IMPLEMENTASI CONTENT-BASED FILTERING DENGAN EKSTRAKSI FITUR VISUAL MENGGUNAKAN VGG16 UNTUK SISTEM REKOMENDASI PRODUK KERAJINAN DAUR ULANG DESA MARGA MULYA

TUGAS AKHIR
APLIKATIF

RAIHAN NUR YASIN
41522010286

PROGRAM STUDI TEKNIK INFORMATIKA
FAKULTAS ILMU KOMPUTER
UNIVERSITAS MERCU BUANA
JAKARTA
2026

lib.mercubuana.ac.id

IMPLEMENTASI CONTENT-BASED FILTERING DENGAN EKSTRAKSI FITUR VISUAL MENGGUNAKAN VGG16 UNTUK SISTEM REKOMENDASI PRODUK KERAJINAN DAUR ULANG DESA MARGA MULYA

TUGAS AKHIR
APLIKATIF

Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Memperoleh Gelar Sarjana

RAIHAN NUR YASIN
41522010286

UNIVERSITAS
MERCU BUANA

PROGRAM STUDI TEKNIK INFORMATIKA
FAKULTAS ILMU KOMPUTER
UNIVERSITAS MERCU BUANA
JAKARTA
2026

lib.mercubuana.ac.id

HALAMAN PERNYATAAN KARYA SENDIRI

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama	: Raihan Nur Yasin
NIM	: 41522010286
Fakultas/Program Studi	: Fakultas Ilmu Komputer / Teknik Informatika

Menyatakan dengan sebenar-benarnya bahwa Tugas Akhir berjudul:
"IMPLEMENTASI CONTENT-BASED FILTERING DENGAN EKSTRAKSI FITUR VISUAL MENGGUNAKAN VGG16 UNTUK SISTEM REKOMENDASI PRODUK KERAJINAN DAUR ULANG DESA MARGA MULYA" adalah hasil karya saya sendiri, tidak mengandung unsur plagiarisme, pelanggaran hak cipta, atau konten ilegal dalam bentuk apapun dan tidak melanggar hukum atau hak pihak manapun.

Apabila di kemudian hari ditemukan pelanggaran terhadap pernyataan ini, saya bersedia menanggung seluruh konsekuensi hukum dan membebaskan Universitas Mercu Buana dari segala bentuk tuntutan hukum dan saya siap mendapatkan sanksi akademis yang berlaku di Universitas Mercu Buana.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenar-benarnya untuk digunakan sebagaimana mestinya.

UNIVERSITAS
MERCU BUANA

Jakarta, 10 Agustus 2026



Raihan Nur Yasin

lib.mercubuana.ac.id

UNIVERSITAS
MERCU BUANA
AKREDITASI UNGGUL

PERNYATAAN SIMILARITY CHECK
/SIMILARITY CHECK STATEMENT

Saya yang bertanda tangan dibawah ini menyatakan, bahwa karya ilmiah yang ditulis oleh
/The undersigned, hereby declare that the scientific work written by

Nama /Name	: RAIHAN NUR YASIN
NIM /Student ID Number	: 41522010286
Program Studi /Study Program	: Teknik Informatika

Dengan Judul Tugas Akhir
/The title:

"IMPLEMENTASI CONTENT-BASED FILTERING DENGAN EKSTRAKSI FITUR VISUAL MENGGUNAKAN VGG16 UNTUK SISTEM REKOMENDASI PRODUK KERAJINAN DAUR ULANG DESA MARGA MULYA"

telah dilakukan pengecekan *similarity* dengan sistem Turnitin pada tanggal:
/Similarity checks have been carried out with the Turnitin system on the date:

31 Juli 2026

dengan nilai persentase sebesar :
/with a percentage value of:

15%

dinyatakan memenuhi standar sesuai dengan ketentuan berlaku di **Fakultas Ilmu Komputer** Universitas Mercu Buana. */declared to meet standards in accordance with applicable regulations at the Faculty of Computer Science, Universitas Mercu Buana.*

File hasil cek similarity turnitin:
/Turnitin similarity report file

https://drive.google.com/file/d/135H0Dud_jW4sxW5gIY2VjuikCLQ3HJcd/view?usp=drive_link

Jakarta, 31 Juli 2026
Admin Turnitin Fasilkom UMB

Agung Prawoto

Agung Prawoto, S.Kom., B.Sc
NIK : 322970503

Fakultas Ilmu Komputer
KAMPUS MENARA BHAKTI
Jl. Raya Meruya Selatan No. 1 Kembangan, Jakarta Barat 11650
Telp. 021-5840816 (Hunting), Psw : 5700 Fax. 021-5840813
http://www.mercubuana.ac.id, e-mail : fasilkom@mercubuana.ac.id

lib.mercubuana.ac.id

HALAMAN PENGESAHAN

Tugas Akhir ini diajukan oleh:

Nama	:	RAIHAN NUR YASIN
NIM	:	41522010286
Fakultas/Program Studi	:	Fakultas Ilmu Komputer / Teknik Informatika
Judul Tugas Akhir	:	IMPLEMENTASI CONTENT-BASED FILTERING DENGAN EKSTRAKSI FITUR VISUAL MENGGUNAKAN VGG16 UNTUK SISTEM REKOMENDASI PRODUK KERAJINAN DAUR ULANG DESA MARGA MULYA

Telah berhasil dipertahankan pada sidang tanggal 10 Agustus 2026 dan diterima sebagai bagian persyaratan yang diperlukan untuk memperoleh gelar Sarjana pada Program Studi Teknik Informatika, Fakultas Ilmu Komputer Universitas Mercu Buana.

Disahkan oleh:

Pembimbing

Dr. Harwikarya, M.T.

NIDN/NUPTK: 8969090024

Jakarta, 10 Agustus 2026

Mengetahui,

Dekan Fakultas Ilmu Komputer	Ketua Program Studi Teknik Informatika
Dr. Bambang Jokonowo, S.Si., MTI	Dr. Hadi Santoso, S.Kom., M.Kom
NIDN/NUPTK: 0320037002	NIDN/NUPTK: 0225067701

UNIVERSITAS MERCU BUANA

lib.mercubuana.ac.id

KATA PENGANTAR

Puji syukur saya panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa, karena atas berkat dan rahmat-Nya, saya dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini. Penulisan Tugas Akhir ini dilakukan dalam rangka memenuhi salah satu syarat untuk mencapai gelar Sarjana Teknik Informatika pada Fakultas Ilmu Komputer Universitas Mercu Buana. Saya menyadari bahwa, tanpa bantuan dan bimbingan dari berbagai pihak, dari masa perkuliahan sampai pada penyusunan Tugas Akhir ini, sangatlah sulit bagi saya untuk menyelesaikan Tugas Akhir ini. Oleh karena itu, saya mengucapkan terima kasih kepada:

1. Bapak Prof. Dr. Andi Adriansyah, M.Eng. selaku Rektor Universitas Mercu Buana.
2. Bapak Dr. Bambang Jokonowo, S.Si., MTI selaku Dekan Fakultas Ilmu Komputer.
3. Bapak Dr. Hadi Santoso, S.Kom., M.Kom. selaku Ketua Program Studi Teknik Informatika Universitas Mercu Buana.
4. Bapak Dr. Harwikarya, M.T. selaku dosen pembimbing tugas akhir yang telah memberikan pengarahan, motivasi, menyediakan waktu, tenaga, dan pikiran sehingga selama pembuatan tugas akhir ini terjadwal dengan baik.
5. Kedua Orang Tua saya yang selalu mendukung saya selama menjalani masa studi sebagai mahasiswa Universitas Mercu Buana..
6. Ibu Novi, Ibu Amy, Pak Jo, Mas Fadel, Mas Nugi, Mas Adit, dan Mas Farid selaku rekan-rekan kerja yang telah memberikan dukungan, semangat, bantuan, serta pengertian selama saya menjalani pekerjaan sekaligus menyelesaikan Tugas Akhir ini.
7. Seluruh rekan kerja di Infranexia yang tidak dapat saya sebutkan satu per satu, yang telah memberikan dukungan, motivasi, dan suasana kerja yang positif selama proses penyelesaian Tugas Akhir ini.

Akhir kata, saya berharap Tuhan Yang Maha Esa berkenan membalas segala kebaikan semua pihak yang telah membantu. Semoga Tugas Akhir ini membawa manfaat bagi pengembangan ilmu.

Jakarta, 10 Agustus 2026



Raihan Nur Yasin

lib.mercubuana.ac.id

HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI TUGAS AKHIR DI REPOSITORI UMB

Sebagai sivitas akademik Universitas Mercu Buana, saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama	:	RAIHAN NUR YASIN
NIM	:	41522010286
Fakultas/Program Studi	:	Fakultas Ilmu Komputer / Teknik Informatika
Judul Laporan Skripsi	:	IMPLEMENTASI CONTENT-BASED FILTERING DENGAN EKSTRAKSI FITUR VISUAL MENGGUNAKAN VGG16 UNTUK SISTEM REKOMENDASI PRODUK KERAJINAN DAUR ULANG DESA MARGA MULYA

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, dengan ini memberikan izin dan menyetujui untuk memberikan kepada Universitas Mercu Buana **Hak Bebas Royalti Non-Eksklusif (*Non-exclusive Royalty-Free Right*)** atas karya ilmiah saya yang berjudul di atas beserta perangkat yang ada (jika diperlukan).

Dengan Hak Bebas Royalti Non-Eksklusif ini Universitas Mercu Buana berhak menyimpan, mengalihmedia/format-kan, 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.

UNIVERSITAS MERCU BUANA

Jakarta, 10 Agustus 2026

Yang menyatakan,



Raihan Nur Yasin

lib.mercubuana.ac.id

IMPLEMENTASI CONTENT-BASED FILTERING DENGAN EKSTRAKSI FITUR VISUAL MENGGUNAKAN VGG16 UNTUK SISTEM REKOMENDASI PRODUK KERAJINAN DAUR ULANG DESA MARGA MULYA

RAIHAN NUR YASIN

ABSTRAK

Desa Marga Mulya, Kecamatan Mauk, Kabupaten Tangerang memiliki potensi ekonomi kreatif berupa kerajinan berbahan limbah daur ulang hasil kelompok PKK dan pemuda setempat, namun pemasarannya terkendala keterbatasan akses digital. Aplikasi MAK-PIN (Mauk Pintar) dikembangkan sebagai marketplace digital untuk mendukung pemasaran produk tersebut, tetapi sebagai platform baru menghadapi masalah *information overload* dan *cold start* akibat minimnya data interaksi pengguna. Penelitian ini bertujuan merancang sistem rekomendasi berbasis *content-based filtering* memanfaatkan fitur visual produk agar pengguna lebih mudah menemukan produk sesuai preferensinya. Sistem dibangun menggunakan VGG16 *pre-trained* sebagai *feature extractor* (lapisan fc2, vektor 4.096 dimensi), dengan kemiripan antarproduk dihitung melalui *cosine similarity*. Pengujian menggunakan dataset simulasi 4.790 gambar produk dari Etsy.com dalam lima kategori (belt, hat, keyrings, totebag, wallet), karena produksi kerajinan di Desa Marga Mulya telah berhenti sehingga dokumentasi visual asli tidak tersedia. Evaluasi dilakukan dengan skema *leave-one-out*, ground truth berdasarkan kesamaan kategori, dan metrik Precision, Recall, MAP, serta NDCG. Hasil menunjukkan sistem berhasil diimplementasikan dan mengatasi *item cold start problem* melalui pembaruan indeks inkremental, sehingga produk baru dapat langsung direkomendasikan tanpa riwayat interaksi. Diperoleh nilai MAP@10 90,77%, Precision@10 86,20%, dan NDCG@10 93,90%, dengan seluruh kategori mencapai MAP@10 di atas 86%—melampaui penelitian pembanding (81,50%). Rata-rata waktu pencarian kemiripan terhadap 4.790 produk hanya 6,65 milidetik, jauh di bawah target 2 detik. Namun, ditemukan kebocoran rekomendasi lintas kategori sebesar 13,98%, menunjukkan keterbatasan fitur visual dalam membedakan produk yang secara visual mirip namun berbeda fungsi. Secara keseluruhan, pendekatan *content-based filtering* berbasis VGG16 terbukti efektif diterapkan pada MAK-PIN untuk menghasilkan rekomendasi berbasis kemiripan visual sekaligus mengatasi *item cold start problem* pada platform e-commerce dengan data interaksi terbatas.

Kata kunci: Sistem Rekomendasi, *Content-based filtering, Convolutional Neural Networks, Cold start problem.*

lib.mercubuana.ac.id

IMPLEMENTATION OF CONTENT-BASED FILTERING WITH VISUAL FEATURE EXTRACTION USING VGG16 FOR A RECYCLED HANDICRAFT PRODUCT RECOMMENDATION SYSTEM IN MARGA MULYA VILLAGE

RAIHAN NUR YASIN

ABSTRACT

Marga Mulya Village, Mauk District, Tangerang Regency, has creative economic potential through handicraft products made from recycled waste, developed by local PKK groups and youth, but limited digital marketing has restricted their reach to a wider consumer base. The MAK-PIN (Mauk Pintar) application was developed as a digital marketplace to support product marketing, but as an early-stage platform, it faces information overload and cold start problems due to insufficient historical user interaction data. This research aims to design and implement a content-based filtering recommendation system that leverages product visual features to help users find products matching their preferences. The system was built using pre-trained VGG16 as a feature extractor (fc2 layer, 4,096-dimensional vectors), with product similarity computed via cosine similarity. Testing used a simulated dataset of 4,790 product images from Etsy.com across five categories (belt, hat, keyrings, totebag, wallet), since craft production in Marga Mulya Village had ceased and original product documentation was unavailable. Evaluation used a leave-one-out scheme with ground truth based on category similarity, measured through Precision, Recall, MAP, and NDCG. Results show the system was successfully implemented and overcame the item cold start problem through an incremental index update mechanism, enabling new products to be recommended immediately without interaction history. The system achieved a MAP@10 of 90.77%, Precision@10 of 86.20%, and NDCG@10 of 93.91%, with all categories exceeding 86% MAP@10—surpassing a comparable study's result of 81.50%. Average similarity search time across the 4,790-product catalog was just 6.65 milliseconds, well below the 2-second target. However, cross-category recommendation leakage of 13.98% was found, indicating that visual features alone have limitations in distinguishing products with similar appearance but different functions. Overall, the VGG16-based content-based filtering approach proved effective for MAK-PIN in generating visually similar product recommendations while addressing the item cold start problem on e-commerce platforms with limited interaction data.

Keywords: Recommendation System, Content-based filtering, Convolutional Neural Networks, Cold start problem.

lib.mercubuana.ac.id

DAFTAR ISI

HALAMAN SAMPUL 0
HALAMAN JUDUL i
HALAMAN PERNYATAAN KARYA SENDIRI ii
HALAMAN SURAT KETERANGAN HASIL UJI TURNITIN iii
HALAMAN PENGESAHAN iv
KATA PENGANTAR v
HALAMAN PERNYATAAN PERSUTUJUAN PUBLIKASI TUGAS AKHIR DI REPOSITORI UMB vi
ABSTRAK vii
ABSTRACT viii
DAFTAR ISI ix
DAFTAR TABEL xi
DAFTAR GAMBAR xii
BAB I PENDAHULUAN 1
1.1. Latar Belakang 1
1.2. Perumusan Masalah 4
1.3. Tujuan Penelitian 5
1.4. Batasan Penelitian 5
BAB II TINJAUAN PUSTAKA 7
2.1 Teori Utama 7
2.2 Teori Pendukung 10
2.3 Penelitian Terdahulu 15
2.4 Gap Penelitian 17
BAB III METODE PENELITIAN 19
3.1 Pendekatan Penelitian 19
3.2 Desain Penelitian 19
3.3 Subjek Penelitian 20
3.4 Instrumen Penelitian 23
3.5 Teknik Pengumpulan Data 23
3.6 Analisis Data 23
3.7 Arsitektur Sistem 24
3.8 Prosedur Penelitian 27
3.9 Evaluasi Hasil Penelitian 29
3.10 Timeline Penelitian 32

UNIVERSITAS MERCU BUANA

lib.mercubuana.ac.id

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN 34
4.1. Implementasi Sistem 34
4.2. Pengujian Sistem 37
4.3. Hasil Pengujian 38
4.4. Pembahasan 44
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN 48
5.1 Kesimpulan 48
5.2 Saran 49
DAFTAR PUSTAKA 53
LAMPIRAN 58

UNIVERSITAS
MERCU BUANA

lib.mercubuana.ac.id

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Perbandingan Pendekatan Sistem Rekomendasi 7
Tabel 2.2 Penelitian Terdahulu 15
Tabel 3.1 Distribusi Dataset Berdasarkan Kategori 20
Tabel 3.2 Timeline Penelitian 32
Tabel 4.1 Lingkungan Pengembangan yang Digunakan 34
Tabel 4.2 Validasi Representativitas Dataset 35
Tabel 4.3 Parameter Ekstraksi Fitur 36
Tabel 4.4 Hasil Evaluasi Keseluruhan 38
Tabel 4.5 Hasil Evaluasi Per Kategori 39
Tabel 4.6 Hasil Benchmark Waktu Komputasi 43

UNIVERSITAS
MERCU BUANA

lib.mercubuana.ac.id

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1 Timbulan Sampah Provinsi Banten Tahun 2022 (*SIPSN*, 2022) 1
Gambar 2.1 Proses Kerja *Content-based filtering* 8
Gambar 2.2 Arsitektur VGG16 (Varshney, 2021) 11
Gambar 3.1 Grafik Distribusi Dataset Per Kategori 21
Gambar 3.2 Contoh Sampel Produk Per Kategori 23
Gambar 3.3 Arsitektur Sistem Rekomendasi MAK-PIN 24
Gambar 3.4 Flowchart Prosedur Penelitian 28
Gambar 4.1 Grafik *MAP@10* Per Kategori 39
Gambar 4.2 Grafik *Precision* Per Kategori 39
Gambar 4.3 Grafik NDCG Per Kategori 40
Gambar 4.4 Contoh Hasil Rekomendasi: Produk Query dan Top-5 Hasil Rekomendasi 40
Gambar 4.5 Hasil Evaluasi Per Kategori 41
Gambar 4.6 Contoh Kasus Cross-Category Leakage: Query *Belt* dengan Rekomendasi *Wallet* 42
Gambar 4.7 Distribusi *Cosine Similarity*: Intra- vs Inter-kategori 44

UNIVERSITAS MERCU BUANA

lib.mercubuana.ac.id