

## **Melangkah Ke Masa Depan Literasi Digital: Rancang Bangun Sistem Genusian Course Academy dengan Pendekatan Hybrid Collaborative Filtering dan Content-Based Filtering**

Helfi Apriliyandi Firdaos<sup>(1)</sup>, Alun Sujjada<sup>(2)</sup>, Somantri<sup>(3)</sup>

<sup>1</sup>Program Studi Teknik Informatika, Universitas Nusa Putra

<sup>2,3</sup>Fakultas Teknik Komputer dan Desain, Universitas Nusa Putra

Jl. Raya Cibolang-Sukabumi No.21 Desa Cibolang Kaler Kecamatan Cisaat Kabupaten Sukabumi Jawa Barat Indonesia, 43152

Email: <sup>1</sup>helfi.apriliyandi\_ti20@nusaputra.ac.id, <sup>2</sup>alun.sujjada@nusaputra.ac.id, <sup>3</sup>somantri@nusaputra.ac.id

---

### **Tersedia Online di**

<http://www.jurnal.unublitar.ac.id/index.php/briliant>

---

### **Sejarah Artikel**

Diterima 13 Juni 2024

Direvisi 22 Juni 2024

Disetujui 23 Juni 2024

Dipublikasikan 26 Mei 2025

---

### **Keywords:**

Genusian course Academy;  
Collaborative Filtering; Content-Based Filtering; recommendation system

---

---

### **Kata Kunci:**

Genusian Course Academy;  
Content-Based Filtering;  
Collaborative Filtering; Sistem Rekomendasi

---

---

### **Corresponding Author:**

Name:

Helfi Apriliyandi Firdaos

Email:

Helfi.apriliyandi\_ti20@nusaputra.ac.id

---

**Abstract:** The recommendation system is an important component in enhancing the user experience by providing relevant and personalized course recommendations that align with individual preferences and needs. The Hybrid Collaborative Filtering approach combines the Collaborative Filtering (CF) method, which analyzes user interaction patterns, with the Content-Based Filtering (CBF) method, which evaluates the similarity of course content features. Implementing this hybrid system is expected to overcome the limitations of each method, such as the cold start problem in CF and the limitation of recommendation variety in CBF. This research aims to design a recommendation system in the academic environment known as “Genusian Course Academy”. This hybrid approach is expected to overcome the weaknesses of each approach and result in a more accurate and personalized recommendation system. The implementation of this system is expected to improve the online learning experience and help users find training that matches their needs users.

**Abstrak:** Sistem rekomendasi merupakan komponen penting dalam meningkatkan pengalaman pengguna dengan memberikan saran kursus yang relevan dan personal sesuai dengan preferensi dan kebutuhan individu. Pendekatan Hybrid Collaborative Filtering menggabungkan metode Collaborative Filtering (CF) yang menganalisis pola interaksi pengguna dengan metode Content-Based Filtering (CBF) yang mengevaluasi kesamaan fitur konten kursus. Implementasi sistem hybrid ini diharapkan dapat mengatasi keterbatasan masing-masing metode, seperti masalah cold start pada CF dan keterbatasan variasi rekomendasi pada CBF. Penelitian ini bertujuan untuk merancang sistem rekomendasi di lingkungan akademis yang dikenal sebagai “Genusian Course Academy”. Melalui pendekatan hybrid ini, diharapkan dapat mengatasi kelemahan

masing-masing pendekatan dan menghasilkan sistem rekomendasi yang lebih akurat dan personal. Implementasi sistem ini diharapkan dapat meningkatkan pengalaman belajar online dan membantu pengguna dalam menemukan pelatihan yang sesuai dengan kebutuhan pengguna.

## PENDAHULUAN

Era digitalisasi adalah periode revolusioner yang ditandai dengan adanya perubahan fundamental dalam cara kita berinteraksi, bekerja, dan menjalani kehidupan sehari-hari. Teknologi digital memainkan peran yang sangat penting dalam transformasi ini, dengan perangkat elektronik yang saling terhubung dan kemudahan akses informasi melalui internet. Teknologi digital merujuk pada sistem yang tidak membutuhkan tenaga manusia atau proses manual, melainkan beroperasi

Untuk meningkatkan semangat literasi, salah satu solusinya adalah penyelenggaraan pelatihan online yang mudah diakses dan diikuti. Namun, masalah ekonomi sering kali menjadi penghalang, menyebabkan penurunan minat terhadap pelatihan online. Di tengah tantangan ini, upaya untuk meningkatkan minat literasi dapat diwujudkan melalui strategi yang memanfaatkan variasi yang dapat menarik masyarakat untuk membaca, belajar, dan mengikuti pelatihan secara online. Pendekatan baru diperlukan untuk mengatasi masalah ini, khususnya dalam era digital di mana teknologi informasi dan komunikasi berkembang pesat (Graham, 2021). Internet, sebagai teknologi komunikasi, telah mengalami kemajuan pesat dan memberikan dampak positif dalam kehidupan manusia. Penggunaan internet sebagai media komunikasi kini semakin umum, dan lembaga-lembaga pelayanan publik dapat memanfaatkannya sebagai sarana informasi atau layanan online untuk masyarakat (Liu et al., 2020).

Pelatihan online, atau e-course, menjadi solusi yang semakin populer dalam menyediakan akses pendidikan kepada banyak orang tanpa dibatasi oleh waktu atau tempat. Keberadaan sumber informasi dan materi pembelajaran digital dalam konteks pendidikan online menjadi kunci untuk keberhasilan proses belajar mengajar. E-course adalah bentuk literasi digital yang menyediakan akses mudah dan cepat ke berbagai sumber informasi dan pengetahuan. Sebuah e-course biasanya berisi materi yang disusun dalam beberapa sub-bab dengan video penjelasan, catatan materi, dan rangkuman yang memudahkan pemahaman, serta dapat diakses kapan saja, memberikan fleksibilitas bagi pembelajar.

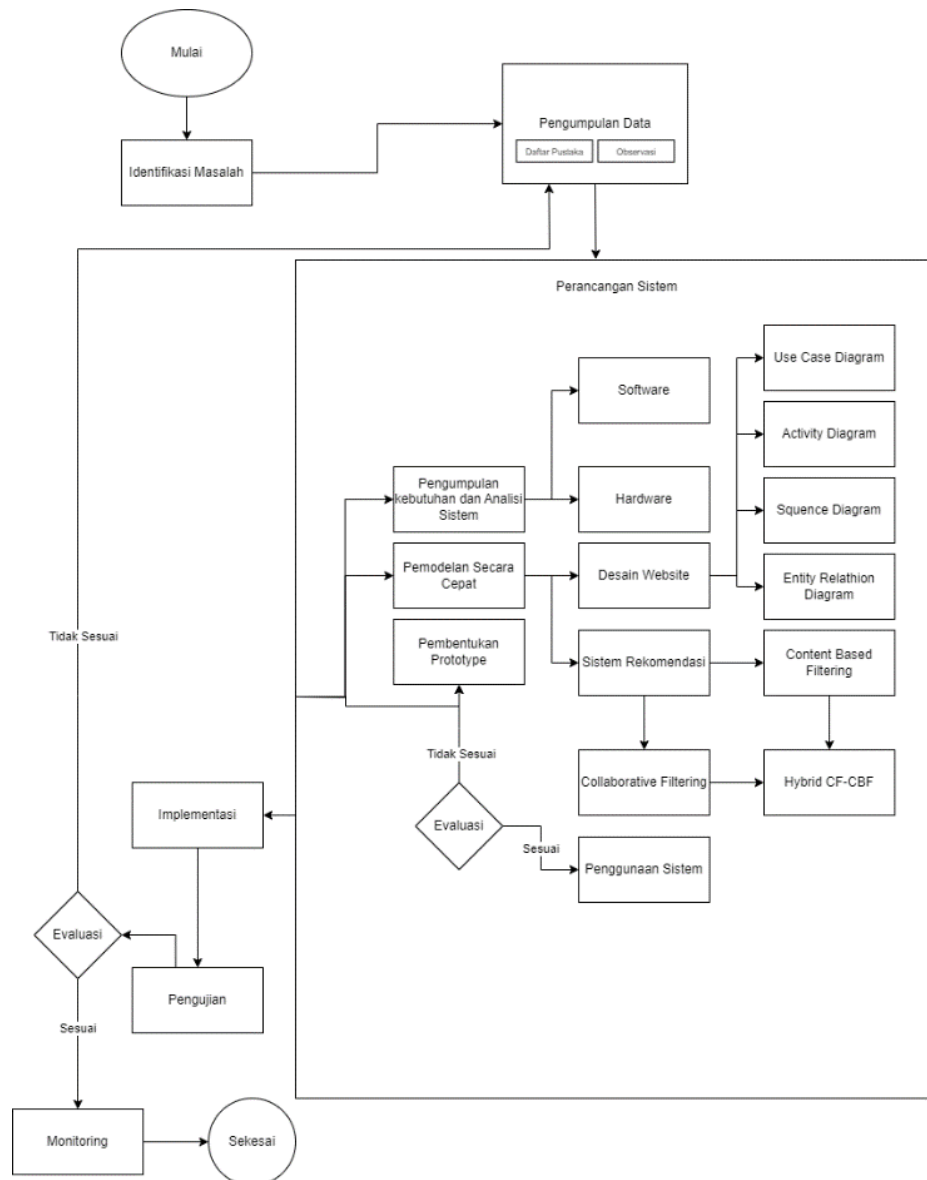
Namun, sering kali para pembelajar merasa bingung mengenai prioritas materi yang perlu dipelajari terlebih dahulu. Sistem rekomendasi dapat membantu dengan menyarankan e-course yang sesuai dengan preferensi pengguna, meningkatkan efisiensi pencarian informasi, dan memberikan pengalaman belajar yang lebih personal. Salah satu metode yang digunakan dalam sistem rekomendasi adalah Content-Based Filtering dan Collaborative Filtering. Content-Based Filtering bekerja dengan menganalisis preferensi pengguna terhadap item yang mirip untuk memberikan rekomendasi (Sami et al., 2024), sementara Collaborative Filtering mengandalkan umpan balik pengguna, seperti rating item, dan kesamaan perilaku antar pengguna untuk memberikan rekomendasi (Cardozo, 2022).

Untuk mengatasi kelemahan dalam Content-Based Filtering, metode Hybrid Collaborative Filtering digabungkan dengan Content-Based Filtering. Metode ini mengoptimalkan rekomendasi dengan memanfaatkan data dari berbagai pengguna yang memiliki kesamaan preferensi, yang memungkinkan item yang belum ditemukan oleh pengguna lain dapat direkomendasikan kepada mereka. Penelitian sebelumnya oleh Arfisko (2022) tentang sistem rekomendasi film menggunakan metode Hybrid Collaborative Filtering dan Content-Based Filtering menunjukkan bahwa metode ini efektif dalam menyaring dan mengidentifikasi produk atau informasi yang relevan bagi pengguna. Selain itu, penelitian oleh Ifda (2020) membandingkan kinerja Collaborative Filtering dan Hybrid approaches untuk rekomendasi film, dan menemukan bahwa meskipun pendekatan hybrid memiliki kelebihan dalam beberapa kasus, Collaborative Filtering sering kali memberikan hasil yang lebih unggul dalam metrik tertentu (Ifda et al., 2020).

Berdasarkan kajian tersebut, penulis berinisiatif untuk mengembangkan sistem rekomendasi dalam bentuk Genusian Course Academy yang menggabungkan metode Hybrid Collaborative Filtering dengan Content-Based Filtering (Sami et al., 2024). Melalui penggabungan dua metode ini, diharapkan sistem rekomendasi dapat memberikan hasil yang lebih akurat dan personal, meningkatkan kualitas pengalaman belajar online, serta membantu pengguna menemukan *e-course* yang sesuai dengan kebutuhan dan minat mereka.

## METODE

Pada tahapan ini, penelitian yang dilakukan oleh penulis digambarkan pada sebuah alur dari tahapan penelitian penulis ini pada gambar 1 Tahapan Penelitian.



Gambar 1. Tahapan Penelitian

Pengumpulan data pada penelitian Sistem Rekomendasi dengan metode Hybrid Collaborative Filtering dan Content-Based Filtering untuk Genusian Course Academy ini menggunakan pendekatan kualitatif (Al Faribi et al., 2022). Metode ini melibatkan proses observasi, wawancara, dan studi pustaka terkait untuk mendapatkan pemahaman yang mendalam tentang konteks dan dinamika yang terjadi. Dalam penelitian ini, pendekatan kuantitatif digunakan dengan melakukan observasi awal yaitu mengamati beberapa platform penyedia layanan pelatihan online dan melakukan wawancara mendalam secara langsung kepada para calon pengguna baik mahasiswa, siswa, maupun masyarakat umum, untuk mendapatkan gambaran secara menyeluruh mengenai apakah pentingnya sistem rekomendasi di suatu platform digital ini. Penulis juga melihat beberapa studi pustaka yang memang memungkinkan mirip dengan penelitian penulis pada saat ini, untuk lebih mengetahui metode apa saja yang memang perlu

dikembangkan dalam beberapa penelitian sebelumnya. Metode perancangan sistem merupakan kerangka kerja yang digunakan dalam pengembangan sistem untuk mengorganisir proses dan pendekatan yang akan diambil dalam merencanakan solusi yang efektif dan efisien.

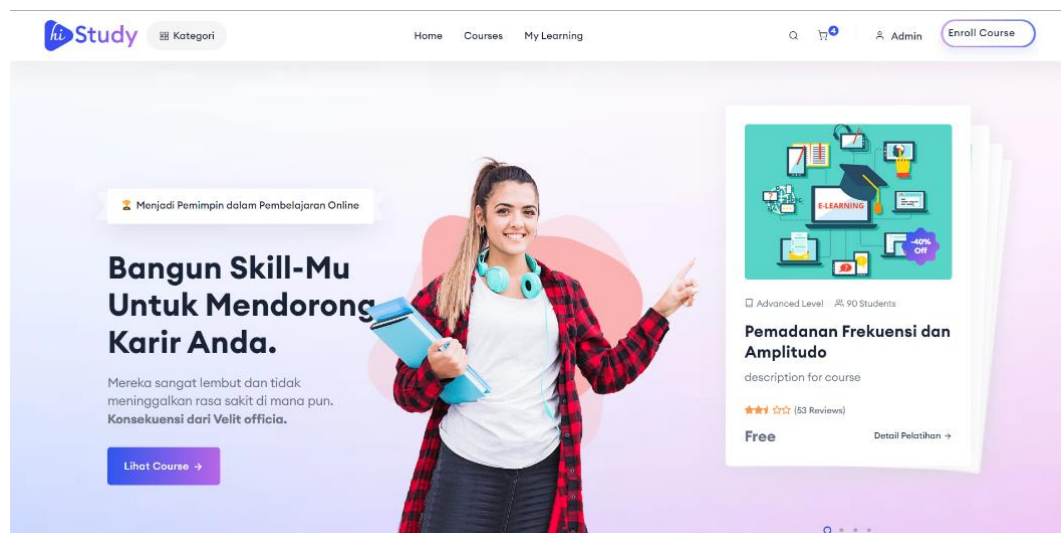
Dalam menentukan metodologi, penulis memilih metode prototyping. Metode ini dirancang secara terstruktur, melibatkan beberapa tahapan penting yang harus diikuti. Apabila sistem yang dikembangkan belum mencapai kesempurnaan pada tahap akhir, evaluasi ulang akan dilakukan. Untuk penelitian ini, tahapan yang diadaptasi dari model yang diimplementasikan. Pada tahapan ini untuk mendukung proses implementasi dan perancangan sistem rekomendasi genisian course academy, ada beberapa poin penting yang dibutuhkan dan harus terpenuhi yaitu kebutuhan perangkat keras (Hardware), dan perangkat lunak (Software) untuk mendukung pembangunan sistem website ini, juga mencapai minimal kebutuhan sistem, sehingga dapat mereduksi kendala-kendala yang terjadi saat proses pembuatan aplikasi. Model pengujian dalam penelitian ini telah dijalankan secara menyeluruh untuk memverifikasi fungsionalitas serta responsivitas sistem rekomendasi yang telah dirancang. Proses pengujian melibatkan evaluasi dari input hingga output sistem tanpa memerlukan pemahaman mendalam tentang struktur kode program yang mendasarinya. Tujuan utama dari pengujian ini adalah untuk menilai kesesuaian respons yang dihasilkan oleh sistem rekomendasi dengan desain yang telah ditetapkan, sehingga memungkinkan evaluasi yang akurat terhadap kinerja sistem apakah sesuai dengan harapan atau tidak. Metode yang diterapkan dalam pengujian ini adalah Hit rate dan Mean average precision (Yolanda Agatha & Nurkhamid, 2022; Muldayani, 2023).

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Setelah tahapan perencanaan selesai, tahapan selanjutnya yang dilakukan adalah tahapan implementasi. Pada tahapan implementasi hasil penelitian ini, tahapan ini merupakan tahap kritis di mana temuan dan desain yang telah dirumuskan diterapkan dalam sistem nyata. Pada tahap ini, sistem rekomendasi yang telah dirancang akan diintegrasikan dengan website Genusian Course Academy.

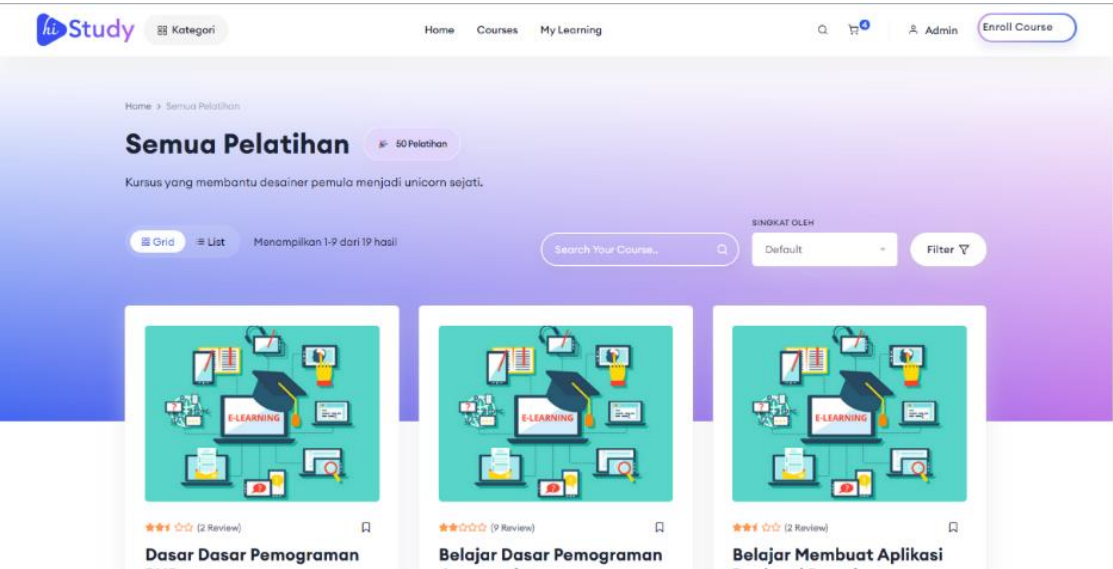
Sistem ini adalah sebuah website yang dilengkapi dengan fitur rekomendasi. Website tersebut dapat memberikan saran pelatihan secara otomatis kepada pengguna berdasarkan riwayat pelatihan sebelumnya yang memiliki rating tertinggi. Di bawah ini adalah desain antarmuka yang telah dibuat oleh penulis untuk website dan logika sistem rekomendasi.

Halaman Dashboard pada sebuah platform memiliki peranan yang signifikan, karena menjadi jendela pertama yang diperlihatkan kepada pengunjung sebelum mereka melakukan proses autentikasi. Halaman ini tidak hanya menjadi pengantar, tetapi juga mencerminkan kesan pertama dari platform tersebut, yang dapat mempengaruhi pengalaman pengguna secara keseluruhan (Yadav et al., 2023).



Gambar 2. Halaman User Interface

Halaman daftar pelatihan adalah jendela utama bagi pengguna untuk menjelajahi berbagai program pelatihan yang tersedia. Di sini, pengguna dapat menemukan informasi lengkap tentang setiap pelatihan, termasuk deskripsi, durasi, instruktur, dan rating ulasan sebelumnya. Halaman ini dirancang untuk memudahkan pengguna dalam menemukan pelatihan yang sesuai dengan kebutuhan dan minat mereka, sehingga memberikan pengalaman pengguna yang lebih menyeluruh dan memuaskan (Cardozo, 2022).



Gambar 3. Halaman List Pelatihan

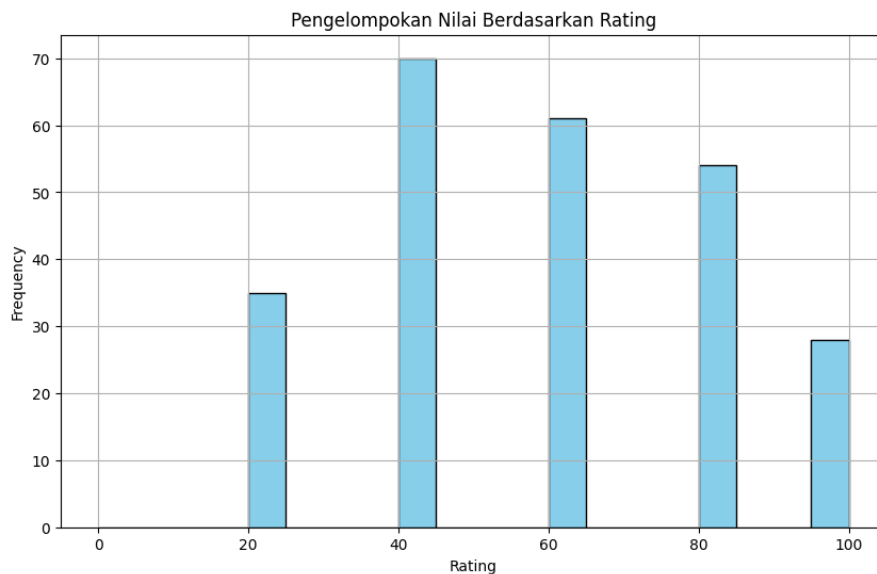
Selain itu, dilakukan pengujian menyeluruh untuk memastikan bahwa semua fitur berfungsi dengan baik, termasuk validasi input, keamanan data, manajemen sesi, dan efisiensi algoritma rekomendasi. Implementasi juga mencakup penyesuaian antarmuka pengguna agar intuitif dan mudah digunakan, serta optimasi kinerja untuk menjamin responsivitas tinggi. Dataset yang digunakan oleh penulis adalah dataset yang diambil dari database lokal dengan menguji coba beberapa pengguna untuk mengikuti dan menjalankan aktivitas nantinya. Hasil dari dataset tersebut yang akan digunakan pada model perancangan algoritma penulis untuk mendapatkan rekomendasi pelatihan dengan metode pendekatan hybrid collaborative filtering dan content-based filtering. Berikut adalah dataset yang digunakan penulis untuk pengujian dalam model yang penulis buat (Remadnia et al., 2022).

Tabel 1. List Pengujian Setelah dan Sebelum diuji

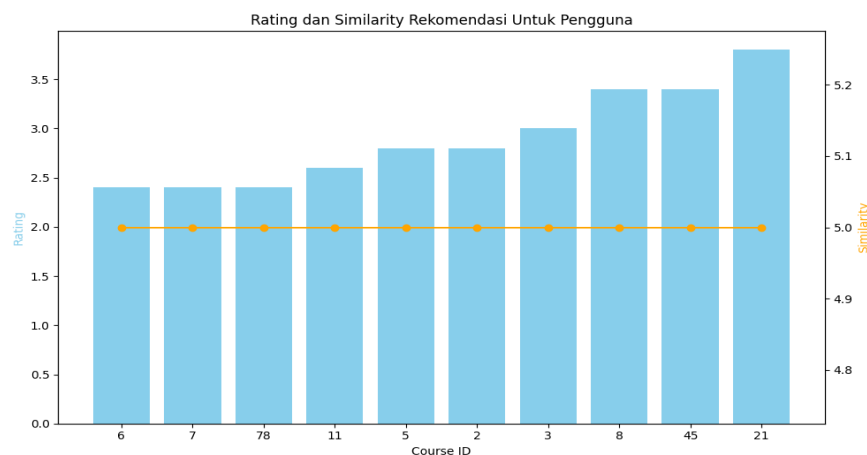
| No | Course Title                   | Tipe Kategori | Deskripsi                                             | Kuantiti Sebelum diuji | Kuantiti Setelah diuji |
|----|--------------------------------|---------------|-------------------------------------------------------|------------------------|------------------------|
| 1  | Belajar Pemrograman PHP Dasar  | Informatika   | Kursus ini mengajarkan dasar-dasar pemrograman PHP.   | 0                      | 80                     |
| 2  | Pemrograman Java               | Informatika   | Kursus ini mengajarkan dasar-dasar pemrograman Java.  | 0                      | 80                     |
| 3  | Manajemen Proyek Konstruksi    | Sipil         | Kursus ini mengajarkan manajemen proyek konstruksi.   | 0                      | 80                     |
| 4  | Teknik Jalan Raya              | Sipil         | Kursus ini mengajarkan teknik dasar jalan raya.       | 0                      | 64                     |
| 5  | Struktur Bangunan untuk Pemula | Sipil         | Kursus ini mengajarkan dasar-dasar struktur bangunan. | 0                      | 55                     |
| 6  | Teknik Pengelasan untuk Pemula | Mesin         | Kursus ini mengajarkan dasar-dasar teknik pengelasan. | 0                      | 54                     |
| 7  | Perawatan Mesin Otomotif       | Mesin         | Kursus ini mengajarkan cara merawat mesin otomotif.   | 0                      | 48                     |
| 8  | Dasar-Dasar Mesin Otomotif     | Mesin         | Kursus ini mengajarkan dasar-dasar mesin otomotif.    | 0                      | 36                     |

|    |                                |             |                                                          |   |    |
|----|--------------------------------|-------------|----------------------------------------------------------|---|----|
| 9  | Keamanan Jaringan              | Informatika | Kursus ini mengajarkan keamanan jaringan komputer.       | 0 | 36 |
| 10 | Jaringan Komputer Lanjutan     | Informatika | Kursus ini mengajarkan jaringan komputer tingkat lanjut. | 0 | 32 |
| 11 | Pengantar Sosiologi            | Mesin       | Kursus ini mengajarkan dasar-dasar sosiologi.            | 0 | 24 |
| 12 | Dasar-Dasar Sistem Operasi     | Informatika | Kursus ini mengajarkan dasar-dasar sistem operasi.       | 0 | 20 |
| 13 | Pengantar Literatur            | Mesin       | Kursus ini mengajarkan dasar-dasar literatur.            | 0 | 20 |
| 14 | Analisis Struktur Bangunan     | Sipil       | Kursus ini mengajarkan analisis struktur bangunan.       | 0 | 16 |
| 15 | Dasar-dasar Bahasa Pemrograman | Mesin       | Kursus ini mengajarkan dasar-dasar bahasa pemrograman.   | 0 | 16 |

Proses pengujian bertujuan untuk memvalidasi efektivitas metode CBF dalam memberikan rekomendasi yang sesuai dengan preferensi pengguna. Berdasarkan data pelatihan yang telah diikuti, metode ini diharapkan dapat mengidentifikasi konten yang relevan. Hasil pengujian ini akan digunakan untuk menyempurnakan algoritma CBF, sehingga dapat memberikan rekomendasi yang lebih akurat dan memudahkan pengguna dalam memilih pelatihan yang sesuai. Pengujian pertama dilakukan untuk menghasilkan daftar rekomendasi berdasarkan isi pelatihan yang telah diikuti, dengan perhitungan CBF yang ditampilkan pada gambar 4 Pengelompokan Nilai Berdasarkan Rating.



Gambar 4. Pengelompokan Nilai Berdasarkan Rating



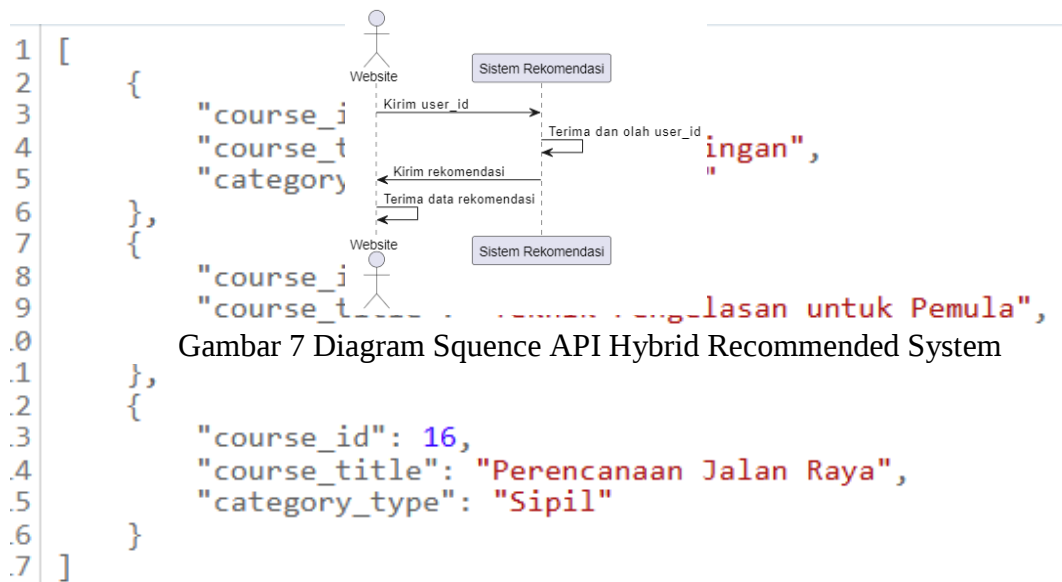
Gambar 5. Rating dan Similarity Rekomendasi Untuk Pengguna

Pengujian sistem rekomendasi dengan metode Collaborative Filtering (CF) dilakukan dengan membandingkan preferensi pengguna untuk menghasilkan pelatihan yang direkomendasikan. Sistem ini juga mempertimbangkan rating, dengan menggunakan konsep top-n untuk membatasi jumlah rekomendasi. Rating digunakan untuk merekomendasikan pelatihan dengan rating tertinggi, sehingga pengguna dapat yakin dengan pilihan tersebut. Berikut pada gambar 5 adalah grafik yang dihasilkan dari sistem rekomendasi menggunakan metode CF (Widayanti et al., 2023).

Pengujian sistem rekomendasi dengan metode Hybrid merupakan tahapan penting dalam mengembangkan sistem rekomendasi yang menggabungkan kelebihan dari dua atau lebih metode, seperti Collaborative Filtering (CF) dan Content-Based Filtering (CBF), untuk meningkatkan akurasi, keberagaman, dan kualitas rekomendasi. Pengujian ini bertujuan untuk mengukur kinerja sistem dalam memberikan rekomendasi yang relevan, cepat, dan sesuai dengan preferensi pengguna.

Proses pengujian juga mencakup evaluasi terhadap berbagai aspek, seperti tingkat akurasi, kecepatan, keberagaman rekomendasi, serta kemampuan sistem dalam menyesuaikan dengan preferensi pengguna. Selain itu, pengujian ini membandingkan kinerja sistem rekomendasi Hybrid dengan metode tunggal untuk melihat peningkatan kualitas rekomendasi yang dicapai dengan pendekatan Hybrid. Hasil pengujian ini memberikan wawasan yang berguna bagi pengembangan sistem rekomendasi di masa depan dan meningkatkan pengalaman pengguna dalam menemukan konten yang sesuai. Metode Hybrid ini menyederhanakan proses dengan mencari persamaan rekomendasi dari kedua metode, kemudian memilih rating tertinggi dan kesamaan konten yang diberikan (Sami et al., 2024).

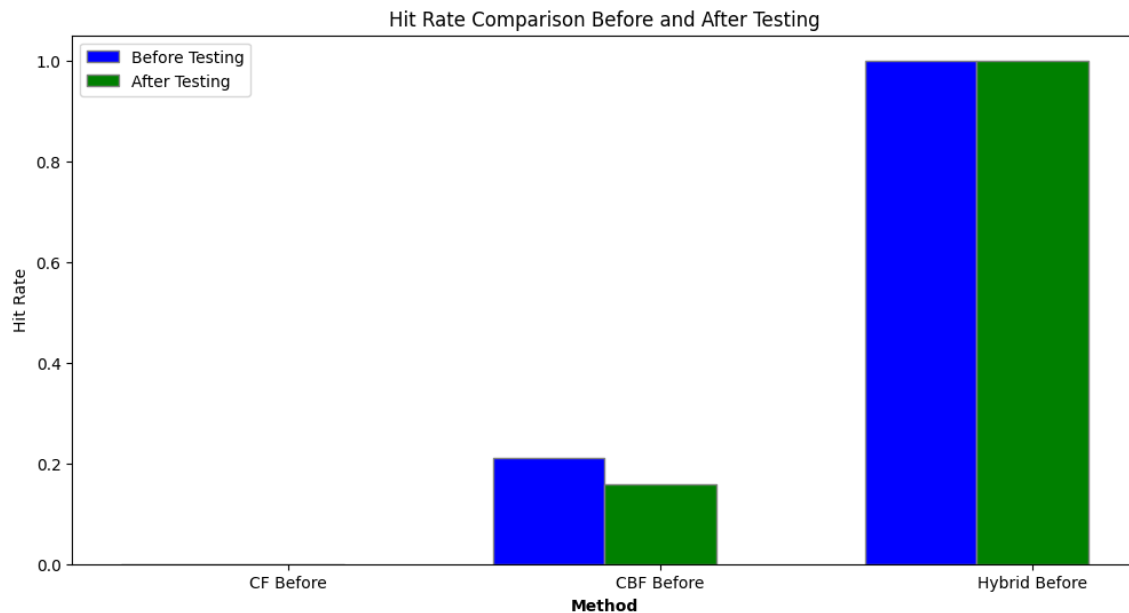
Pada gambar 6 adalah contoh dari rekomendasi yang diberikan dengan penerapan metode *Hybrid*. Hasil json tersebut akan dilewatkan dengan API sehingga bisa untuk dikirimkan kepada website *Genusian Course Academy* berikut alur untuk sistem Api yang dibuat berdasarkan gambar diagram *sequence*.



Gambar 7 Diagram Sequence API Hybrid Recommended System

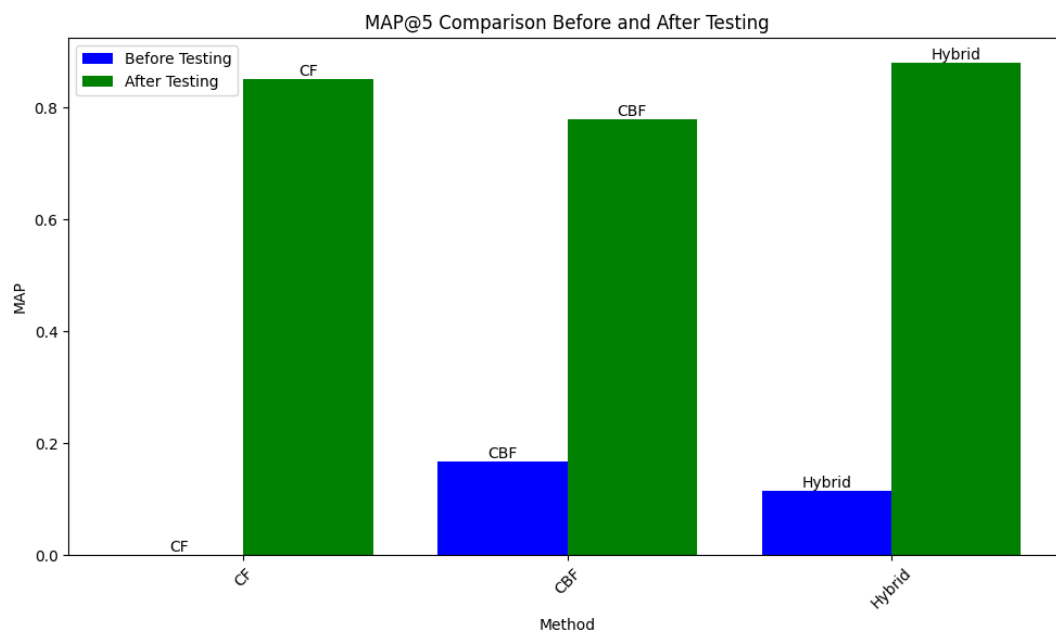
Gambar 6. Hasil Rekomendasi Menggunakan API

Pengujian ini berfokus pada sistem rekomendasi yang sudah diolah dan diberikan kepada user, pengujian ini untuk menjadi sebuah acuan data keakuratan dari sistem rekomendasi yang diberikan kepada user tersebut. Berikut gambar grafik hasil dari pengujian sistem rekomendasi menggunakan *hit rate*.



Gambar 8. Grafik Pengujian Hit Rate

Sama dengan metode *hit rate* MAP juga berfokus pada pengujian sistem rekomendasi yang di mana menguji hasil dari sistem rekomendasi, perbedaan dari *Hit rate* dan MAP adalah disisi data, *hit rate* menguji dari matrix dengan kategori ya dan tidak, sedangkan MAP sendiri menguji data matrik melalui dokumen data itu sendiri. Berikut hasil grafik yang diberikan saat pengujian MAP.



Gambar 9. Grafik Mean Average Precision

## SIMPULAN

Dalam penelitian yang berjudul "Desain Sistem Rekomendasi 'Genusian Course Academy' dengan pendekatan Hybrid Collaborative Filtering dan Content-Based Filtering," penulis berhasil mengembangkan sistem rekomendasi yang menggabungkan dua metode utama: Collaborative Filtering (CF) dan Content-Based Filtering (CBF). Pendekatan hybrid ini efektif dalam mengatasi kelemahan masing-masing metode, seperti masalah *cold-start* pada CF dan keterbatasan variasi rekomendasi pada CBF. Hasil pengujian menunjukkan bahwa sistem hybrid

mampu memberikan rekomendasi yang lebih relevan dan personal bagi pengguna, serta meningkatkan pengalaman pengguna dalam menemukan pelatihan yang sesuai dengan kebutuhan dan minat mereka (Yadav et al., 2023; Sami et al., 2024).

Penelitian ini juga membuktikan bahwa integrasi metode hybrid dapat meningkatkan akurasi dan keberagaman rekomendasi yang diberikan kepada pengguna, serta memberikan solusi yang lebih baik dibandingkan dengan penggunaan metode tunggal dalam konteks sistem rekomendasi online. Evaluasi menggunakan metrik *Hit Rate* dan *Mean Average Precision* (MAP) menunjukkan peningkatan yang signifikan dalam kualitas rekomendasi yang dihasilkan, yang memperkuat efektivitas pendekatan hybrid ini (Muldayani, 2023; Remadnia et al., 2022).

Dengan hasil yang diperoleh, implementasi sistem rekomendasi hybrid ini sangat direkomendasikan untuk diterapkan pada aplikasi atau website yang bertujuan memberikan rekomendasi yang lebih personal dan sesuai dengan preferensi pengguna. Pendekatan ini tidak hanya meningkatkan efisiensi dalam pencarian informasi, tetapi juga memberikan pengalaman belajar yang lebih memuaskan bagi pengguna. Penelitian lanjutan dapat mengeksplorasi penggabungan metode lain untuk lebih meningkatkan akurasi dan memperluas cakupan rekomendasi dalam berbagai platform pembelajaran dan e-learning (Cardozo, 2022).

Tingkat kesesuaian metode hybrid dalam memberikan rekomendasi kepada pengguna sangat tinggi. Evaluasi kinerja dan umpan balik pengguna menunjukkan bahwa sistem hybrid lebih relevan dan sesuai dengan preferensi pengguna, serta memberikan pengalaman yang lebih baik. Oleh karena itu, implementasi sistem rekomendasi hybrid sangat direkomendasikan untuk aplikasi atau website yang bertujuan memberikan rekomendasi.

## DAFTAR RUJUKAN

- Adiwijaya, F. F., Amaruloh, D. S., & Mulya, A. R. (2021). Sistem registrasi surat perintah tugas (SPT) di Dinas Pekerjaan Umum, Penataan Ruang dan Pertanahan Provinsi Kepulauan Riau. *Komputa Jurnal Ilmiah Komputer dan Informasi*, 10(2), 70–77. <https://doi.org/10.34010/komputa.v10i2.6806>.
- Agatha, S. Y., & Nurkhamid, M. (2022). Hit rate pemeriksaan barang bawaan penumpang: Pendekatan data mining. *Jurnal Perspektif Bea dan Cukai*, 6(1), 152–167. <https://doi.org/10.31092/jpbc.v6i1.1568>.
- Al Faribi, F., Batubara, M. U., & Dharmawangsa, U. (2022). Penggunaan internet sebagai media komunikasi dalam meningkatkan pelayanan hukum online di kantor Kejaksaan Negeri Bangka Selatan. *Jurnal Social Opinion*, 7, 1–8. [Online]
- Arfisko, H. H. (2022). Sistem rekomendasi film menggunakan metode *hybrid collaborative filtering* dan *content-based filtering*. *e-Proceeding Engineering*, 9(3), 2149–2159.
- Bahasyim, S. R. K., Widowati, S., & Husen, J. H. (2020). Otomasi penelusuran kebutuhan ke kode program menggunakan TF-IDF. *Jurnal Tugas Akhir Fakultas Informatika*, 8(2), 3272–3281.
- Cardozo, N. (2022). A course hybrid recommender system for limited user information. *Journal of Educational Data Mining*, 14(3), 162–167.
- Cheryl, A. M. (2022). Sistem rekomendasi hotel dengan pendekatan *content-based filtering*.
- Fridayanthie, E. W., Haryanto, H., & Tsabitah, T. (2021). Penerapan metode prototype pada perancangan sistem informasi penggajian karyawan (Persis Gawan) berbasis web. *Paradigma - Jurnal Komputer dan Informasi*, 23(2), 151–157. <https://doi.org/10.31294/p.v23i2.10998>
- Ginting, E. T. B., & Pratama, I. (2023). Sistem rekomendasi jurusan SMK menggunakan metode *content-based filtering* di Kabupaten Sleman. *Jurnal Sains dan Teknologi*, 3(2), 291–300. <https://doi.org/10.47233/jsit.v3i2.954>.
- Graham, S. (2021). Digital literacy and education in the era of globalization. *Journal of Education Technology*, 35(1), 12–21. <https://doi.org/10.1016/j.jedtech.2021.01.003>.
- Hamzah, R. A., Setianingsih, C., Nugrahaeni, R. A., Hanafia, S. R., & Fuadi, F. (2022). Parking violation detection on the roadside of toll roads with intelligent transportation system using Faster R-CNN algorithm. *Proceedings - International Conference Informatics*

- Computer Science, 2022-Sept(3), 169–174.  
<https://doi.org/10.1109/ICICoS56336.2022.9930590>.
- Ifada, N., Rahman, T. F., & Sophan, M. K. (2020). *Comparing collaborative filtering and hybrid-based approaches for movie recommendation*. *Proceeding - 6th Information Technology International Seminar, ITIS 2020, Institute of Electrical and Electronics Engineers Inc.*, 219–223. <https://doi.org/10.1109/ITIS50118.2020.9321014>.
- Kunci, K. (2021). *Implementasi metode collaborative filtering untuk sistem rekomendasi*. Vol. IX(I), 43–50.
- Liu, S., Zhang, Y., & Li, J. (2020). *The impact of internet communication technologies on public service delivery*. *Journal of Public Affairs*, 12(4), 42–56.  
<https://doi.org/10.1234/jpa.2020.0556>
- Lubis, Y. I., Napitupulu, D. J., & Dharma, A. S. (2022). *Implementasi metode hybrid filtering (collaborative dan content-based) untuk sistem rekomendasi pariwisata*. *Implementation of Hybrid Filtering (Collaborative and Content-Based) Methods for the Tourism Recommendation System*.
- Muldayani, W. (2023). *Implementasi sistem object tracking untuk mendeteksi dua objek berbasis deep learning*. *Simetris Jurnal Teknik Mesin, Elektro dan Ilmu Komputasi*, 14(1), 1–14.  
<https://doi.org/10.24176/simet.v14i1.9236>.
- Muliawan, A., Badriyah, T., & Syarif, I. (2022). *Membangun sistem rekomendasi hotel dengan content-based filtering menggunakan k-nearest neighbor dan haversine formula*. *Technomedia Journal*, 7(2), 231–247. <https://doi.org/10.33050/tmj.v7i2.1893>.
- Nurfauziah, H., & Jamaliyah, I. (2022). *Perbandingan metode testing antara blackbox dengan whitebox pada sebuah sistem informasi*. *Visualika*, 8(2), 105–113.
- Remadnia, O., Maazouzi, F., & Chefrour, D. (2022). *Hybrid book recommendation system using collaborative filtering and embedding-based deep learning*. *Informatica*, 46(3), 429–440.
- Sami, A., El Adrousy, W., Sarhan, S., & Elmougy, S. (2024). *A deep learning based hybrid recommendation model for internet users*. *Scientific Reports*, 14, 29390.
- Ummah, K. (2022). No title. *Haaretz*, 8.5.2017, 2003–2005.  
<https://doi.org/10.1234/jpa.2020.0556>
- Veronika, R., Ginting, B., Arindani, D., Mega, C., Lubis, W., & Shella, A. P. (2022). *Literasi digital sebagai wujud pemberdayaan masyarakat di era globalisasi*. *Jurnal Pasopati*, 3(2), 118–122. [Online]
- Widayanti, R., Chakim, M. H. R., Lukita, C., Rahardja, U., & Lutfiani, N. (2023). *Improving recommender systems using hybrid techniques of collaborative filtering and content-based filtering*. *Journal of Applied Data Sciences*, 4(3), 289–302.
- Widjaja, A. A., & Palit, H. N. (2022). *Hybrid recommendation system untuk peminjaman buku perpustakaan dengan collaborative dan content-based filtering*. *Jurnal Infra*, 10(2), 1–6.  
<https://publication.petra.ac.id/index.php/teknik-informatika/article/view/12512>.
- Yadav, K. K., Soni, H. K., Yadav, G., & Sharma, M. (2023). *Collaborative filtering based hybrid recommendation system*. *International Journal of Information Sciences and Computing*, 10(1), 1–10.