

TUGAS AKHIR

**IMPLEMENTASI *FACE RECOGNITION* PADA
SISTEM PRESENSI MAHASISWA MENGGUNAKAN
METODE *SINGLE SHOT MULTIBOX DETECTOR* DAN
*LOCAL BINARY PATTERN HISTOGRAM***



MUHAMMAD FAUZAN YASYKUR

20102041

**PROGRAM STUDI TEKNIK INFORMATIKA
FAKULTAS INFORMATIKA
INSTITUT TEKNOLOGI TELKOM PURWOKERTO
2024**

TUGAS AKHIR

**IMPLEMENTASI *FACE RECOGNITION* PADA
SISTEM PRESENSI MAHASISWA MENGGUNAKAN
METODE *SINGLE SHOT MULTIBOX DETECTOR* DAN
*LOCAL BINARY PATTERN HISTOGRAM***

**IMPLEMENTATION OF FACE RECOGNITION IN
STUDENT ATTENDANCE SYSTEM USING SINGLE
SHOT MULTIBOX DETECTOR AND LOCAL BINARY
PATTERN HISTOGRAM METHOD**

Disusun Sebagai Salah Satu Syarat untuk Memperoleh Gelar Sarjana Komputer



MUHAMMAD FAUZAN YASYKUR

20102041

**PROGRAM STUDI TEKNIK INFORMATIKA
FAKULTAS INFORMATIKA
INSTITUT TEKNOLOGI TELKOM PURWOKERTO
2024**

LEMBAR PERSETUJUAN PEMBIMBING

**IMPLEMENTASI *FACE RECOGNITION* PADA
SISTEM PRESENSI MAHASISWA MENGGUNAKAN
METODE *SINGLE SHOT MULTIBOX DETECTOR* DAN
*LOCAL BINARY PATTERN HISTOGRAM***

**IMPLEMENTATION OF FACE RECOGNITION IN
STUDENT ATTENDANCE SYSTEM USING SINGLE
SHOT MULTIBOX DETECTOR AND LOCAL BINARY
PATTERN HISTOGRAM METHOD**

Dipersiapkan dan Disusun Oleh

MUHAMMAD FAUZAN YASYKUR

20102041

Fakultas Informatika

Institut Teknologi Telkom Purwokerto

Pada Tanggal: 12 Januari 2024

Pembimbing

(Wahyd Andi Saputra, S.Pd., M.Eng.)

NIDN. 0628129101

**IMPLEMENTASI *FACE RECOGNITION* PADA
SISTEM PRESENSI MAHASISWA MENGGUNAKAN
METODE *SINGLE SHOT MULTIBOX DETECTOR* DAN
*LOCAL BINARY PATTERN HISTOGRAM***

**IMPLEMENTATION OF *FACE RECOGNITION* IN
STUDENT ATTENDANCE SYSTEM USING *SINGLE
SHOT MULTIBOX DETECTOR* AND *LOCAL BINARY
PATTERN HISTOGRAM METHOD***

Disusun oleh

MUHAMMAD FAUZAN YASYKUR

20102041

Telah Diujikan dan Dipertahankan dalam Sidang Ujian Tugas Akhir Pada Jum'at,
19 Januari 2024.

Penguji I,

(Dasril Aldo, S.Kom., M.Kom.)
NIDN. 1026049401

Penguji II,

(Andi Prademon Yunus, S.T., M.Sc.Eng., Ph.D)
NIK. 23930008

Pembimbing,

(Wahyu Andi Saputra, S.Pd., M.Eng.)
NIDN. 0628129101

Dekan,

Auliya Burhanuddin, S.Si., M.Kom.
NIK. 19820008

HALAMAN PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR

Yang bertandatangan di bawah ini,

Nama mahasiswa : Muhammad Fauzan Yasykur
NIM : 20102041
Program Studi : Teknik Informatika

Menyatakan bahwa Tugas Akhir dengan judul:

IMPLEMENTASI FACE RECOGNITION PADA SISTEM PRESENSI MAHASISWA MENGGUNAKAN METODE SINGLE SHOT MULTIBOX DETECTOR DAN LOCAL BINARY PATTERN HISTOGRAM

Dosen Pembimbing : Wahyu Andi Saputra, S.Pd., M.Eng.

1. Karya tulis ini adalah benar-benar ASLI dan BELUM PERNAH diajukan untuk mendapatkan gelar akademik, baik di Institut Teknologi Telkom Purwokerto maupun di Perguruan Tinggi lainnya.
2. Karya tulis ini merupakan gagasan, rumusan, dan penelitian Saya Sendiri, tanpa bantuan pihak lain kecuali arahan dari Tim Dosen Pembimbing.
3. Dalam Karya tulis ini tidak terdapat karya atau pendapat orang lain, kecuali secara tertulis dengan jelas dicantumkan sebagai acuan dalam naskah dengan disebutkan nama pengarang dan disebutkan dalam Daftar Pustaka pada karya tulis ini.
4. Perangkat lunak yang digunakan dalam penelitian ini sepenuhnya menjadi tanggungjawab Saya, bukan tanggungjawab Institut Teknologi Telkom Purwokerto.
5. Pernyataan ini Saya buat dengan sesungguhnya, apabila dikemudian hari terdapat penyimpangan dan ketidakbenaran dalam pernyataan ini, maka Saya bersedia menerima Sanksi Akademik dengan pencabutan gelar yang sudah diperoleh serta sanksi lainnya sesuai dengan norma yang berlaku di Perguruan Tinggi.

Purwokerto, 11 Januari 2024

Yang Menyatakan,



(Muhammad Fauzan Yasykur)

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan ke hadirat Allah SWT yang telah memberikan rahmat dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan penyusunan naskah Tugas Akhir yang berjudul **“Implementasi *Face Recognition* pada Sistem Presensi Mahasiswa menggunakan Metode *Single Shot Multibox Detector* dan *Local Binary Pattern Histogram*”**. Tugas Akhir ini digunakan untuk menempuh gelar Sarjana Komputer di Institut Teknologi Telkom Purwokerto.

Di dalam penyusunan naskah ini penulis mendapatkan banyak bantuan dan dukungan dari berbagai pihak secara materiil maupun imateriel. Oleh karenanya tak lupa penulis menyampaikan ucapan hormat dan terima kasih kepada:

1. Ibu Dr. Tenia Wahyuningrum, S.Kom., M.T. selaku Rektor Institut Teknologi Telkom Purwokerto.
2. Bapak Auliya Burhanuddin, S.Si., M.Kom. selaku Dekan Fakultas Informatika Institut Teknologi Telkom Purwokerto.
3. Ibu Amalia Beladonna Arifa, S.Pd., M.Cs. selaku Ketua Program Studi Teknik Informatika.
4. Bapak Wahyu Andi Saputra, S.Pd., M.Eng. selaku Dosen Pembimbing yang telah memberikan bimbingan, pengarahan, kritik dan saran serta kontribusi yang membangun dalam penyusunan Tugas Akhir ini.
5. Ibu Diandra Chika Fransisca, S.Si., M.Sc. selaku Dosen Wali yang selalu memberikan arahan dan dorongan untuk terus melaju hingga ke tahap ini.
6. 24 teman-teman yang dengan suka rela menjadi responden di dalam penelitian Tugas Akhir ini yaitu: Agung Wahyudi, Ais Ulul Azmi, Ardi Sulistya, Audenza Maulana, Aulia Romadloni Nur Indarti, Avief Reja Satria, Candra Taufik Kustiyono, Dava Adams Maymanah, Fivy Nur Safitri, Muhammad Irham Kamil, Irma Barokah, Juli Tri Purnomo, Muhammad Junaedi, Mahda Laina Arnumukti, Maimanatul Arifah, Rizki Mugi Setya Adi, Nanda Ega Wijaya Saputra, Nouval Rakha Sutisna, Puji Ayuningtyas, Siti Maghfiroh, Tasnim Izza Az Zahroh, Viktor Irmanto dan Yusron Rizky Putra.

7. Kedua Orang Tua tercinta penulis yang selalu memberikan doa-doanya yang luar biasa, dukungan, segala-galanya yang tidak bisa disebutkan.
8. Keluarga besar tercinta penulis yang juga senantiasa memberikan doa dan dukungan yang luar biasa.
9. Seluruh pihak yang terlibat dalam penelitian dan penyusunan Tugas Akhir yang tidak bisa penulis sebutkan satu-persatu.

Penulis berharap penelitian ini dapat memberikan dampak dan manfaat bagi para pembaca dan peneliti berikutnya yang ingin melanjutkan dan mengembangkan penelitian ini.

Purwokerto, Januari 2024



Penulis

DAFTAR ISI

LEMBAR PERSETUJUAN PEMBIMBING	i
LEMBAR PENGESAHAN	ii
HALAMAN PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR.....	iii
KATA PENGANTAR.....	iv
DAFTAR ISI.....	vi
DAFTAR TABEL	viii
DAFTAR GAMBAR	ix
DAFTAR LAMPIRAN	xi
ABSTRAK.....	xii
<i>ABSTRACT</i>	xiii
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah	4
1.3 Pertanyaan Penelitian	4
1.4 Batasan Masalah.....	4
1.5 Tujuan.....	5
1.6 Manfaat.....	5
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	7
2.1 Penelitian Sebelumnya	7
2.2 Landasan Teori	17
2.2.1 Presensi	17
2.2.2 Biometri.....	17
2.2.3 <i>Computer Vision</i>	18
2.2.4 <i>Face Recognition</i>	19
2.2.5 OpenCV.....	21
2.2.6 <i>Single Shot Detector (SSD)</i>	21
2.2.7 <i>Local Binary Pattern Histogram (LBPH)</i>	25
2.2.8 <i>Caffe Model</i>	28
2.2.9 <i>Confusion Matrix</i>	29
2.2.10 Python.....	30
2.2.11 Flask.....	30
BAB III METODOLOGI PENELITIAN.....	31

3.1	Subjek dan Objek Penelitian.....	31
3.1.1	Subjek Penelitian.....	31
3.1.2	Objek Penelitian.....	31
3.2	Alat dan Bahan Penelitian.....	31
3.2.1	Alat.....	31
3.2.2	Bahan.....	32
3.3	Diagram Alir Penelitian.....	32
3.3.1	Identifikasi dan Perumusan Masalah.....	33
3.3.2	Studi Literatur.....	34
3.3.3	Pengumpulan Data.....	34
3.3.4	<i>Preprocessing</i> Data.....	36
3.3.5	Perancangan Sistem.....	38
3.3.6	Pengujian Sistem.....	48
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....		50
4.1	Pengumpulan Data.....	50
4.2	<i>Preprocessing</i> Data.....	51
4.3	Perancangan Sistem.....	52
4.3.1	Antarmuka Web Sistem Presensi.....	52
4.3.2	Integrasi <i>Face Recognition</i> pada Web Sistem Presensi.....	54
4.4	Pengujian Sistem.....	55
4.4.1	Pengujian Deteksi Wajah.....	55
4.4.2	Pengujian Pengenalan Wajah.....	58
4.4.3	Hasil Total Rata-rata Presisi dan Akurasi Model.....	69
4.4.4	Pengujian Presensi Mahasiswa.....	69
4.4.5	Pengujian Performansi Sistem Presensi.....	72
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....		74
5.1	Kesimpulan.....	74
5.2	Saran.....	74
DAFTAR PUSTAKA.....		76
LAMPIRAN.....		80
	Lampiran 1 Surat Pernyataan Persetujuan Responden.....	80

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Penelitian Sebelumnya	12
Tabel 2.2 Confusion Matrix	29
Tabel 3.1 Alat Penelitian	31
Tabel 3.2 Sampel Pengambilan Dataset	35
Tabel 3.3 Hasil Confidence 20 Sampel	42
Tabel 4.1 Data Mahasiswa Responden.....	50
Tabel 4.2 Hasil Pengujian Deteksi dengan Parameter Posisi Wajah	56
Tabel 4.3 Hasil Pengujian Deteksi Wajah dengan Parameter Jarak	57
Tabel 4.4 Confusion Matrix Sampel Pengujian Pengenalan wajah dengan Parameter Posisi Wajah (Responden 7)	60
Tabel 4.5 Hasil Akurasi & Presisi Pengujian Pengenalan Wajah dengan Parameter Posisi Wajah Mahasiswa Terdaftar	61
Tabel 4.6 Confusion Matrix Sampel Pengujian Pengenalan Wajah dengan Parameter Posisi Wajah Mahasiswa Tidak Terdaftar (Responden 24).....	62
Tabel 4.7 Hasil Akurasi & Presisi Pengujian Pengenalan Wajah dengan Parameter Posisi Wajah Mahasiswa Tidak Terdaftar	63
Tabel 4.8 Confusion Matrix Pengujian Pengenalan Wajah Parameter Posisi Wajah (Global)	63
Tabel 4.9 Hasil Akurasi & Presisi Pengujian Pengenalan Wajah dengan Parameter Posisi Wajah (Global).....	64
Tabel 4.10 Confusion Matrix Sampel Pengujian Pengenalan Wajah dengan Parameter Jarak Wajah Mahasiswa Terdaftar (Responden 15)	65
Tabel 4.11 Hasil Akurasi & Presisi Pengujian Pengenalan Wajah dengan Parameter Jarak Wajah Mahasiswa Terdaftar	66
Tabel 4.12 Confusion Matrix Sampel Pengujian Pengenalan Wajah dengan Parameter Jarak Wajah Mahasiswa Tidak Terdaftar (Responden 22)	67
Tabel 4.13 Hasil Akurasi & Presisi Pengujian Pengenalan Wajah dengan Parameter Jarak Wajah Mahasiswa Tidak Terdaftar	68
Tabel 4.14 Confusion Matrix Pengujian Pengenalan Wajah Parameter Jarak Wajah (Global)	68
Tabel 4.15 Hasil Akurasi & Presisi Pengujian Pengenalan Wajah dengan Parameter Jarak Wajah (Global)	69
Tabel 4.16 Rangkuman Hasil Akurasi dan Presisi Pengujian Deteksi dan Pengenalan Wajah Seluruh Sampel (Global)	69
Tabel 4.17 Hasil Pengujian Presensi Mahasiswa	70
Tabel 4.18 Hasil Pengujian Performa FPS Sistem Presensi.....	73

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Prinsip kerja computer vision [22]	19
Gambar 2.2 Proses pengenalan wajah [24]	21
Gambar 2.4 Real-time detection menggunakan SSD [28]	22
Gambar 2.5 Arsitektur SSD menggunakan backbone VGG16 [8]	23
Gambar 2.6 Arsitektur VGG16	24
Gambar 2.7 Anchor box digunakan pada arsitektur SSD [27].....	25
Gambar 2.8 Parameter Operator LBP pada piksel 3x3	26
Gambar 2.9 Operasi LBP pada piksel 3x3 pada citra grayscale [25].....	27
Gambar 2.10 Proses ekstraksi nilai LBP ke nilai histogram [25]	27
Gambar 2.11 Pencocokan Nilai 2 Histogram.....	28
Gambar 3.1 Diagram Alir Penelitian.....	33
Gambar 3.2 Sampel Teknik Augmentasi.....	36
Gambar 3.3 Sampel Teknik Ekualisasi Histogram.....	36
Gambar 3.4 Bagan preprocessing data.....	37
Gambar 3.5 Tahap utama perancangan sistem	38
Gambar 3.6 Tahapan Training Model LBPH	39
Gambar 3.7 Ekstraksi ROI Wajah oleh SSD.....	40
Gambar 3.8 Bagan proses deteksi dengan SSD	40
Gambar 3.9 Ekstraksi Fitur Pola Histogram	41
Gambar 3.10 Pencocokan Pola Histogram.....	41
Gambar 3.11 Bagan proses pengenalan wajah dengan LBPH.....	43
Gambar 3.12 Diagram alir model face recognition.....	44
Gambar 3.13 Diagram Use Case Sistem Presensi.....	45
Gambar 3.14 Struktur Database Sistem	45
Gambar 3.15 Wireframe Antarmuka Halaman Presensi	46
Gambar 3.16 Diagram alir sistem presensi mahasiswa.....	47
Gambar 4.1 Sampel Dataset Hasil Preprocessing.....	51
Gambar 4.2 Antarmuka Halaman Utama Sistem Presensi.....	52
Gambar 4.3 Antarmuka Halaman Rekap Kehadiran Mahasiswa.....	53
Gambar 4.4 Antarmuka Halaman Admin.....	53
Gambar 4.5 Antarmuka Halaman Log Presensi	54
Gambar 4.6 Tampilan Proses Presensi Mahasiswa	54
Gambar 4.7 Deteksi satu wajah oleh mahasiswa terdaftar (Responden 7)	55
Gambar 4.8 Deteksi satu wajah oleh mahasiswa tidak terdaftar (Responden 24)	55
Gambar 4.9 Deteksi Multi Wajah (Responden 16 & 7)	56
Gambar 4.10 Sampel Pengujian Deteksi dengan Parameter Posisi Wajah (Responden 7)	56
Gambar 4.11 Sampel Pengujian Deteksi Wajah dengan Parameter Jarak (Responden 15)	57
Gambar 4.12 Sampel Pengujian Pengenalan Wajah pada Wajah Tunggal.....	58

Gambar 4.13 Sampel Pengujian Pengenalan Multi Wajah	59
Gambar 4.14 Sampel Pengujian Pengenalan Wajah dengan Parameter Posisi Wajah Mahasiswa Terdaftar (Responden 7).....	60
Gambar 4.15 Sampel Pengujian Pengenalan Wajah dengan Parameter Posisi Wajah Mahasiswa Tidak Terdaftar (Responden 24).....	62
Gambar 4.16 Sampel Pengujian Pengenalan Wajah dengan Parameter Jarak pada Mahasiswa Terdaftar (Responden 15).....	65
Gambar 4.17 Sampel Pengujian Pengenalan Wajah dengan Parameter Jarak untuk Mahasiswa Tidak Terdaftar (Responden 22).....	67
Gambar 4.18 Sampel Pengujian Presensi Mahasiswa Terdaftar Memiliki Jadwal Perkuliahan (Responden 15)	71
Gambar 4.19 Sampel Pengujian Presensi Mahasiswa Terdaftar Tidak Memiliki Jadwal Perkuliahan (Responden 7)	71
Gambar 4.20 Sampel Pengujian Presensi Mahasiswa Tidak Terdaftar (Responden 21)	72
Gambar 4.21 Grafik Pengujian Performa FPS Sistem Presensi.....	73

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Surat Pernyataan Persetujuan Responden.....	80
--	----