



**DETEKSI GAMBAR WAJAH PALSU MENGGUNAKAN
EKSTRAKSI FITUR TEKSTUR DAN WARNA DENGAN
SUPPORT VECTOR MACHINE SERTA OPTIMASI
PARAMETER MENGGUNAKAN PARTICLE SWARM
OPTIMIZATION BERBASIS WEB**

**TUGAS AKHIR
APLIKATIF**

HALAMAN SAM

**UNIVERSITAS
ANDIKA FETRAN ARITONANG
41522010106
MERCU BUANA**

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



**DETEKSI GAMBAR WAJAH PALSU MENGGUNAKAN EKSTRAKSI
FITUR TEKSTUR DAN WARNA DENGAN SUPPORT VECTOR
MACHINE SERTA OPTIMASI PARAMETER MENGGUNAKAN
PARTICLE SWARM OPTIMIZATION BERBASIS WEB**

**TUGAS AKHIR
APLIKATIF**
HALAMAN JUDUL

Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Memperoleh Gelar Sarjana

ANDIKA FETRAN ARITONANG
41522010106
MERCU BUANA

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

HALAMAN PERNYATAAN KARYA SENDIRI

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Andika Fetran Aritonang
NIM : 41522010106
Fakultas/Program Studi : Fakultas Ilmu Komputer / Teknik Informatika

Menyatakan dengan sebenar-benarnya bahwa Tugas Akhir berjudul:

“Deteksi Gambar Wajah Palsu Menggunakan Ekstraksi Fitur Tekstur dan Warna dengan Support Vector Machine serta Optimasi Parameter Menggunakan Particle Swarm Optimization Berbasis Web” 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.

Jakarta, 18 Agustus 2026



Andika Fetran Aritonang

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 : Andika Fetran Aritonang
NIM /Student ID Number : 41522010106
Program Studi /Study Program : Teknik Informatika

Dengan Judul Tugas Akhir

/The title:

“DETEKSI GAMBAR WAJAH PALSU MENGGUNAKAN EKSTRAKSI FITUR TEKSTUR DAN WARNA DENGAN SUPPORT VECTOR MACHINE SERTA OPTIMASI PARAMETER MENGGUNAKAN PARTICLE SWARM OPTIMIZATION”

telah dilakukan pengecekan *similarity* dengan sistem Turnitin pada tanggal:

/Similarity checks have been carried out with the Turnitin system on the date:

6 Agustus 2026

dengan nilai persentase sebesar :

/with a percentage value of:

30%

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.*

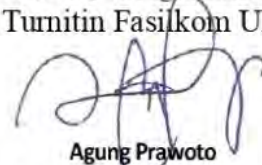
File hasil cek similarity turnitin:

/Turnitin similarity report file

https://drive.google.com/file/d/10h9v339twJfirtG_nb4FK6UWIsgADexiP/view?usp=drive_link



Jakarta, 6 Agustus 2026
Admin Turnitin Fasilkom UMB



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

HALAMAN PENGESAHAN

Tugas Akhir ini diajukan oleh:

Nama : Andika Fetran Aritonang
NIM : 41522010106
Fakultas/Program Studi : Fakultas Ilmu Komputer / Teknik Informatika
Judul Tugas Akhir : Deteksi Gambar Wajah Palsu Menggunakan Ekstraksi
Fitur Tekstur dan Warna dengan Support Vector
Machine serta Optimasi Parameter Menggunakan
Particle Swarm Optimization

Telah berhasil dipertahankan pada sidang tanggal 18 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

Umniy Salamah ST, MMSI
NIDN/NUPTK: 0306098104

Jakarta, 26 Agustus 2026

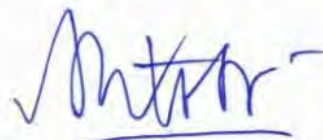
Mengetahui,

Dekan Fakultas Ilmu Komputer



Dr. Bambang Jokonowo, S.Si., MTI
NIDN/NUPTK: 0320037002

Ketua Program Studi
Teknik Informatika



Dr. Hadi Santoso, S.Kom., M.Kom
NIDN/NUPTK: 0225067701

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. Ibu Umniy Salamah ST., MMSI 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.

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, 6 Agustus 2026

Andika Fetran Aritonang

HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI TUGAS AKHIR DI REPOSITORI UMB

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

Nama : Andika Fetran Aritonang
NIM : 41522010106
Fakultas/Program Studi : Fakultas Ilmu Komputer / Teknik Informatika
Judul Laporan Skripsi : Deteksi Gambar Wajah Palsu Menggunakan Ekstraksi Fitur Tekstur dan Warna dengan Support Vector Machine serta Optimasi Parameter Menggunakan Particle Swarm Optimization

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.

Jakarta, 18 Agustus 2026

Yang menyatakan,



Andika Fetran Aritonang

DETEKSI GAMBAR WAJAH PALSU MENGGUNAKAN EKSTRAKSI FITUR TEKSTUR DAN WARNA DENGAN SUPPORT VECTOR MACHINE SERTA OPTIMASI PARAMETER MENGGUNAKAN PARTICLE SWARM OPTIMIZATION BERBASIS WEB

ANDIKA FETRAN ARITONANG

ABSTRAK

Perkembangan pesat teknologi Kecerdasan Buatan (AI) memicu maraknya manipulasi citra wajah (*deepfake*) dengan tingkat kemiripan visual yang sangat realistis. Hal ini berpotensi meningkatkan risiko kejahatan siber berbasis penyalahgunaan identitas digital, sehingga diperlukan sistem deteksi otomatis yang tangguh untuk membedakan wajah asli (*real*) dan buatan (*fake*). Penelitian ini bertujuan membangun model klasifikasi citra wajah asli dan hasil manipulasi dengan mengintegrasikan ekstraksi fitur warna *Hue Saturation Value* (HSV) dan fitur tekstur *Gray Level Co-occurrence Matrix* (GLCM). Alur metodologi meliputi pra-pemrosesan, ekstraksi fitur visual, normalisasi data berbasis *StandardScaler*, optimasi hiperparameter dengan *Particle Swarm Optimization* (PSO), serta klasifikasi menggunakan *Support Vector Machine* (SVM). Dataset yang digunakan berjumlah 4.656 citra dengan pembagian rasio 80% untuk data latih (3.724 citra) dan 20% untuk data uji (932 citra). Hasil pencarian PSO menemukan kombinasi parameter SVM paling optimal pada nilai $C = 4,8003$ dan $\text{Gamma} = 0,01995$. Pengujian model menghasilkan tingkat akurasi sebesar 63,52%, dengan perolehan *precision*, *recall*, dan *F1-score* yang seimbang pada kedua kelas. Hasil ini membuktikan bahwa penggabungan fitur HSV dan GLCM efektif dalam menyajikan representasi karakteristik visual wajah. Sebagai bentuk penerapan praktis, model yang dirancang telah diintegrasikan ke dalam antarmuka aplikasi web berbasis Streamlit guna memfasilitasi deteksi keaslian wajah secara otomatis.

Kata kunci: Artificial Intelligence, Deepfake, Support Vector Machine, Particle Swarm Optimization, Hue Saturation Value, Gray Level Co-occurrence Matrix, Streamlit.

Web-Based Fake Face Image Detection Using Texture and Color Feature Extraction with Support Vector Machine and Particle Swarm Optimization

ANDIKA FETRAN ARITONANG

ABSTRACT

The rapid development of Artificial Intelligence (AI) technology has triggered a rise in facial image manipulation (deepfake) with highly realistic visual fidelity. This has the potential to increase the risk of cybercrime based on digital identity misuse, necessitating a robust automated detection system to distinguish between real and fake faces. This study aims to build a classification model for real and manipulated facial images by integrating Hue Saturation Value (HSV) color feature extraction and Gray Level Co-occurrence Matrix (GLCM) texture features. The methodological pipeline includes preprocessing, visual feature extraction, data normalization using StandardScaler, hyperparameter optimization with Particle Swarm Optimization (PSO), and classification using Support Vector Machine (SVM). The dataset consists of 4,656 images divided into an 80:20 ratio for training data (3,724 images) and testing data (932 images). The PSO search identified the optimal SVM parameter combination at $C = 4.8003$ and $\text{Gamma} = 0.01995$. Model testing yielded an accuracy rate of 63.52%, with balanced precision, recall, and F1-score across both classes. These results demonstrate that combining HSV and GLCM features effectively represents visual facial characteristics. As a practical application, the developed model has been integrated into a Streamlit-based web application interface to facilitate automated facial authenticity detection.

Kata kunci: Artificial Intelligence, Deepfake, Support Vector Machine, Particle Swarm Optimization, Hue Saturation Value, Gray Level Co-occurrence Matrix, Streamlit.

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 PERSETUJUAN PUBLIKASI TUGAS AKHIR DI REPOSITORI UMB.....	vi
ABSTRAK	vii
ABSTRACT.....	viii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR TABEL	xii
DAFTAR GAMBAR.....	xiii
DAFTAR LAMPIRAN.....	xiv
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Perumusan Masalah	3
1.3 Tujuan Penelitian	3
1.4 Manfaat Penelitian	4
1.4.1 Manfaat Teoritis	4
1.4.2 Manfaat Praktis	5
1.5 Sistematika Penulisan	5
1.5.1 BAB 1: PENDAHULUAN	5
1.5.2 BAB 2: TINJAUAN PUSTAKA DAN LANDASAN TEORI.....	6
1.5.3 BAB 3: METODE PENELITIAN	6
1.5.4 BAB 4: PEMBAHASAN.....	6
1.5.5 BAB 5: KESIMPULAN DAN SARAN	7
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	8
2.1 Penelitian Terdahulu	8
2.2 Teori Utama	15
2.2.1 Forensik Citra Digital (<i>Digital Image Forensics</i>).....	15
2.2.2 Pemalsuan Citra Wajah dan Sintesis Generatif AI	16
2.3 Teori Pendukung.....	17

2.3.1	Python	17
2.3.2	Pra Pengolahan Citra (<i>Grayscale dan Resize</i>)	19
2.3.3	Ekstraksi Fitur Warna <i>Hue, Saturation, Value</i> (HSV)	19
2.3.4	Ekstraksi Fitur Tekstur <i>Gray Level Co-occurrence Matrix</i> (GLCM)	20
2.3.5	Klasifikasi Support Vector Machine.....	20
2.3.6	Optimasi <i>Particle Swarm Optimization</i> (PSO).....	21
BAB III METODE PENELITIAN		24
3.1	Pendekatan Penelitian	24
3.2	Desain Penelitian	24
3.3	Subjek Penelitian	25
3.4	Instrumen Penelitian	26
3.4.1	Perangkat Keras (Hardware).....	26
3.4.2	Perangkat Lunak (Software)	28
3.5	Teknik Pengumpulan Data.....	30
3.6	Analisis Data	31
3.7	Teknik Pengumpulan Data.....	33
3.7.1	Identifikasi Masalah.....	33
3.7.2	Studi Literatur	34
3.7.3	Pengumpulan Data	34
3.7.4	Pra Processing Data	34
3.7.5	Ekstraksi Fitur	35
3.7.5.1	Ekstraksi Fitur Tekstur menggunakan GLCM	35
3.7.5.2	Ekstraksi Fitur Warna Menggunakan HSV	38
3.7.6	Pembentukan Feature Vector Dataset.....	39
3.7.7	Pembagian Dataset.....	40
3.7.8	Training Model Support Vector Machine (SVM).....	40
3.7.9	Optimasi Parameter menggunakan Particle Swarm Optimization (PSO) 43	
3.7.10	Pengujian Model	45
3.7.11	Evaluasi Sistem.....	47
3.7.12	Alur Sistem Aplikasi.....	48
3.7.13	Use Case Diagram Sistem.....	51
3.7.14	Activity Diagram Sistem.....	53
3.7.15	Sequence Diagram Sistem	56
3.8	Evaluasi Hasil Penelitian	58
3.9	Timeline Penelitian	60
BAB IV PEMBAHASAN		63
4.1.	Implementasi Sistem	63
4.2.	Dataset Penelitian.....	64
4.2.1.	Dataset Wajah Asli (Real Image).....	67
4.2.2.	Dataset Wajah Palsu (Fake Image)	68

4.2.3.	Analisis Dataset	69
4.3.	Hasil Preprocessing.....	69
4.3.1.	Resize Citra	70
4.3.2.	Konversi Grayscale	71
4.3.3.	Konversi Ruang Warna HSV	72
4.4.	Hasil Ekstraksi Fitur	74
4.4.1.	Ekstraksi Fitur Warna menggunakan HSV	75
4.4.2.	Ekstraksi Fitur Tekstur Menggunakan GLCM.....	78
4.5.	Normalisasi Data.....	82
4.6.	Pembagian Dataset	83
4.7.	Optimalisasi Parameter Menggunakan Particle Swarm Optimization (PSO) 85	
4.8.	Pelatihan Model Support Vector Machine (SVM)	88
4.9.	Hasil Pengujian dan Evaluasi Model	92
4.9.1.	Hasil Akurasi Model	92
4.9.2.	Hasil Classification Report	95
4.9.3.	Hasil Confusion Matrix.....	97
4.9.4.	Analisis Hasil Pengujian	103
4.10.	Implementasi Antarmuka Sistem	105
4.10.1.	Halaman Utama Sistem.....	106
4.10.2.	Proses Upload dan Deteksi Citra Real	107
4.10.3.	Proses Upload dan Deteksi Citra Fake.....	109
4.10.4.	Pembahasan Implementasi Sistem.....	110
4.11.	Pembahasan Hasil Penelitian	111
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN		118
5.1	Kesimpulan	118
5.2	Saran	119
DAFTAR PUSTAKA.....		122
LAMPIRAN.....		125

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Penelitian Terkait	8
Tabel 3.1 Spesifikasi Perangkat Keras.....	27
Tabel 3.2 Spesifikasi Perangkat Lunak.....	27
Tabel 4.1 Spesifikasi Dataset Penelitian	55
Tabel 4.2 Hasil Ekstraksi Fitur Warna Menggunakan HSV	64
Tabel 4.3 Hasil Ekstraksi Fitur Tekstur Menggunakan GLCM.....	67
Tabel 4.4 Komposisi Feature Vector	68
Tabel 4.5 Pembagian Dataset.....	70
Tabel 4.6 Hasil Optimasi Parameter PSO	73
Tabel 4.7 Hasil Classification Report	78
Tabel 4.8 Interpretasi Confusion Matrix.....	81
Tabel 4.9 Contoh Hasil Klasifikasi Model.....	83



DAFTAR GAMBAR

Gambar 3.1 Alur Prosedur Penelitian	33
Gambar 3.2 Contoh Karakteristik Contrast	35
Gambar 3.3 Contoh Wajah dengan Karakteristik Homogeneity	36
Gambar 3.4 Contoh wajah dengan karakteristik Energy	37
Gambar 3.5 Contoh Karakteristik Entropy	38
Gambar 3.6 Diagram Alur Pelatihan Model Support Vector Machine.....	43
Gambar 3.7 Alur Kerja Sistem Deteksi Citra Wajah Real dan Fake	50
Gambar 3.8 Use Case Diagram Sistem.....	51
Gambar 3.9 Activity Diagram Sistem.....	54
Gambar 3.10 Sequence Diagram Sistem.....	57
Gambar 3.11 Alur Tugas Akhir	63
Gambar 4.1 Flowchart Implementasi Sistem.....	65
Gambar 4.2 Contoh dataset wajah asli.....	68
Gambar 4.3 Contoh dataset wajah palsu.....	69
Gambar 4.4 Hasil Resize Citra.....	71
Gambar 4.5 Hasil Konversi Grayscale.....	72
Gambar 4.6 Kanal Hue (H).....	73
Gambar 4.7 Kanal Saturation (S).....	74
Gambar 4.8 Kanal Value (V)	75
Gambar 4.9 Grafik Riwayat Optimasi Particle Swarm Optimization (PSO).....	87
Gambar 4.10 Grafik Akurasi Model	93
Gambar 4.11 Kode Pelatihan Model Support Vector Machine (SVM).....	91
Gambar 4.12 Kode Penyimpanan Model SVM	92
Gambar 4.13 Confusion Matrix Hasil Pengujian Model	99
Gambar 4.14 Halaman Utama Sistem.....	107
Gambar 4.15 Hasil Deteksi Citra Wajah Real	108
Gambar 4.16 Hasil Deteksi Citra Wajah Fake.....	110

MERCU BUANA

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Kartu Asistensi	125
Lampiran 2 Lampiran Submit dan Naskah Artikel Jurnal	126
Lampiran 3 Curriculum Vitae	127
Lampiran 4 Sertifikat BNSP	128
Lampiran 5 Surat Pernyataan & Pengalihan HAKI	129

