pada dokumen tertentu akan mendapatkan bobot yang jauh lebih tinggi. Hal ini memastikan bahwa kata kunci spesifik memiliki dampak lebih besar dalam mengekstraksi profil kepakaran dosen dibandingkan kata umum. Tahapan perhitungan pembobotan TF-IDF diformulasikan sebagai berikut:

$$TF_{(t,d)} = \frac{\text{frekuensi kemunculan kata } t \text{ dalam dokumen } d}{\text{total jumlah kata pada dokumen } d} \quad (1)$$

$$IDF_t = \log \frac{\text{total jumlah dokumen}}{\text{jumlah dokumen dengan kata } t} \quad (2)$$

$$TF - IDF = TF_{(t,d)} \times IDF_{(t)} \quad (3)$$

2.2.2 *Cosine Similarity*

Algoritma ini merupakan metrik untuk mengukur tingkat kesamaan (kemiripan) antara dua dokumen teks berdasarkan vektor yang dihasilkan oleh TF-IDF. Dalam sistem ini, abstrak proposal baru dan riwayat publikasi dosen dikonversi menjadi vektor dalam ruang berdimensi tinggi, lalu dihitung sudut kosinus di antara kedua vektor tersebut. Keunggulan utama dari *Cosine Similarity* adalah kemampuannya dalam menangani dokumen dengan panjang teks yang berbeda secara efektif, karena metrik ini hanya mempertimbangkan arah dari vektor, bukan magnitudonya. Hasil perhitungannya berada pada rentang nilai 0 hingga 1, di mana skor yang semakin mendekati 1 merepresentasikan tingkat kesamaan dan relevansi kepakaran yang sangat tinggi (Astuti & Andriyani, 2025; Chiny et al., 2022). Rumus perhitungan *Cosine Similarity*:

$$\frac{A \cdot B}{\|A\| \times \|B\|} \quad (4)$$

Dimana $A \cdot B$ merupakan hasil perkalian *dot product* antara vektor dokumen A dan vektor dokumen B. $\|A\|$ dan $\|B\|$ merupakan panjang (norma) masing-masing vektor.

2.2.3 Constraint-Based Filtering

Berbeda dengan model pemfilteran berbasis konten yang murni mengandalkan kedekatan statistik, komponen ini beroperasi menggunakan pendekatan *Constraint Satisfaction Problem* (CSP). Sistem ini memanfaatkan basis pengetahuan yang telah ditentukan sebelumnya, yang berisi aturan-aturan eksplisit terkait regulasi domain P3M (Arnaoutaki et al., 2021). Modul ini akan menyaring ruang pencarian dengan menerapkan batasan keras (*hard constraints*) yang sifatnya wajib dan mutlak dipenuhi. Penyaringan dilakukan secara biner (*ya/tidak*) untuk menyeleksi kriteria seperti kepemilikan gelar akademik, ambang batas skor SINTA, serta ketiadaan relasi sosial guna menghindari konflik kepentingan (*conflict of interest*) secara otomatis. Hanya kandidat yang lolos filter *hard constraints* ini yang pada akhirnya akan ditampilkan sebagai hasil rekomendasi yang sah secara administratif.

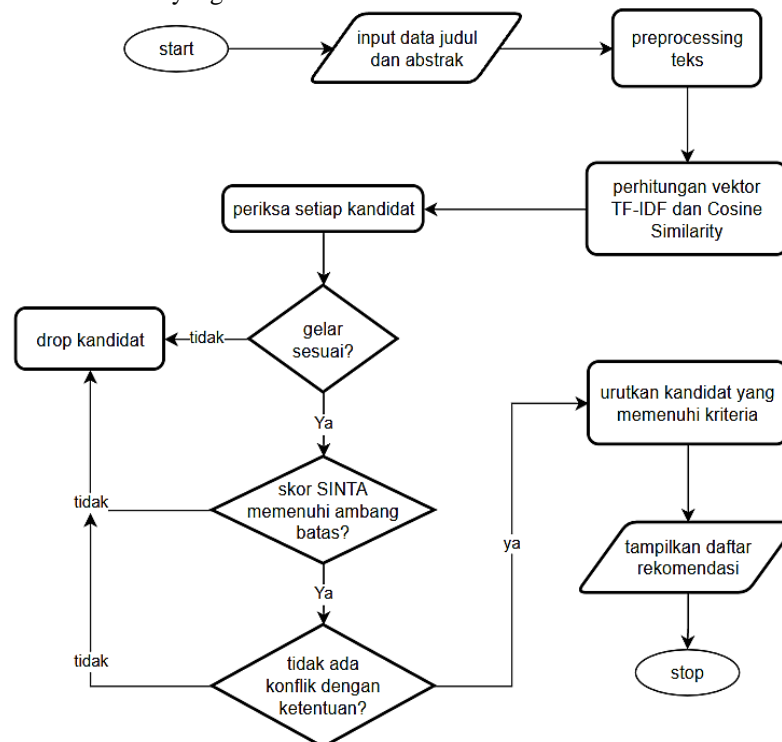
2.3 Tahapan Penelitian

2.3.1 Pengumpulan dan Analisis Data

Tahap ini diawali dengan mengumpulkan data sekunder dari basis data internal P3M, yang meliputi rekam jejak penelitian, publikasi, dan profil dosen. Selanjutnya, dilakukan analisis dokumen panduan operasional P3M untuk memetakan seluruh batasan kualifikasi penugasan. Proses ini menghasilkan aturan baku yang mendefinisikan kriteria syarat gelar akademik, batas minimum skor SINTA, serta parameter hubungan kerja atau personal yang dikategorikan sebagai konflik kepentingan.

2.3.2 Perancangan Algoritma Hybrid

Tahap ini berfokus pada penyusunan alur logika sistem yang menggabungkan dua lapisan pemrosesan data secara berurutan. Pada lapisan pertama, dirancang alur pemrosesan bahasa alami atau *Natural Language Processing* (NLP) yang meliputi pembersihan teks, penghapusan kata sambung, dan pengubahan kata berimbuhan menjadi kata dasar pada abstrak proposal. Pada lapisan kedua, dirancang mekanisme integrasi yang menggabungkan pencocokan kemiripan teks berbasis *AI Layer* dengan penyaringan kaku berbasis *Rules Layer* untuk memastikan rekomendasi yang dihasilkan akurat sekaligus mematuhi semua aturan yang berlaku.



Gambar 2. Flowchart Sistem Rekomendasi

Alur operasional sistem diawali dengan tahap Input Data, di mana administrator memasukkan judul dan abstrak proposal penelitian yang akan dicarikan peninjaunya. Teks tersebut diproses melalui *Text Preprocessing* untuk pembersihan *noise* sebelum masuk ke tahap *Vectorization* pada *AI Layer*. Pada tahap ini, sistem menghitung vektor TF-IDF proposal baru dan membandingkannya dengan dataset profil riset dosen menggunakan *Cosine Similarity* untuk menghasilkan skor relevansi awal. Alur kemudian berlanjut ke tahap *Constraint Validation* pada *Rules Layer*, di mana setiap kandidat diperiksa melalui tiga filter biner utama: filter gelar, filter SINTA (ambang batas produktivitas minimal), dan filter COI (eliminasi pengusul atau rekan timnya). Pada tahap *Final Ranking*, kandidat yang gagal memenuhi kriteria biner tersebut akan langsung dieliminasi (*drop*), sedangkan kandidat yang lolos diurutkan berdasarkan skor kemiripan tertinggi untuk menghasilkan Output rekomendasi akhir. Alur yang sama juga berlaku pada

sistem rekomendasi anggota tim, yang membedakan adalah filter konflik kepentingan hanya digunakan pada rekomendasi *reviewer*. Struktur alur kerja ini direpresentasikan secara visual pada Gambar 2.

2.3.3 Implementasi dan Integrasi

Tahap ini merupakan pengerjaan kode program untuk membangun sistem rekomendasi menggunakan bahasa pemrograman Python. Tahapan awal pemrosesan teks memanfaatkan pustaka Sastrawi untuk penanganan bahasa Indonesia, sementara perhitungan bobot kata dan tingkat kemiripan teks menggunakan pustaka Scikit-learn. Seluruh modul kecerdasan buatan ini dikembangkan dalam arsitektur *microservice* agar menjadi layanan mandiri yang terhubung dengan sistem utama P3M melalui jalur komunikasi REST API dengan format pertukaran data JSON.

2.3.4 Pengujian dan Evaluasi

Tahap ini bertujuan untuk menguji kinerja sistem melalui dua metode, yaitu pengujian fungsionalitas dan pengujian akurasi. Pengujian fungsionalitas menggunakan metode *Black Box Testing* untuk memastikan bahwa sistem mampu menyaring kualifikasi gelar, memeriksa skor SINTA, dan menolak kandidat yang memiliki konflik kepentingan secara tepat sesuai aturan. Sementara itu, evaluasi akurasi dilakukan dengan membandingkan tiga urutan rekomendasi teratas yang dihasilkan oleh sistem terhadap data riwayat penugasan penilai asli sebagai acuan utamanya.

2.3.5 Revisi dan Perbaikan

Tahap akhir ini berfokus pada penyempurnaan komponen sistem berdasarkan seluruh temuan, kritik, dan saran yang didapatkan dari tahap pengujian. Langkah perbaikan mencakup perbaikan kesalahan program (*bug*), penyesuaian kembali nilai parameter pada algoritma pencocokan, serta optimalisasi jalur komunikasi API. Proses ini memastikan sistem rekomendasi dapat bekerja secara stabil, efisien, dan siap digunakan untuk mendukung proses pemilihan penilai proposal di Politeknik Negeri Manado.

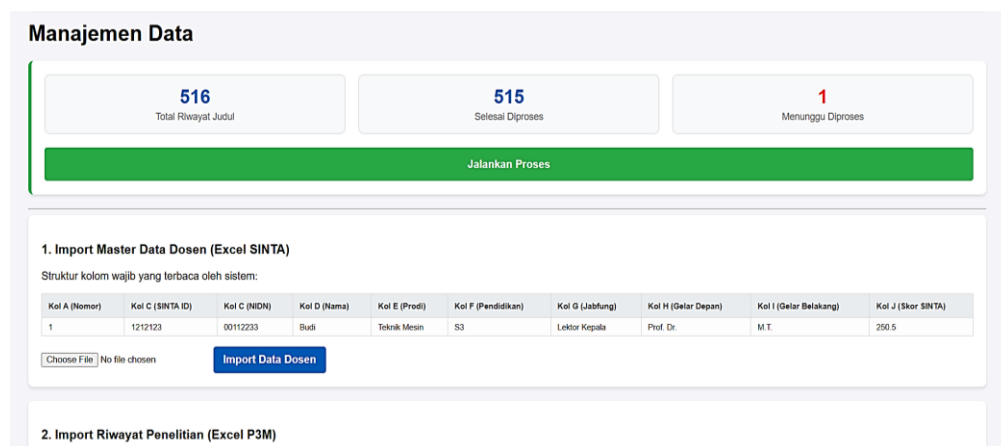
3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Pengembangan *Hybrid Recommender System* pada P3M Politeknik Negeri Manado telah melalui serangkaian pengujian sistematis untuk memvalidasi performa algoritma TF-IDF dan efektivitas *Constraint-Based Filtering*. Bagian ini menyajikan implementasi antarmuka atau tampilan halaman web dari sistem yang dibangun, hasil pengujian fungsionalitas, akurasi pencocokan teks, serta analisis perbandingan antara keputusan manual pakar dengan rekomendasi sistem.

3.1 Hasil

3.1.1 Tampilan Sistem Rekomendasi

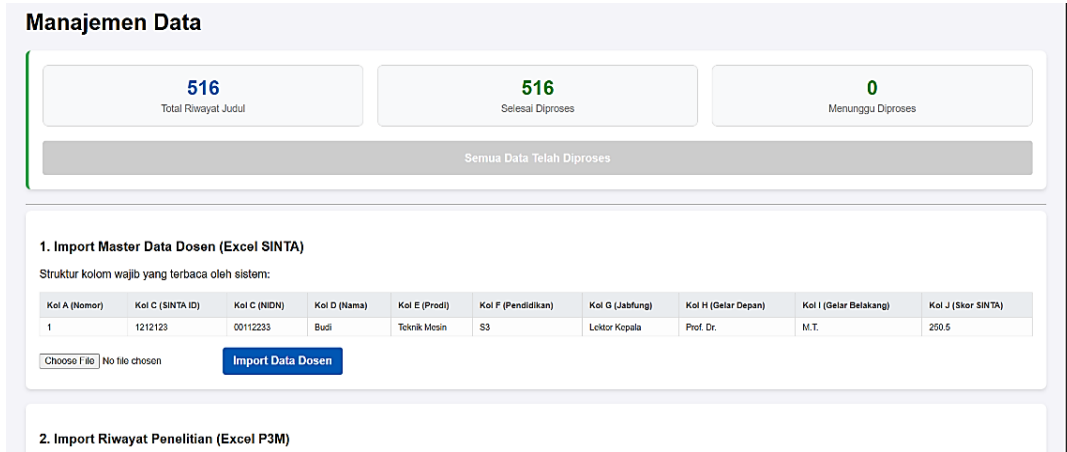
Pada implementasinya, sistem rekomendasi ini beroperasi melalui beberapa halaman utama yang saling terintegrasi. Implementasi diawali pada Halaman Manajemen Data yang berfungsi sebagai tempat admin mengunggah berbagai data yang diperlukan seperti data dosen, riwayat penelitian, dan daftar kriteria *reviewer* sesuai dengan format yang telah ditentukan. Melalui halaman ini, tahapan *preprocessing* data yang meliputi pembersihan tanda baca, *case-folding*, tokenisasi, penghapusan *stopword*, dan normalisasi dijalankan.



Kol A (Nomor)	Kol C (SINTA ID)	Kol C (NIDN)	Kol D (Nama)	Kol E (Prodi)	Kol F (Pendidikan)	Kol G (Jabatan)	Kol H (Gelar Depan)	Kol I (Gelar Belakang)	Kol J (Skor SINTA)
1	1212123	00112233	Budi	Teknik Mesin	S3	Lektor Kepala	Prof. Dr.	M.T.	250.5

Gambar 3. Tampilan Halaman Manajemen Data (1)

Saat admin mengunggah riwayat penelitian, sistem secara otomatis memvalidasi keberadaan data baru yang belum diproses. Jika ditemukan data baru, admin dapat menekan tombol “Jalankan Proses” agar sistem memproses data riwayat penelitian tersebut menjadi teks bersih, yang kemudian dikonversi menjadi vektor numerik menggunakan metode TF-IDF. Sebagai contoh, pada Gambar 3, sistem mendeteksi adanya satu data penelitian yang belum diproses sehingga tombol “Jalankan Proses” berada dalam status aktif dan dapat digunakan.



Manajemen Data

516 Total Riwayat Judul

516 Selesai Diproses

0 Menunggu Diproses

Semua Data Telah Diproses

1. Import Master Data Dosen (Excel SINTA)

Struktur kolom wajib yang terbaca oleh sistem:

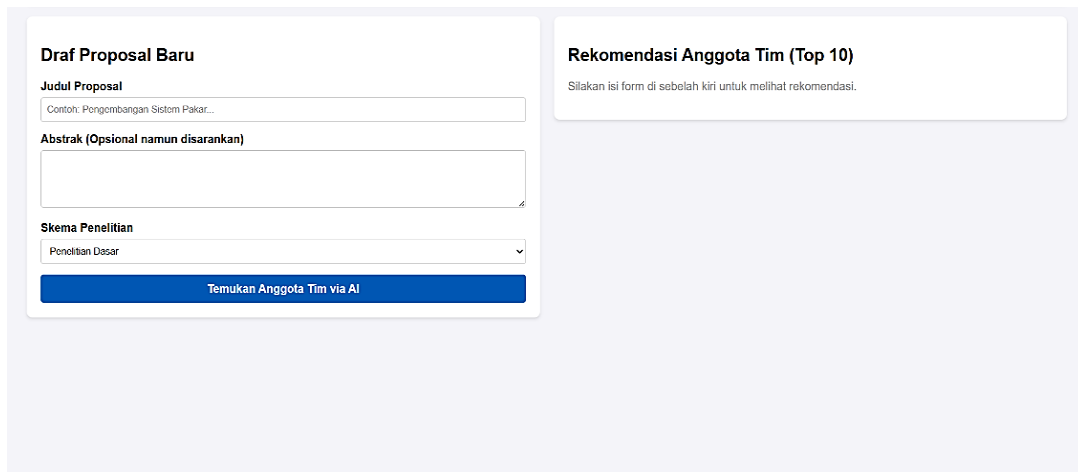
Kol A (Nomor)	Kol C (SINTA ID)	Kol C (NIDN)	Kol D (Nama)	Kol E (Prodi)	Kol F (Pendidikan)	Kol G (Jabfung)	Kol H (Gelar Depan)	Kol I (Gelar Belakang)	Kol J (Skor SINTA)
1	1212123	00112233	Budi	Teknik Mesin	S3	Lektor Kepala	Prof. Dr.	M.T.	250.5

Choose File | No file chosen | **Import Data Dosen**

2. Import Riwayat Penelitian (Excel P3M)

Gambar 4. Tampilan Halaman Manajemen Data (2)

Gambar 4 menunjukkan tampilan sistem ketika seluruh data penelitian di dalam basis data telah selesai diproses. Pada kondisi tersebut, tombol akan dinonaktifkan secara otomatis untuk mencegah pengulangan proses yang tidak diperlukan.



Draf Proposal Baru

Judul Proposal

Contoh: Pongembangan Sistem Pakar...

Abstrak (Opsional namun disarankan)

Skema Penelitian

Penelitian Dasar

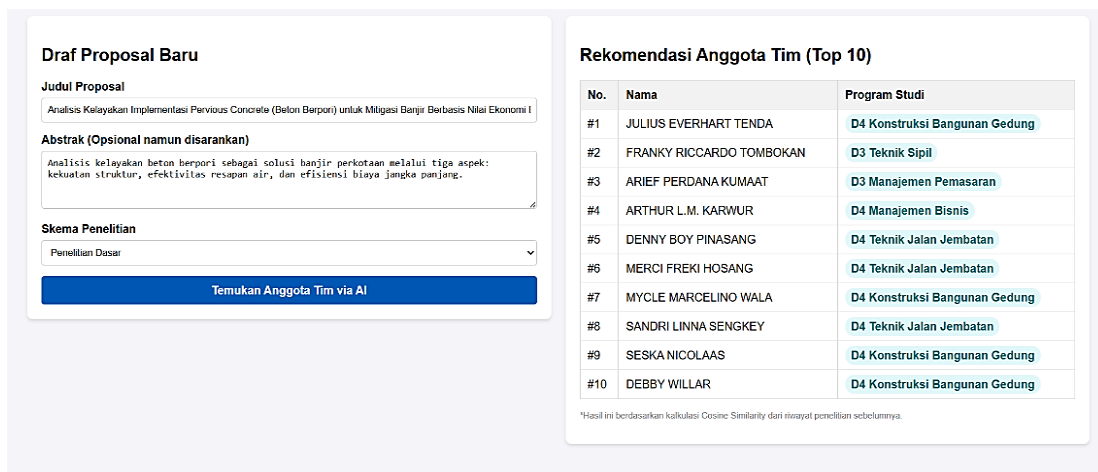
Temukan Anggota Tim via AI

Rekomendasi Anggota Tim (Top 10)

Silakan isi form di sebelah kiri untuk melihat rekomendasi.

Gambar 5. Tampilan Halaman Rekomendasi Anggota Tim (*Form* kosong)

Selanjutnya, sistem menyediakan Halaman Rekomendasi Anggota Tim yang memungkinkan pengguna untuk mendapatkan rekomendasi anggota tim secara interaktif. Pada halaman ini, pengguna cukup memasukkan judul dan abstrak penelitian pada formulir yang telah disediakan oleh sistem. Rancangan antarmuka untuk fitur ini diilustrasikan pada Gambar 5 yang menampilkan halaman rekomendasi anggota tim dalam kondisi *form* belum diisi.



Draf Proposal Baru

Judul Proposal

Analisis Kelayakan Implementasi Perovskite Concrete (Befom Berpon) untuk Mitigasi Banjir Berbasis Nilai Ekonomi I

Abstrak (Opsional namun disarankan)

Analisis kelayakan beton berpori sebagai solusi banjir perkotaan melalui tiga aspek: kekuatan struktur, efektivitas resapan air, dan efisiensi biaya jangka panjang.

Skema Penelitian

Penelitian Dasar

Temukan Anggota Tim via AI

Rekomendasi Anggota Tim (Top 10)

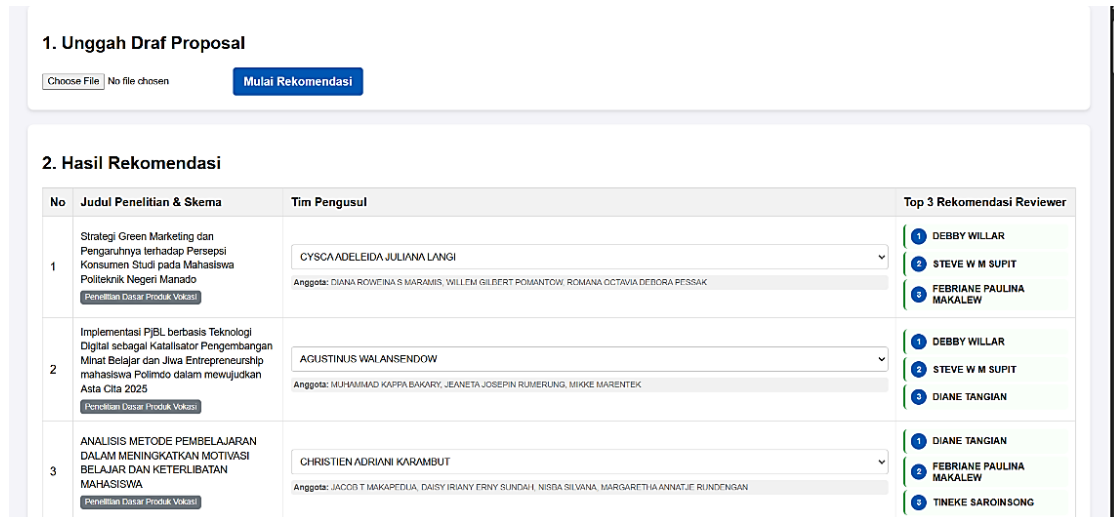
No.	Nama	Program Studi
#1	JULIUS EVERHART TENDA	D4 Konstruksi Bangunan Gedung
#2	FRANKY RICCARDO TOMBOKAN	D3 Teknik Sipil
#3	ARIEF PERDANA KUMAAT	D3 Manajemen Pemasaran
#4	ARTHUR L.M. KARWUR	D4 Manajemen Bisnis
#5	DENNY BOY PINASANG	D4 Teknik Jalan Jembatan
#6	MERCI FREKI HOSANG	D4 Teknik Jalan Jembatan
#7	MYCLE MARCELINO WALA	D4 Konstruksi Bangunan Gedung
#8	SANDRI LINNA SENGKEY	D4 Teknik Jalan Jembatan
#9	SESKA NICOLAAS	D4 Konstruksi Bangunan Gedung
#10	DEBBY WILLAR	D4 Konstruksi Bangunan Gedung

*Hasil ini berdasarkan kalkulasi Cosine Similarity dari riwayat penelitian sebelumnya.

Gambar 6. Tampilan Hasil Rekomendasi Anggota Tim

Gambar 6 menampilkan tampilan halaman rekomendasi anggota tim setelah *form* diisi dan sistem memberikan hasil rekomendasi.

Tahapan terakhir adalah Halaman Rekomendasi Reviewer yang memiliki karakteristik proses berbeda dengan fitur rekomendasi anggota tim. Pada halaman ini, admin harus mengunggah daftar judul penelitian secara massal dalam format berkas Excel. Mekanisme ini diterapkan karena sistem dirancang untuk memproses dan memberikan rekomendasi penilai secara kolektif untuk seluruh judul yang diunggah dalam satu waktu. Tampilan antarmuka dari proses ini ditunjukkan pada Gambar 7.



Gambar 7. Tampilan Halaman Rekomendasi *Reviewer*

3.1.2 Black Box Testing

Pengujian fungsional dilakukan untuk memastikan bahwa setiap komponen sistem, terutama pada *Rules Layer*, bekerja sesuai dengan logika bisnis P3M. Tabel 1 menunjukkan ringkasan hasil pengujian tersebut.

Tabel 1. Hasil Black Box Testing

No.	Skenario	Test Case	Ekspektasi	Hasil	Kesimpulan
1	Input data yang sesuai pada halaman rekomendasi anggota	Kolom judul, abstrak, dan skema diisi dengan benar kemudian klik "cari rekomendasi"	Sistem akan memberikan daftar rekomendasi yang paling cocok	Sistem mengembalikan top 10 rekomendasi dalam waktu yang singkat.	Valid
2	Validasi input pada halaman rekomendasi anggota	Kolom judul dan abstrak tidak diisi kemudian klik "cari rekomendasi"	Validasi form Laravel mendeteksi required field dan memunculkan error pada field terkait.	Sistem memberi peringatan "Judul tidak boleh kosong."	Valid
3	Validasi input halaman <i>reviewer</i>	Tidak mengunggah file data penelitian yang perlu <i>reviewer</i> kemudian klik "mulai proses"	Validasi form Laravel mendeteksi required field dan memunculkan error pada field terkait.	Sistem memberi peringatan "Belum upload file."	Valid
4	Uji akurasi pencocokan teks	Masukkan Judul dan abstrak yang disalin 100% dari salah satu penelitian dosen	Dosen yang terlibat dalam penelitian tersebut akan muncul di urutan pertama rekomendasi dengan skor yang tinggi	Dosen yang terlibat dalam penelitian tersebut muncul di urutan pertama rekomendasi dengan skor yang tinggi	Valid
5	Uji filter konflik kepentingan	Pengusul (Ketua / Anggota form) juga terdaftar sebagai anggota <i>Reviewer</i> Pool.	Saat diproses, nama pengusul tersebut dieliminasi dari hasil akhir daftar rekomendasi <i>reviewer</i> (meskipun skor kesamaannya tinggi).	Nama pengusul tidak muncul sama sekali pada daftar rekomendasi	Valid
6	Skenario Filter Skema Kualifikasi	Input penelitian dengan skema yang syarat <i>reviewernya</i>	Rekomendasi yang muncul hanya kandidat yang memenuhi syarat Lektor	<i>Reviewer</i> dengan gelar tertinggi S2 tidak muncul pada daftar rekomendasi	Valid



No.	Skenario	Test Case	Ekspektasi	Hasil	Kesimpulan
		minimal bergelar S3	dan S3.		

Data dalam Tabel 1 membuktikan efektivitas sistem dalam memetakan keahlian anggota tim peneliti sekaligus menutupi kelemahan model rekomendasi yang hanya berbasis konten. Penggunaan *Rules Layer* menjadi sangat penting untuk melakukan validasi aturan administrasi secara ketat. Dengan fitur ini, sistem dapat menyaring kandidat yang tidak memenuhi syarat regulasi meskipun nilai kemiripan teksnya cukup tinggi. Hasil ini mempertegas bahwa pendekatan *hybrid* tidak hanya meningkatkan ketepatan pencarian, tetapi juga menjamin kesesuaian operasional dengan kebijakan institusi.

3.1.3 Perbandingan Rekomendasi *Reviewer*

Untuk mengukur akurasi dan relevansi sistem, dilakukan perbandingan terhadap 44 kasus penugasan *reviewer* nyata pada skema Pendidikan Dasar Produk Vokasi (PDPV) tahun 2025 di Politeknik Negeri Manado. Analisis ini membandingkan antara *reviewer* yang dipilih secara manual oleh pengelola P3M dengan kandidat Top 3 yang disarankan oleh sistem.

Tabel 2. Perbandingan Hasil Rekomendasi dengan Penugasan *Reviewer* untuk Skema PDPV 2025

No.	Judul	<i>Reviewer</i> terpilih	Rekomendasi sistem	Status match
1	Strategi Green Marketing Dan Pengaruhnya Terhadap Persepsi Konsumen Studi Pada Mahasiswa Polimdo	Dr. Tineke Saroinsong, SST., M.Eng	1. Debby Willar 2. Steve Supit 3. Febriane Makalew	Miss
2	Implementasi Pjbl Berbasis Teknologi Digital Sebagai Katalisator Pengembangan Minat Belajar Dan Jiwa Entrepreneurship Mahasiswa Polimdo Dalam Mewujudkan Asta Cita 2025	Dr. Tineke Saroinsong, SST., M.Eng	1. Debby Willar 2. Steve Supit 3. Diane Tangian	Miss
3	Analisis Metode Pembelajaran Dalam Meningkatkan Motivasi Belajar Dan Keterlibatan Mahasiswa	Dr. Tineke Saroinsong, SST., M.Eng	1. Diane Tangian 2. Febriane Makalew 3. Tineke Saroinsong	Match
4	Responsibilitas, Budaya Akademik, Locus Of Control, Pengambilan Keputusan Dalam Meningkatkan Produktivitas Kerja	Steve W.M Supit, ST, M.Eng, Ph.D	1. Diane Tangian 2. Steve Supit 3. Tineke Soroinsong	Match
5	Analisis Penerapan Standar Audit Mutu Internal Dalam Rangka Peningkatan Kualitas Pembelajaran Pada Program Studi Polimdo	Dr. Tineke Saroinsong, SST., M.Eng	1. Diane Tangian 2. Tineke Saroinsong 3. Steve Supit	Match
6	Analisis Pemanfaatan Media Digital Dalam Proses Pembelajaran Bahasa Inggris Di Jurusan Ab	Steve W.M Supit, ST, M.Eng, Ph.D	1. Diane Tangian 2. Febriane Makalew 3. Steve Supit	Match
7	Strategi Pemasaran Hijau Berbasis Kearifan Lokal Untuk Meningkatkan Daya Saing UMKM Ramah Lingkungan Di Sulawesi Utara	Dr. Tineke Saroinsong, SST., M.Eng	1. Steve Supit 2. Tineke Soroinsong 3. Debby Willar	Match
8	Membangun Daya Tarik Konsumen Melalui Display Produk Di Ritel Skala Kecil	Dr. Tineke Saroinsong, SST., M.Eng	1. Diane Tangian 2. Tineke Soroinsong 3. Febriane Makalew	Match
9	Pemberdayaan Mahasiswa Melalui Kompetisi Wirausaha Sebagai Upaya Meningkatkan Minat Berwirausaha Di Politeknik Negeri Manado	Dr. Tineke Saroinsong, SST., M.Eng	1. Diane Tangian 2. Debby Willar 3. Tineke Saroinsong	Match
10	Analisis Faktor-Faktor Yang Mempengaruhi Keberlanjutan Badan Usaha Milik Desa (Bumdes) Terhadap Roda Perekonomian Masyarakat Desa Werot Kecamatan Likupang Selatan	Dr. Tineke Saroinsong, SST., M.Eng	1. Diane Tangian 2. Steve Supit 3. Tineke Saroinsong	Match
11	Desain Sistem Promosi Digital Sebagai Strategi Bisnis Pemasaran Pada Cv. Walbers Manado (Studi Kasus Dosen Perguruan Tinggi Swasta Di Manado)	Dr. Tineke Saroinsong, SST., M.Eng	1. Febriane Makalew 2. Diane Tangian 3. Tineke Saroinsong	Match
12	Hubungan Antara Kesiapan Budaya Dan Adaptasi Sosial Mahasiswa Polimdo Di Luar Negeri	Steve W.M Supit, ST, M.Eng, Ph.D	1. Diane Tangian 2. Tineke Saroinsong 3. Steve Supit	Match
13	Desain Model Penyusunan Laporan	Prof. Dr. Debby	1. Diane Tangian	Match



No.	Judul	Reviewer terpilih	Rekomendasi sistem	Status match
	Keuangandalam Rangka Pengendalian Internalpada Depot Air Isi Ulang Nova Nesya Di Manado	Willar, ST., M.Eng.Sc	2. Febriane Makalew 3. Debby Willar	
14	Desain Sistem Pelaporan Keuangan Berbasis Website Pada Usaha Penyewaan Alat Multimedia Lof Visual	Dr. Diane Tangian, SH, MSi	1. Febriane Makalew 2. Diane Tangian 3. Tineke Saroinsong	Match
15	Perancangan Sistem Akuntansi Yang Efektif DalamPengelolaan Keuangan Pada UD Pratama Jaya	Prof. Dr. Debby Willar, ST., M.Eng.Sc	1. Diane Tangian 2. Tineke Saroinsong 3. Debby Willar	Match
16	Desain Sistem Akuntansi Penggajian Pada Pt. Kalpataruh Abadi Manado	Prof. Dr. Debby Willar, ST., M.Eng.Sc	1. Diane Tangian 2. Tineke Saroinsong 3. Debby Willar	Match
17	Pengaruh Kompetensi Mahasiswa Kuliah Magang Jurusan Akuntansi Politeknik Negeri Manado Terhadap Kegiatan Usaha PT.PMG Di Bolaang Mongondow	Prof. Dr. Debby Willar, ST., M.Eng.Sc	1. Diane Tangian 2. Febriane Makalew 3. Debby Willar	Match
18	Perancangan Konsep Sistem Pencatatan Persediaan Berbasis Digital Pada Umkm Di Kota Manado	Prof. Dr. Debby Willar, ST., M.Eng.Sc	1. Diane Tangian 2. Debby Willar 3. Tineke Saroinsong	Match
19	Desain Sistem Informasi Laporan Keuangan berbasis Microsoft Excel Pada Usaha Bengkel Las Sumber Berkat Manado	Prof. Dr. Debby Willar, ST., M.Eng.Sc	1. Diane Tangian 2. Steve Supit 3. Debby Willar	Match
20	Efisiensi Laporan Keuangan Sederhana Umkm Melalui Aplikasi Android Buku Warung (Studi Kasus Umkm Penjual Karung Di Desa Tatelu Rondor	Prof. Dr. Debby Willar, ST., M.Eng.Sc	1. Diane Tangian 2. Febriane Makalew 3. Tineke Saroinsong	Miss
21	Model Penentuan Harga Pokok Produk Ikan Asap Dalam Mentukan Harga Jual Sebagai Upaya Meningkatkan Kinerja Umkm Masyarakat Desa Matani Kec Tumpaan Kab Minahasa Selatan	Prof. Dr. Debby Willar, ST., M.Eng.Sc	1. Diane Tangian 2. Febriane Makalew 3. Debby Willar	Match
22	Analisa Kesesuaian Perairan Untuk Wisata Selam Dan Snorkling Di Desa Wisata Darunu Kecamatan Wori Kabupaten Minahasa Utara	Prof. Dr. Debby Willar, ST., M.Eng.Sc	1. Febriane Makalew 2. Tineke Saroinsong 3. Diane Tangian	Miss
23	Penilaian Objek Wisata Alam Berkelanjutan Daerah Pesisir Pantai; Studi Kasus Objek Daya Tarik Wisata Alam Mangrove Trail Desa Danuru Minahasa Utara.	Prof. Dr. Debby Willar, ST., M.Eng.Sc	1. Febriane Makalew 2. Steve Supit 3. Tineke Saroinsong	Miss
24	Strategi Pengembangan Atraksi Budaya Upacara Adat Tulude Desa Wisata Budo Minahasa Utara	Prof. Dr. Debby Willar, ST., M.Eng.Sc	1. Febriane Makalew 2. Tineke Saroinsong 3. Debby Willar	Match
25	Optimalisasi Penerapan Standar Operasional Prosedur Dalam Meningkatkan Kualitas Pembelajaran Dan Kualitas Pelayanan Di Teaching Factory Café Polimdo	Prof. Dr. Debby Willar, ST., M.Eng.Sc	1. Diane Tangian 2. Febriane Makalew 3. Steve Supit	Miss
26	Perancangan Konsep Perahu Listrik Terintegrasi PV System Untuk Wisata Mangrove	Steve W.M Supit, ST, M.Eng, Ph.D	1. Tineke Saroinsong 2. Febriane Makalew 3. Steve Supit	Match
27	Model Sistem Pemberi Pakan Udang Vaname Secara Otomatis Berdasarkan Wa	Dr. Febriane Paulina Makalew, ST., MUDD	1. Tineke Saroinsong 2. Febriane Makalew 3. Diane Tangian	Match
28	Pengaruh Pembelajaran Bahasa Inggris Berbasis Digital Storytellingterhadap Kemampuan Berbicara Mahasiswa Teknik Elektro	Steve W.M Supit, ST, M.Eng, Ph.D	1. Tineke Saroinsong 2. Diane Tangian 3. Febriane Makalew	Miss
29	Perancangan Sistem Akses Masuk Ruangan Berbasis Internet of Things (Iot) Dengan Kartu Tanda Penduduk (KTP) Elektronik	Steve W.M Supit, ST, M.Eng, Ph.D	1. Febriane Makalew 2. Tineke Saroinsong 3. Steve Supit	Match
30	Perancangan Aplikasi Tanda Tangan Digital Berbasis Qr-Code Pada Kartu Hasil Studi	Dr. Febriane Paulina Makalew,	1. Diane Tangian 2. Tineke Saroinsong	Match



No.	Judul	Reviewer terpilih	Rekomendasi sistem	Status match
31	Mahasiswa Dengan Tinjauan Legalitas Di Politeknik Negeri Manado Konsep Pemanfaatan Plts Sebagai Sumber Daya Utama Untuk Kamera Bawah Air Dalam Observasi Tingkah Laku Ikan Di Rakit Rumah Apung	ST., MUDD Steve W.M Supit, ST, M.Eng, Ph.D	3. Febriane Makalew 1. Tineke Saroinsong 2. Steve Supit 3. Debby Willar	Match
32	Perancangan Panel Kontrol Pembangkit Listrik Tenaga Surya (Plts) Dengan Human Machine Interface (Hmi)	Steve W.M Supit, ST, M.Eng, Ph.D	1. Tineke Saroinsong 2. Febriane Makalew 3. Steve Supit	Match
33	Konsep Sistem Informasi Management Obat Dalam Pengembangan Smart Pharmacy	Dr. Febriane Paulina Makalew, ST., MUDD	1. Diane Tangian 2. Febriane Makalew 3. Tineke Saroinsong	Match
34	Perancangan Sistem Fermentor Modular Transparan Berbasis Fermentasi Mikrobioma Lokal Untuk Inovasi Produksi Virgin Coconut Oil Skala Kecil Dan Menengah	Dr. Diane Tangian, SH, MSi	1. Febriane Makalew 2. Tineke Saroinsong 3. Diane Tangian	Match
35	Karakteristik Batako 3R Dari Komposit Partikel Sandwich	Dr. Febriane Paulina Makalew, ST., MUDD	1. Debby Willar 2. Steve Supit 3. Febriane Makalew	Match
36	Uji Kinerja Produk Bricket Arang Berbahan Dasar Tempurung Kelapa Mendukung Ketersediaan Energi Baru Terbarukan	Dr. Febriane Paulina Makalew, ST., MUDD	1. Tineke Saroinsong 2. Steve Supit 3. Febriane Makalew	Match
37	Analisis Standard Operating Procedure Kesehatan Dan Keselamatan Kerja Pada Laboratorium Dan Bengkel Di Jurusan Teknik Mesin Politeknik Negeri Manado	Dr. Febriane Paulina Makalew, ST., MUDD	1. Diane Tangian 2. Tineke Saroinsong 3. Febriane Makalew	Match
38	Rancang Bangun Pintu Garasi Geser Dengan Penggerak Motor 3 Fasa Yang Dikontrol Dengan Variabel Frequency Drive (Vfd) Berbasis Plc Ouseal Dan Menggunakan Remote Control Sebagai Pemicuv	Dr. Febriane Paulina Makalew, ST., MUDD	1. Diane Tangian 2. Tineke Saroinsong 3. Febriane Makalew	Match
39	Kajian Sifat Mekanik Beton Ramah Lingkungan Berbahan Tailing Dengan Penambahan Sika Grout 215 New	Dr. Tineke Saroinsong, SST., M.Eng	1. Steve Supit 2. Debby Willar 3. Febriane Makalew	Miss
40	Pemanfaatan Material Lokal Minahasa Utara Sebagai Bahan Alternatif Untuk Praktikum Beton Di Polimdo	Dr. Diane Tangian, SH, MSi	1. Diane Tangian 2. Steve Supit 3. Debby Willar	Match
41	Optimasi Desain Jalur Evakuasi Pada Bangunan Jurusan Teknik Sipil, Perpustakaan, Dan Gedung Ormawa Menggunakan Analisis Visual	Dr. Diane Tangian, SH, MSi	1. Febriane Makalew 2. Diane Tangian 3. Debby Willar	Match
42	Evaluasi Kelayakan Struktur Dan Rekomendasi Retrofitting Gedung Kuliah Jurusan AB Kampus Politeknik Negeri Manado	Dr. Diane Tangian, SH, MSi	1. Diane Tangian 2. Tineke Saroinsong 3. Febriane Makalew	Match
43	Analisis Efektifitas Penerapan Konstruksi Hijau Pada Proyek Bangunan Berkelanjutan Di Ibukota Nusantara	Dr. Tineke Saroinsong, SST., M.Eng	1. Febriane Makalew 2. Steve Supit 3. Debby Willar	Miss
44	Pemanfaatan Drone Untuk Pemetaan Sebaran Enceng Gondok Dan Evaluasi Kualitas Air Danau Tondano	Dr. Tineke Saroinsong, SST., M.Eng	1. Febriane Makalew 2. Steve Supit 3. Tineke Saroinsong	Match

Berdasarkan analisis terhadap data uji pada tabel 2, Sistem Rekomendasi *Hybrid* berhasil mencapai tingkat akurasi sebesar 79,5%, di mana 35 dari total 44 usulan proposal memunculkan rekomendasi *reviewer* yang identik dengan pilihan manual pakar P3M. Pencapaian ini membuktikan dua keunggulan utama sistem, yaitu kecerdasan pemetaan topik dan validitas administratif mutlak. Pada aspek pemetaan topik, algoritma TF-IDF dan *Cosine Similarity* terbukti akurat dalam membaca konteks keilmuan proposal dan mencocokkannya dengan kepakaran dosen yang spesifik. Sementara itu, melalui arsitektur *hybrid*, seluruh kandidat Top 3 yang disajikan telah tersaring oleh modul



Constraint-Based Filtering, sehingga daftar tersebut dijamin bebas dari potensi konflik kepentingan serta memenuhi seluruh persyaratan regulasi yang berlaku.

3.2 Pembahasan

Temuan dalam penelitian ini memperkuat teori yang dikemukakan oleh Aksoy et al. (2023) bahwa *Reviewer Assignment Problem* (RAP) tidak dapat diselesaikan hanya dengan pencocokan teks semata, melainkan harus melibatkan filter optimasi aturan. Dalam penelitian ini, integrasi TF-IDF dan *Constraint-Based Filtering* terbukti efektif dalam memecahkan bias seleksi manual.

Dibandingkan dengan penelitian Adli et al. (2023) yang mencapai akurasi 83,3% dengan TF-IDF murni, sistem hybrid dalam penelitian ini memberikan nilai tambah berupa validasi regulasi otomatis. Pada pengujian skenario filter konflik kepentingan (Tabel 1, No. 4), sistem secara konsisten mampu mengeliminasi nama pengusul dari daftar rekomendasi. Fitur ini krusial untuk menjaga integritas penilaian, sebuah aspek yang tidak terakomodasi dalam penelitian-penelitian berbasis konten murni seperti Astuti & Andriyani (2025) atau Arrisalah et al. (2026).

Lebih lanjut, akurasi pemrosesan bahasa alami menggunakan TF-IDF dalam sistem ini juga terbukti tangguh. Sebagaimana hasil *black box testing* pada skenario ke-3, sistem memberikan skor tertinggi kepada dosen yang memiliki kemiripan teks 100% dengan input. Hal ini sejalan dengan temuan Sanjaya et al. (2025) bahwa pendekatan *hybrid* mampu menutupi kelemahan statistik dari model tunggal. Kontribusi nyata dari sistem ini bagi P3M Politeknik Negeri Manado adalah tercapainya efisiensi waktu dalam pencocokan *reviewer* dan peningkatan transparansi kualifikasi, di mana sistem hanya akan meloloskan *reviewer* dengan gelar S3 untuk skema tertentu, sesuai dengan hasil pengujian pada skenario ke-5. Pendekatan hybrid yang menggabungkan NLP, similarity matching, dan constraint/optimization-based assignment terbukti mampu meningkatkan kualitas rekomendasi *reviewer* sekaligus mengurangi subjektivitas proses manual (Aksoy et al., 2025).

4. KESIMPULAN

Penelitian ini berhasil menyimpulkan bahwa implementasi *Hybrid Recommender System* yang mengintegrasikan *Content-Based Filtering* (menggunakan algoritma TF-IDF dan *Cosine Similarity*) dengan *Constraint-Based Filtering* mampu menjadi solusi komprehensif terhadap problematika subjektivitas, inefisiensi waktu, serta ketidaktepatan pemetaan kepakaran dalam penentuan *reviewer* dan pembentukan tim peneliti lintas disiplin di Pusat Penelitian dan Pengabdian Masyarakat (P3M) Politeknik Negeri Manado. Melalui arsitektur kecerdasan buatan yang berlapis ini, sistem terbukti mampu menjawab masalah yang ada, mulai dari kendala ketidaksesuaian bidang ilmu, kesulitan mengidentifikasi kolaborator tim lintas disiplin, hingga tingginya risiko pelanggaran regulasi administratif dan konflik kepentingan yang selama ini sangat sulit dihindari pada proses seleksi manual. Hasil pengujian fungsional menunjukkan bahwa lapisan validasi aturan bisnis bekerja secara mutlak dan efektif untuk menyeleksi kualifikasi gelar akademik, memastikan pemenuhan ambang batas skor SINTA, serta secara otomatis mengeliminasi kandidat yang terdeteksi memiliki relasi kolaborasi aktif atau konflik kepentingan dengan pihak pengusul. Lebih lanjut, evaluasi komparatif yang dilakukan terhadap 44 kasus data penugasan nyata menegaskan bahwa sistem ini mampu memberikan rekomendasi yang sangat relevan dengan tingkat akurasi kesesuaian mencapai 79,5% jika dibandingkan dengan keputusan manual yang ditetapkan oleh pakar. Meskipun sistem ini telah menunjukkan performa yang sangat baik sebagai infrastruktur backend berbasis *Microservice*, penelitian ini masih memiliki keterbatasan utama, yakni cakupan dataset yang saat ini baru terbatas pada pangkalan data internal Politeknik Negeri Manado, serta ketergantungan model pada analisis tekstual yang relatif sederhana dari judul dan abstrak publikasi. Oleh karena itu, pengembangan selanjutnya sangat disarankan untuk mengintegrasikan sistem dengan pangkalan data riset eksternal secara real-time dan menerapkan model pemrosesan bahasa alami (*Natural Language Processing*) yang lebih mutakhir seperti arsitektur *Transformers*, *Word Embeddings*, atau arsitektur *deep learning* lainnya, guna menangkap konteks semantik yang jauh lebih mendalam (Aksoy et al., 2025; Bagheri et al., 2025; Evangelin et al., 2026; Lu, 2025). Peningkatan ini diharapkan dapat mewujudkan transformasi digital yang semakin presisi, inklusif, dan berkualitas unggul dalam tata kelola administrasi akademik di masa depan.

REFERENCES

- Adli, H. R., Munir, & Megasari, R. (2023). Implementation of Inverse Document Frequency (TF-IDF) and Cosine Similarity Terms in Determining Research Reviewers for Indonesian Education University Lecturers. *Journal of Computers for Society*, 4(2), 73–82. <https://ejournal.upi.edu/index.php/JCS>
- Aksoy, M., Yanik, S., & Amasyali, M. F. (2023). Reviewer Assignment Problem: A Systematic Review of the Literature. *Journal of Artificial Intelligence Research*, 76, 761–827. <https://doi.org/10.1613/JAIR.1.14318>
- Aksoy, M., Yanik, S., & Amasyali, M. F. (2025). A data-driven optimization approach for automated reviewer assignment using natural language processing. *Intelligent Systems with Applications*, 28, 200587. <https://doi.org/10.1016/j.iswa.2025.200587>
- Arnaoutaki, K., Bothos, E., Magoutas, B., Aba, A., Esztergár-Kiss, D., & Mentzas, G. (2021). A recommender system for mobility-as-a-service plans selection. *Sustainability*, 13(15), 8245. <https://doi.org/10.3390/su13158245>
- Arrisalah, M. B., Muharrom, M., Haromainy, A., & Junaidi, A. (2026). Design of Thesis Topic Recommendation



- System Using TF-IDF and Cosine Similarity. *Bit-Tech*, 8(3), 3553–3564. <https://doi.org/10.32877/bt.v8i3.3579>
- Astuti, F. D., & Andriyani, W. (2025). Pengembangan Sistem Rekomendasi Pembimbing Tugas Akhir Menggunakan Teknik Content Based Filtering. *JIKO (Jurnal Informatika Dan Komputer)*, 9(2), 474–483. <https://doi.org/10.26798/jiko.v9i2.1599>
- Bagheri, F., Buscaldi, D., & Reforgiato Recupero, D. (2025). Leveraging knowledge graphs and LLMs for content-based reviewer assignment. *Journal of Intelligent Information Systems*, 64(1), 349–377. <https://doi.org/10.1007/s10844-025-01004-9>
- Chiny, M., Chihab, M., Bencharef, O., & Chihab, Y. (2022). Netflix Recommendation System based on TF-IDF and Cosine Similarity Algorithms. *Proceedings of the 2nd International Conference on Big Data, Modelling and Machine Learning.*, 1, 15–20. <https://doi.org/10.5220/0010727500003101>
- Evangelin, L. N., Murugesan, Chelliah, J., Devi, R., Bharathi, S. R., & Iyyadurai, V. (2026). Hybrid Deep Learning and Evolutionary Feature Selection for Real-Time Product Recommendations. *AUT Journal of Electrical Engineering*, 58(1), 75–100. <https://doi.org/10.22060/ej.2025.24679.5746>
- Hasan, E., Rahman, M., Ding, C., Huang, J. X., & Raza, S. (2025). Review-based Recommender Systems: A Survey of Approaches, Challenges and Future Perspectives. *ACM Computing Surveys*, 58(1), 1–41. <https://doi.org/10.1145/3742421>
- Jovanovic, J., & Bagheri, E. (2023). *Reviewer Assignment Problem: A Scoping Review*. <https://arxiv.org/abs/2305.07887v1>
- Lu, J. (2025). Text vectorization in sentiment analysis: A comparative study of TF-IDF and Word2Vec from Amazon Fine Food Reviews. *ITM Web of Conferences*, 70, 03001. <https://doi.org/10.1051/itmconf/20257003001>
- Lubis, A. R., Nasution, M. K. M., Sitompul, O. S., & Zamzami, E. M. (2021). The effect of the TF-IDF algorithm in times series in forecasting word on social media. *Indonesian Journal of Electrical Engineering and Computer Science*, 22(2), 976–984. <https://doi.org/10.11591/ijeecs.v22.i2.pp976-984>
- Sanjaya, I., Sujjada, A., & Pratama, Y. (2025). Implementation of Content-Based Filtering in a Novel Recommendation System to Enhance User Experience. *Bit-Tech*, 8(1), 1061–1069. <https://doi.org/10.32877/bt.v8i1.2833>
- Silalahi, N., & Guidio Leonarde Ginting. (2023). Rekomendasi Berita Berkaitan dengan Menerapkan Algoritma Text Mining dan TF-IDF. *Bulletin of Computer Science Research*, 3(4), 276–282. <https://doi.org/10.47065/bulletincsr.v3i4.266>
- Wijaya, J., Sugianto Putra, F., Irsyad, H., & Rahman, A. (2025). Implementasi Tf-Idf Dan Knn Pada Rekomendasi Jurnal Otomatis. *Journal of Informatics and Computer Engineering Research (JICER)*, 2(1), 18–24.
- Yunanda, G., Nurjanah, D., & Meliana, S. (2022). Recommendation System from Microsoft News Data using TF-IDF and Cosine Similarity Methods. *Building of Informatics, Technology and Science (BITS)*, 4(1), 277–284. <https://doi.org/10.47065/bits.v4i1.1670>