



**PENERAPAN MODEL CONTENT-BASED FILTERING
UNTUK OPTIMALISASI REKOMENDASI BUKU PADA SISTEM
PEMINJAMAN BUKU MANDIRI DI RUANG BACA TEKNIK
KOMPUTER**

TUGAS AKHIR

**Diajukan sebagai salah satu syarat
untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik**

PUTRANDI AGUNG PRABOWO

21120121130074

DEPARTEMEN TEKNIK KOMPUTER

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS DIPONEGORO

SEMARANG

2025

HALAMAN PENGESAHAN

HALAMAN PENGESAHAN

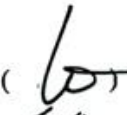
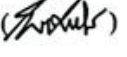
Tugas Akhir ini diajukan oleh :

Nama : Putrandi Agung Prabowo
NIM : 21120121130074
Departemen : Teknik Komputer
Judul Tugas Akhir : Penerapan Model Content-Based Filtering untuk
Optimalisasi Rekomendasi Buku pada Sistem
Peminjaman Buku Mandiri di Ruang Baca Teknik
Komputer

Telah berhasil dipertahankan di hadapan Tim Penguji dan diterima sebagai bagian persyaratan yang diperlukan untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik pada Departemen Teknik Komputer, Fakultas Teknik, Universitas Diponegoro.

TIM PENGUJI

Pembimbing I : Eko Didik Widiyanto S.T., M.T.
Pembimbing II : Patricia Evericho Mountaines, S.T., M.Cs.
Ketua Penguji : Agung Budi Prasetyo, S.T., M.I.T., Ph.D.
Anggota Penguji : Erwin Adriono, S.T., M.T.

()
()
()
()

Semarang, 19 Maret 2025

Ketua Departemen Teknik Komputer


Dr. Oky Dwi Nurhayati, S.T., M.T.
NIP. 197910022009122001

HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS

**Tugas akhir ini adalah hasil karya sendiri,
dan semua sumber baik yang dikutip maupun yang dirujuk telah saya
nyatakan dengan benar.**

Nama : Putrandi Agung Prabowo

NIM : 21120121130074

Tanda Tangan : 

Tanggal : 24 Februari 2025

**HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI
TUGAS AKHIR UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS**

Sebagai sivitas akademika Universitas Diponegoro, saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Putrandi Agung Prabowo

NIM : 21120121130074

Departemen : TEKNIK KOMPUTER

Fakultas : TEKNIK

Jenis Karya : TUGAS AKHIR

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

**PENERAPAN MODEL CONTENT-BASED FILTERING UNTUK
OPTIMALISASI REKOMENDASI BUKU PADA SISTEM PEMINJAMAN
BUKU MANDIRI DI RUANG BACA TEKNIK KOMPUTER**

Beserta perangkat yang ada (jika diperlukan). Dengan Hak Bebas Royalti/Noneksklusif ini Universitas Diponegoro berhak menyimpan, mengalih media/formatkan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (*database*), merawat, dan mempublikasikan Tugas Akhir saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilik Hak Cipta. Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Dibuat di : Semarang

Pada tanggal : 24 Februari 2025

Yang menyatakan,



(Putrandi Agung Prabowo)

KATA PENGANTAR

Puji syukur kepada Allah SWT., Tuhan semesta alam, karena atas izin, rahmat, dan karunia-Nya, Penulis dapat menyelesaikan penulisan laporan tugas akhir dengan judul **“Penerapan Model Content-Based Filtering untuk Optimalisasi Rekomendasi Buku pada Sistem Peminjaman Buku Mandiri di Ruang Baca Teknik Komputer”**, secara lancar dan tanpa ada suatu halangan yang berarti.

Laporan Tugas Akhir ini merupakan syarat kelulusan yang harus dipenuhi dan untuk memenuhi kewajiban sebagai mahasiswa di Departemen Teknik Komputer, Fakultas Teknik, Universitas Diponegoro. Penulis mengucapkan terima kasih kepada beberapa pihak yang telah memberikan dukungan, bimbingan, bantuan, dan doa, serta arahan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, melalui kesempatan ini, Penulis ingin menyampaikan rasa terima kasih kepada:

1. Bapak Eko Didik Widiyanto, S.T., M.T., selaku dosen pembimbing I yang telah memberikan bimbingan, saran, arahan, serta kepercayaan kepada penulis selama pembuatan Tugas Akhir ini.
2. Ibu Patricia Evericho Mountaines, S.T., M.Cs., selaku dosen pembimbing II yang telah memberikan bimbingan, saran, arahan, serta kepercayaan kepada penulis dalam pembuatan Tugas Akhir ini.
3. Ibu Dr. Oky Dwi Nurhayati, S.T., M.T., selaku Ketua Departemen Teknik Komputer.
4. Seluruh Bapak dan Ibu dosen Departemen Teknik Komputer yang telah memberikan ilmunya kepada penulis.
5. Bapak Jumadi dan Ibu Triyanah, selaku orang tua Penulis yang selalu mendoakan, memberikan dukungan baik secara emosional dan finansial, kepada Penulis, serta selalu menyakinkan Penulis untuk menyelesaikan segala urusan dalam perkuliahan, termasuk pembuatan Tugas Akhir ini.
6. Kedua kakak Penulis yang selalu memberikan saran, dukungan, dan dorongan kepada Penulis untuk menyelesaikan perkuliahan di waktu yang tepat.

7. Teman satu tim Capstone penulis, Fadhil dan Fikri yang telah kebersamaan dan bekerja sama dengan Penulis dalam proyek capstone selama ini.
8. Teman-teman Departemen Teknik Komputer angkatan 2021 yang senantiasa memberikan dukungan dan bantuan dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini.
9. Staff Tata Usaha Departemen Teknik Komputer yang telah bekerja dengan baik dan membantu Penulis dalam mengurus pemberkasan Tugas Akhir ini.
10. Seluruh pihak yang tidak dapat Penulis sebutkan satu per satu yang telah membantu dan mendukung hingga terselesaikannya Tugas Akhir ini.
11. Seseorang yang Penulis temui saat melaksanakan Kerja Praktek yang hingga saat ini senantiasa menemani Penulis baik dalam penyusunan Tugas Akhir ini maupun keseharian Penulis.
12. Terakhir Penulis ingin mengucapkan terima kasih kepada diri Penulis sendiri, karena telah berjuang hingga akhir tanpa terpikirkan untuk menyerah.

Penulis menyadari bahwa penyusunan Tugas Akhir ini masih banyak kekurangan. Tugas Akhir ini masih sangat membutuhkan kritik, saran serta masukan yang membangun dari berbagai pihak agar Tugas Akhir ini dapat lebih baik lagi. Penulis mengakhiri penyampaian Tugas Akhir ini dengan ungkapan terima kasih dan harapan besar bahwa Tugas Akhir ini akan memberikan manfaat yang luas bagi banyak orang

Semarang, 24 Februari 2025



Putrandi Agung Prabowo

DAFTAR ISI

HALAMAN PENGESAHAN	ii
HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS.....	iii
HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI TUGAS AKHIR UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS.....	iv
KATA PENGANTAR.....	v
DAFTAR ISI.....	vii
DAFTAR GAMBAR	x
DAFTAR TABEL	xi
ABSTRAK	xii
ABSTRACT	xiii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	3
1.3 Tujuan Penelitian.....	3
1.4 Batasan Masalah.....	4
1.5 Manfaat Penelitian	4
1.6 Metodologi Penelitian	5
1.7 Sistematika Penulisan	6
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	8
2.1 Penelitian Terdahulu.....	8
2.2 Landasan Teori	12
2.2.1 Content-Based Filtering	12
2.2.2 <i>Term Frequency – Inverse Document Frequency (TF-IDF)</i>	13
2.2.3 <i>Cosine Similarity</i>	15
2.2.5 Google Colab.....	16
2.2.4 Python.....	16

2.2.5 Scikit-Learn	17
2.2.6 Flask	17
2.2.7 Pandas	17
2.2.8 NumPy	18
2.2.9 Uji Presisi	18
2.2.10 Uji <i>Normalized Discounted Cumulative Gain</i> (NDCG)	19
2.2.11 Uji Distribusi Similarity	20
BAB III PERANCANGAN MODEL	21
3.1 Gambaran Umum Model.....	21
3.2 Diagram Alur Perancangan Model.....	21
3.3 Pengumpulan dan <i>Pre-Processing</i> Data.....	22
3.3.1 Pengumpulan Data	22
3.3.2 <i>Pre-Processing</i> Data.....	23
3.4 Proses Pembuatan dan Alur Kerja Model	28
3.4.1 Proses Pembuatan Model	28
3.4.2 Alur Kerja Model	33
3.5 Pengujian Model	35
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....	37
4.1 Pengujian.....	37
4.1.1 Uji Presisi	37
4.1.2 Uji NDCG	40
4.1.3 Uji Distribusi <i>Similarity</i>	41
4.2 Implementasi	44
4.3 Pembahasan.....	47
BAB V KESIMPULAN.....	49
5.1 Kesimpulan.....	49

5.2 Saran.....	50
DAFTAR PUSTAKA.....	51
LAMPIRAN.....	56

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Ilustrasi skema <i>content-based filtering</i>	13
Gambar 2.2 Ilustrasi skema TF-IDF	13
Gambar 2.3 Ilustrasi skema <i>cosine similarity</i>	15
Gambar 3.1 Diagram Alur Perancangan Model	21
Gambar 3.2 <i>Dataset</i> Kaggle yang digunakan	23
Gambar 3.3 Informasi detail 5 data teratas	24
Gambar 3.4 Informasi detail atribut yang ada.....	24
Gambar 3.5 Jumlah nilai <i>null</i> pada tiap atribut.....	25
Gambar 3.6 Hasil pengisian atribut yang memiliki nilai <i>null</i>	27
Gambar 3.7 Total data duplikat	27
Gambar 3.8 Detail hasil <i>pre-processing</i> data	28
Gambar 3.9 Diagram alur kerja pembuatan model	33
Gambar 3.10 Alur kerja model memberikan rekomendasi	34
Gambar 4.1 Grafik histogram uji distribusi similaritas.....	42
Gambar 4.2 Grafik <i>scatterplot</i> uji distribusi similaritas.....	43
Gambar 4.3 Pengujian metode GET API lokal	45
Gambar 4.4 Pengujian metode POST API lokal	45
Gambar 4.5 Pengujian metode POST API pada server.....	46
Gambar 4.6 Hasil akhir penerapan model pada sistem peminjaman buku	47

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Hasil penelitian terdahulu.....	9
Tabel 2.2 Lanjutan hasil penelitian terdahulu	10
Tabel 2.3 Lanjutan hasil penelitian terdahulu	11
Tabel 3.1 Kode impor pustaka Python	23
Tabel 3.2 Kode memuat isi dataset dan melihat informasi dataset	24
Tabel 3.3 Kode melihat jumlah data <i>null</i>	25
Tabel 3.4 Kode mengisi atribut yang kosong dan menghapus atribut yang tidak digunakan	26
Tabel 3.5 Kode melihat atribut <i>null</i> setelah dilakukan pengisian atribut.....	27
Tabel 3.6 Kode cek data duplikat	27
Tabel 3.7 Kode cek keseluruhan informasi dataset	28
Tabel 3.8 Kode impor pustaka Python	29
Tabel 3.9 Kode algoritma TF-IDF dan <i>cosine similarity</i>	29
Tabel 3.10 Tabel kode fungsi rekomendasi	31
Tabel 4.1 Hasil uji presisi.....	38

ABSTRAK

Penelitian ini mengembangkan model machine learning untuk mengoptimalkan fitur pencarian dengan memberikan rekomendasi buku yang sesuai dengan preferensi yang pengguna masukkan. Model machine learning yang dikembangkan menggunakan metode content-based filtering dengan pendekatan TF-IDF (Term Frequency-Inverse Document Frequency) dan cosine similarity. Proses dilakukan dengan vektorisasi dan pembobotan kata menggunakan TF-IDF pada dataset serta deskripsi yang dimasukkan pengguna, kemudian mencocokkannya menggunakan cosine similarity untuk menghasilkan rekomendasi dengan skor kemiripan tertinggi. Pengujian model (meliputi uji presisi, NDCG, dan distribusi similaritas) yang menghasilkan skor rata-rata presisi 0,5 dan NDCG 0,79 menunjukkan akurasi dan relevansi rekomendasi yang baik. Selain itu, variasi hasil terdistribusi merata dengan standar deviasi 0,1 dan IQR 0,112. Model berhasil diintegrasikan dengan sistem peminjaman buku mandiri Ruang Baca Teknik Komputer melalui API Flask pada server Ubuntu. Pengembangan lebih lanjut memungkinkan peningkatan akurasi, relevansi, serta kemampuan memberikan rekomendasi yang lebih konsisten dan bervariasi.

Kata kunci: Content-based Filtering, Cosine Similarity, Machine Learning, TF-IDF.

ABSTRACT

This research develops a machine learning model to optimize the search feature by providing book recommendations in accordance with user input preferences. The machine learning model developed uses the content-based filtering method with TF-IDF (Term Frequency-Inverse Document Frequency) and cosine similarity approaches. The process is done by vectorizing and weighting words using TF-IDF on the dataset as well as user-entered descriptions, then matching them using cosine similarity to produce recommendations with the highest similarity score. Model testing that includes precision, NDCG, and similarity distribution tests resulting in an average precision score of 0.5 and NDCG of 0.79. This indicates good recommendation accuracy and relevance. In addition, the variation of results was evenly distributed with a standard deviation of 0.1 and IQR of 0.112. The model was successfully integrated with the Computer Engineering Reading Room's self-service book lending system via the Flask API on an Ubuntu server. Further development allows for improved accuracy, relevance, as well as the ability to provide more consistent and varied recommendations.

Key words: Content-based Filtering, Cosine Similarity, Machine Learning, TF-IDF.