

***FACE RECOGNITION* PADA SISTEM PRESENSI
BERBASIS WAJAH DENGAN
METODE *HAAR CASCADE***

TUGAS AKHIR

**Diajukan untuk Memenuhi Salah Satu Syarat
Mencapai Gelar Sarjana Komputer
Program Studi Informatika
Fakultas Sains, Teknologi dan Kesehatan
Universitas Sahid Surakarta**



Disusun Oleh:

**CHRISTIAN EKA WIBISONO
NIM. 2020062005**

**PROGRAM STUDI INFORMATIKA
FAKULTAS SAINS, TEKNOLOGI DAN KESEHATAN
UNIVERSITAS SAHID SURAKARTA**

2026

LEMBAR PERSETUJUAN

FACE RECOGNITION PADA SISTEM PRESENSI BERBASIS WAJAH DENGAN METODE *HAAR CASCADE*

Disusun oleh:

CHRISTIAN EKA WIBISONO
NIM. 2020062005

Tugas Akhir ini telah disetujui untuk dipertahankan
Dihadapan dewan penguji
pada tanggal 7 Agustus 2026

Pembimbing I



Dr. Sri Huning Anwariningsih, S.T., M.Kom
NIDN. 0017067901

Pembimbing II



Hardika Khusnuliawati, S.Kom., M.Kom
NIDN. 0631089201

Mengetahui,
Ketua Program Studi



Diyah Ruswanti, S.Kom., M.Kom
NIDN. 0027018101

LEMBAR PENGESAHAN

FACE RECOGNITION PADA SISTEM PRESENSI BERBASIS WAJAH DENGAN METODE HAAR CASCADE

Disusun oleh:

CHRISTIAN EKA WIBISONO
NIM. 2020062005

Tugas Akhir ini telah diterima dan disahkan
oleh dewan penguji Tugas Akhir
Program Studi Informatika
Universitas Sahid Surakarta
pada hari Jumat tanggal 7 Agustus 2026

Dewan Penguji

1. Penguji 1 Dr. Sri Huning Anwariningsih, S.T., M.Kom
NIDN. 0017067901

()

2. Penguji 2 Hardika Khusnuliawati, S.Kom., M.Kom
NIDN. 0631089201

()

3. Penguji 3 Ir. Dahlan Susilo, M.Kom
NIDN. 0614016701

()

Mengetahui,

Ketua Program Studi
Informatika

()

Diyah Ruswanti, S.Kom., M.Kom
NIDN. 0027018101

Dekan
Fakultas Sains, Teknologi dan
Kesehatan

()

Apt. Ahyan, S.Farm., M.Sc
NIDN. 0626088401

SURAT PERNYATAAN ORISINALITAS KARYA ILMIAH

Saya mahasiswa Program Studi Informatika Fakultas Sains, Teknologi dan Kesehatan Universitas Sahid Surakarta yang bertandatangan dibawah ini:

Nama : **CHRISTIAN EKA WIBISONO**

NIM : **2020062005**

Menyatakan dengan sesungguhnya bahwa Tugas Akhir

Judul : ***Face Recognition Pada Sistem Presensi Berbasis Wajah Dengan Metode Haar Cascade***

adalah benar-benar karya yang saya susun sendiri. Apabila dikemudian terbukti bahwa saya ternyata melakukan tindakan menyalin atau meniru tulisan/karya orang lain seolah-olah hasil pemikiran saya sendiri, saya bersedia menerima sanksi sesuai peraturan yang berlaku di Universitas termasuk gelar yang telah saya peroleh.

Demikian surat pernyataan ini saya buat dengan sebenar-benarnya dan apabila dikemudian hari terbukti melakukan kebohongan maka saya sanggup menanggung segala konsekuensinya.

Surakarta, 05 Agustus 2026

Yang menyatakan



CHRISTIAN EKA WIBISONO

NIM. 2020062005

PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI KARYA ILMIAH UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS

Sebagai Civitas Akademik Universitas Sahid Surakarta, saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : CHRISTIAN EKA WIBISONO

NIM : 2020062005

Program Studi : Informatika

Fakultas : Fakultas Sains, Teknologi dan Kesehatan

Jenis Karya : Tugas Akhir

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Universitas Sahid Surakarta Hak Bebas Royalti Non-Eksklusif (*Non-exclusive Royalty Free Right*) atas Tugas Akhir saya yang berjudul: *Face Recognition Pada Sistem Presensi Berbasis Wajah Dengan Metode Haar Cascade*.

Berhak menyimpan, mengalihkan bentuk, mengalihmediakan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (*database*), merawat serta mempublikasikan karya ilmiah saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis (*author*) dan pembimbing sebagai *co-author* atau pencipta dan juga sebagai pemilik Hak Cipta.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya secara sadar tanpa paksaan dari pihak manapun.

Dibuat di : Surakarta
Pada Tanggal : 05 Agustus 2026

Yang menyatakan



CHRISTIAN EKA WIBISONO

NIM. 2020062005

KATA PENGANTAR

Ucapan syukur kepada Tuhan Yesus Kristus yang telah memberikan berkat dan hikmat-Nya kepada penulis sehingga dapat menyelesaikan tugas akhir dengan baik dan tepat waktu yang berjudul “*Face Recognition* Pada Sistem Presensi Berbasis Wajah Dengan Metode *Haar Cascade*”.

Tugas akhir ini merupakan salah satu tugas yang wajib ditempuh oleh mahasiswa tingkat akhir. Penulisan laporan tugas akhir ini dibuat sebagai persyaratan utama untuk dapat dinyatakan lulus sebagai Sarjana Komputer.

Pada kesempatan ini, penulis juga ingin menyampaikan rasa terimakasih kepada pihak yang telah membantu dalam penyusunan tugas akhir ini. Karena penulis menyadari dalam pengerjaan tugas akhir sampai penyusunan laporan akhir ini dapat terlaksana dengan lancar dan baik berkat kerjasama, bantuan, pengarah serta dukungan dari berbagai pihak baik secara langsung maupun tidak langsung.. Oleh karena itu, pada kesempatan ini penulis mengucapkan terima kasih kepada :

1. Ibu Dr. Sri Huning Anwariningsih, S.T., M.Kom selaku Rektor Universitas Sahid Surakarta sekaligus sebagai pembimbing utama.
2. Bapak Apt. Ahwan, S.Farm., M.Sc selaku Dekan Fakultas Sains, Teknologi dan Kesehatan.
3. Ibu Diyah Ruswanti, S.Kom., M.Kom selaku Ketua Program Studi Informatika sekaligus selaku pembimbing pendamping.
4. Ibu Hardika Khusnuliawati, S.Kom., M.Kom selaku pembimbing dua.
5. Kedua Orang Tua penulis (Bapak Erry dan Ibu Lusiana), dan keluarga yang selalu menjadi motivasi dan semangat untuk dapat menyelesaikan laporan tugas akhir ini dengan baik.
6. Rekan-rekan Mahasiswa kelas AJ Informatika serta Mahasiswa Informatika Angkatan 2020.
7. Semua pihak yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu yang telah terlibat dalam penyelesaian pembuatan tugas akhir ini.

Penulis telah berusaha semaksimal mungkin untuk dapat menyelesaikan laporan serta tugas akhir ini dengan baik dan benar. Harapan penulis semoga tugas akhir ini dapat bermanfaat untuk semua pihak yang terlibat didalamnya.

Penulis menyadari bahwa laporan ini masih jauh dari sempurna. Oleh karena itu, penulis sangat mengharapkan kritik dan saran yang membangun dari pembaca, dan penulis berharap laporan ini dapat bermanfaat bagi semua pihak.

Surakarta, 05 Agustus 2026

Penulis



Daftar Isi

LEMBAR PERSETUJUAN	ii
LEMBAR PENGESAHAN	iii
SURAT PERNYATAAN	iv
PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI	v
KATA PENGANTAR	vi
Daftar Isi.....	viii
Daftar Tabel.....	xii
Daftar Gambar	xiii
ABSTRAK	xiv
ABSTRACT	xv
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang Masalah.....	1
1.2. Rumusan Masalah.....	3
1.3. Batasan Masalah.....	3
1.4. Tujuan dan Manfaat Penelitian.....	4
1.4.1. Tujuan Penelitian.....	4
1.4.2. Manfaat Penelitian.....	4
1.5. Metode Penelitian.....	5
1.5.1. Jenis Penelitian.....	5
1.5.2. Metode Pengumpulan Data.....	6
1.5.3. Metode Pengembangan Perangkat Lunak	7
1.6. Sistematika Penulisan.....	8
BAB II LANDASAN TEORI	9
2.1. Tinjauan Pustaka	9
2.1.1. Sistem Absensi Pengenalan Wajah dengan Menggunakan pustaka Dlib dan metode KNN pada Jaringan LAN	9
2.1.2. <i>Face Recognition Based on Computer Vision: A New Way of Attendance Marking</i> 9	
2.1.3. Pengembangan Aplikasi Absensi Berbasis Web Menggunakan <i>Face Recognition</i>	10

2.1.4.	Perancangan Absensi Berbasis <i>Face Recognition</i> Pada Desa Sokaraja Lor Menggunakan <i>Platform</i> Android	10
2.1.5.	Aplikasi Pengenalan Wajah untuk Sistem Absensi Kelas Berbasis Raspberry Pi	11
2.1.6.	Penerapan <i>Haar Cascade Classifier</i> dalam Mendeteksi Wajah dan Transformasi Citra <i>Grayscale</i> Menggunakan OpenCV.....	11
2.1.7.	<i>Face Recognition Based Attendance System Using Haar Cascade Algorithm with Histogram Equalization and Median Blur Filter</i>	12
2.1.8.	Aplikasi Buku Tamu Menggunakan Fitur Kamera dan Ajax Berbasis <i>Website</i> pada Kantor Dispora Kota Medan	12
2.1.9.	<i>Real Time Face Detection and Recognition System Using Haar Cascade Classifier and Neural Networks</i>	13
2.1.10.	<i>A Study Of "Face Recognition Based Attendance System Using Support Vector Machine and Haar Cascade Algorithms"</i>	14
2.1.11.	<i>A Real-Time Face Recognition Attendance System Using Haar Cascade Classifiers</i>	14
2.1.12.	Sistem Pendeteksi Kantuk Berbasis Metode <i>Haar Cascade</i> Untuk Aplikasi <i>Computer Vision</i>	15
2.2.	Kerangka Pemikiran.....	15
2.3.	Teori Pendukung	18
2.3.1.	Sistem Presensi.....	18
2.3.2.	Teknologi Biometrik.....	19
2.3.3.	Computer Vision	19
2.3.4.	Pengenalan Wajah (Face Recognition)	21
2.3.5.	Haar Cascade.....	22
2.3.6.	K-Nearest Neighbors (KNN)	23
2.3.7.	OpenCV.....	24
2.3.8.	Python	26
2.3.9.	Visual Studio Code	27
2.3.10.	HTML	28
2.3.11.	Agile Development Methodology	29
2.3.12.	Flowchart	29
2.3.13.	Confusion Matrix.....	29
BAB III	ANALISA DAN PERANCANGAN SISTEM	32
3.1.	Metode Penelitian.....	32
3.2.	Analisis Kebutuhan Sistem.....	34

3.2.1.	Analisis Kebutuhan Perangkat Keras (<i>Hardware</i>)	34
3.2.2.	Analisis Kebutuhan Perangkat Lunak (<i>Software</i>).....	35
3.2.3.	Analisis Kebutuhan Fungsional (<i>Functional Requirements</i>)	36
3.2.4.	Analisis Kebutuhan Non-Fungsional (<i>Non-Functional Requirements</i>)	37
3.3.	Analisis Kebutuhan Sistem.....	38
3.3.1.	Arsitektur Umum Sistem	38
3.3.2.	Perancangan Algoritma <i>Preprocessing</i>	38
3.3.3.	Perancangan Algoritma Deteksi Wajah (<i>Face Detection</i>).....	39
3.3.4.	Perancangan Algoritma Pengenalan Wajah (<i>Face Recognition</i>)	40
3.3.5.	Manajemen Data dan Pelaporan	40
3.4.	Perancangan Alur Kerja (<i>Flowchart</i>).....	41
3.4.1.	Flowchart Proses Pendaftaran Wajah (<i>Registration & Training</i>).....	41
3.4.2.	Flowchart Proses Presensi (<i>Recognition & Attendance</i>)	43
3.5.	Perancangan Antarmuka (<i>User Interface</i>).....	45
3.5.1.	Perancangan Halaman Utama (<i>Dashboard</i>)	45
3.5.2.	Perancangan Halaman Presensi (<i>Live Camera View</i>).....	47
3.5.3.	Perancangan Halaman Registrasi Pengguna (<i>Add User</i>).....	48
3.5.4.	Perancangan Halaman Riwayat dan Laporan (<i>History & Report</i>)	49
BAB IV IMPLEMENTASI DAN PENGUJIAN SISTEM		51
4.1.	Implementasi Sistem	51
4.1.1.	Arsitektur Sistem.....	51
4.1.2.	Alur Registrasi Wajah (<i>Smart Capture UX</i>)	52
4.1.3.	Alur Presensi.....	53
4.1.4.	Alur Pembangunan dan Pelatihan Model AI (<i>Model Training Pipeline</i>)....	54
4.1.5.	Detail Arsitektur Pembangunan Model AI (<i>Training Pipeline</i>).....	56
4.1.6.	Implementasi Flask	59
4.1.7.	Implementasi <i>Pipeline AI</i>	60
4.1.8.	Evaluasi Model AI	61
4.1.9.	Implementasi <i>Database</i>	64
4.1.8.	Optimasi Sistem	65
4.2.	Implementasi UI/UX.....	67
4.2.1.	Halaman Awal Sistem (Sebelum Melakukan Input Data Wajah)	67
4.2.2.	Halaman Login Admin/Dosen	68

4.2.3.	Halaman Registrasi Admin/Dosen.....	68
4.2.4.	Dashboard Admin/Dosen	69
4.2.5.	Halaman Manajemen Wajah Mahasiswa	69
4.2.6.	Halaman Pengaturan AI	70
4.2.7.	Halaman Registrasi Wajah Mahasiswa	71
4.2.8.	Halaman Pengambilan Wajah Mahasiswa.....	71
4.2.9.	Halaman Awal Sistem (Setelah Melakukan Input Data Wajah)	72
4.3.	Hasil Pengujian Sistem.....	73
4.3.1.	Hasil Pengujian Prapengolahan Citra (Image Preprocessing).....	73
4.3.2.	Hasil Ekstraksi Fitur dengan PCA (Principal Component Analysis).....	73
4.3.3.	Hasil Evaluasi Model Pengenalan Wajah.....	74
4.3.4.	Hasil Pengujian Kinerja Sistem (Optimasi Real-time).....	77
4.3.5.	Hasil Pengujian Fungsional Sistem (Black-Box Testing).....	78
BAB V	SIMPULAN DAN SARAN	80
5.1.	Simpulan.....	80
5.2.	Saran	81
DAFTAR PUSTAKA		83
LAMPIRAN		85

Daftar Tabel

Tabel 4.1 Tabel <i>Users</i>	64
Tabel 4.2 Tabel Absensi.....	65
Tabel 4.3 Tabel Performa Pengujian.....	76



Daftar Gambar

Gambar 1.1 Agile Development Methodology	8
Gambar 2.1 Kerangka Pemikiran	16
Gambar 2.2 Ilustrasi <i>Machine Vision</i>	20
Gambar 2.3 Fitur Haar	23
Gambar 2.4 Ilustrasi <i>K-Nearest Neighbors</i> (KNN)	24
Gambar 3.1 Model <i>Prototype</i>	32
Gambar 3.2 <i>Flowchart</i> Proses Pendaftaran	41
Gambar 3.3 <i>Flowchart</i> Proses Presensi	43
Gambar 3.4 Rancangan Tampilan <i>Dashboard</i>	46
Gambar 3.5 Rancangan Tampilan Presensi	48
Gambar 3.6 Rancangan Tampilan <i>Registration</i>	49
Gambar 3.7 Rancangan Tampilan <i>History & Report</i>	50
Gambar 4.1 <i>Flowchart</i> Arsitektur Sistem	51
Gambar 4.2 <i>Flowchart</i> Alur Registrasi	52
Gambar 4.3 Preprocessing visualisasi citra wajah	53
Gambar 4.4 <i>Flowchart</i> Presensi	53
Gambar 4.5 Hasil <i>Confusion Matrix</i>	62
Gambar 4.6 Contoh Hasil <i>Histogram</i>	63
Gambar 4.7 Ilustrasi <i>Flatten Vector</i>	64
Gambar 4.8 Halaman Awal Sistem (Sebelum Melakukan <i>Input</i> Data Wajah)	67
Gambar 4.9 Halaman Login Admin/Dosen	68
Gambar 4.10 Halaman Registrasi Admin/Dosen	68
Gambar 4.11 Dashboard Admin/Dosen	69
Gambar 4.12 Manajemen Wajah Mahasiswa	69
Gambar 4.13 Halaman Pengaturan AI	70
Gambar 4.14 Viasualisasi Penyebaran Data	70
Gambar 4.15 Halaman Registrasi Wajah Mahasiswa	71
Gambar 4.16 Halaman Pengambilan Wajah Mahasiswa	72
Gambar 4.17 Halaman Awal Sistem (Setelah Melakukan <i>Input</i> Data Wajah)	72

ABSTRAK

Penggunaan lembar tanda tangan konvensional dalam pencatatan kehadiran mahasiswa masih memiliki berbagai kelemahan, seperti maraknya praktik titip absen, gangguan konsentrasi saat proses pembelajaran berlangsung, serta tingginya beban rekapitulasi data secara manual. Untuk mengatasi permasalahan validitas dan efisiensi administrasi tersebut, penelitian ini bertujuan membangun sistem presensi otomatis berbasis web menggunakan pengenalan wajah (*Face Recognition*). Sistem ini mengintegrasikan algoritma *Haar Cascade Classifier* untuk deteksi wajah dan *K-Nearest Neighbor* (KNN) untuk klasifikasi identitas mahasiswa pada *framework Flask*. Tahap *preprocessing* menggunakan konversi *grayscale* dan *histogram equalization* diterapkan untuk mengatasi kendala variasi intensitas pencahayaan ruangan. Pengujian sistem menggunakan *Confusion Matrix* dengan pembagian 80% data latih dan 20% data uji dari total 100 sampel citra per individu. Hasil penelitian menunjukkan bahwa sistem mampu mengenali identitas mahasiswa dengan tingkat akurasi sebesar 86.41% dan secara otomatis menyimpan rekapan data kehadiran ke format digital. Sistem ini terbukti efektif mencegah kecurangan presensi serta memangkas proses rekapitulasi data manual.

Kata Kunci: Flask, Haar Cascade Classifier, Histogram Equalization, K-Nearest Neighbor (KNN), Pengenalan Wajah, Presensi Kehadiran.

ABSTRACT

The use of conventional sign-in sheets for recording student attendance still suffers from several drawbacks, including the prevalence of proxy attendance, classroom distractions, and the heavy administrative burden of manually compiling data. To address these issues regarding validity and administrative efficiency, this study aims to develop a web-based automated attendance system utilizing face recognition technology. The system integrates the Haar Cascade Classifier algorithm for face detection and the K-Nearest Neighbor (KNN) algorithm for student identity classification within the Flask framework. Preprocessing steps specifically grayscale conversion and histogram equalization are employed to mitigate challenges posed by varying room lighting conditions. System performance was evaluated using a confusion matrix, with data split into 80% for training and 20% for testing, based on a total of 100 image samples per individual. The results demonstrate that the system can identify students with 86.41% accuracy and automatically save attendance records in digital format. The system proves effective in preventing attendance fraud and eliminating the need for manual data compilation.

Keywords: Flask, Haar Cascade Classifier, Histogram Equalization, K-Nearest Neighbor (KNN), Face Recognition, Attendance System.

