



**IMPLEMENTASI IDENTIFIKASI WAJAH UNTUK
KEAMANAN PINTU OTOMATIS DENGAN RASPBERRY PI 4**

LAPORAN TUGAS AKHIR

ANDRE RIPAI

41421010017

**UNIVERSITAS
MERCU BUANA**

**PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MERCU BUANA
JAKARTA
2025**



**IMPLEMENTASI IDENTIFIKASI WAJAH UNTUK
KEAMANAN PINTU OTOMATIS DENGAN RASPBERRY PI 4**

LAPORAN TUGAS AKHIR

Diajukan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Strata Satu (S1)

NAMA : Andre ripai
NIM : 41421010017
PEMBIMBING : yuliza ST, MT

**UNIVERSITAS
MERCU BUANA**

**PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MERCU BUANA
JAKARTA
2025**

HALAMAN PENGESAHAN

Laporan Tugas Akhir ini diajukan oleh:

Nama : Andre ripai
NIM : 41421010017
Program : Teknik Elektro
Studi
Judul : Implementasi identifikasi wajah untuk sistem keamanan
pintu otomatis dengan raspberry pi 4

Telah berhasil dipertahankan pada sidang di hadapan Dewan Penguji dan diterima sebagai bagian persyaratan yang diperlukan untuk memperoleh gelar Sarjana Strata 1 (S1) pada Program Studi Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Mercu Buana

Disahkan oleh:

Tanda Tangan

Pembimbing : Yuliza, S.T., M.T.
NUPTK : 2736755656300052



Ketua Penguji : Rachmat muwardi, S.T.M.Sc
NUPTK : 6562773674130173



Anggota Penguji : Fadli sirait S.Si,M.T,Ph.d
NUPTK : 1852754655131132



Jakarta, 06-08-2025

Mengetahui,

Dekan Fakultas Teknik

Kaprodi S1 Teknik Elektro


Dr. Zulfa Fitri Ikatrinasari, M.T.
NUPTK: 6639750651230132
Dr. Eng. Heru Suwoyo, ST. M.Sc
NUPTK: 2146770671130403

SURAT KETERANGAN HASIL *SIMILARITY*

Menerangkan bahwa Karya Ilmiah/Laporan Tugas Akhir/Skripsi pada BAB I, BAB II, BAB III, BAB IV dan BAB V atas nama:

Nama : Andre ripai
NIM : 41421010017
Program Studi : Teknik Elektro
Judul Tugas Akhir / Tesis
/ Praktek Keinsinyuran : Implementasi identifikasi wajah untuk keamanan pintu otomatis dengan raspberry pi 4

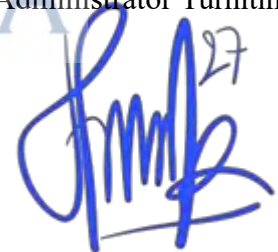
Telah dilakukan pengecekan *Similarity* menggunakan aplikasi/sistem *Turnitin* pada **Sabtu, 16 Agustus 2025** dengan hasil presentase sebesar **15 %** dan dinyatakan memenuhi standar sesuai dengan ketentuan yang berlaku di Fakultas Teknik Universitas Mercu Buana.

Demikian surat keterangan ini dibuat dan digunakan sebagaimana mestinya.

UNIVERSITAS
MERCU BUANA

Jakarta, 16 Agustus 2025

Administrator Turnitin,



Itmam Haidi Syarif

HALAMAN PERNYATAAN KARYA SENDIRI

Saya yang tertanda tangan di bawah ini;

Nama : Andre Ripai

NIM : 41421010017

Program Studi : Teknik Elektro

Judul : implementasi identifikasi wajah untuk keamanan pintu otomatis dengan raspberry pi 4

Menyatakan bahwa Laporan Tugas Akhir ini adalah hasil karya saya sendiri dan bukan plagiat, serta semua sumber baik yang dikutip maupun dirujuk telah saya nyatakan dengan benar. Apabila ternyata ditemukan di dalam Laporan Tugas Akhir saya terdapat unsur plagiat, maka saya siap mendapatkan sanksi akademis yang berlaku di Universitas Mercu Buana.

UNIVERSITAS
MERCU BUANA

Jakarta, 19 agustus 2025



Andre Ripai

ABSTRAK

Sistem keamanan pintu konvensional yang masih mengandalkan kunci fisik memiliki kelemahan seperti risiko pembobolan, kehilangan, serta duplikasi kunci. Untuk mengatasi permasalahan tersebut, dikembangkan sebuah sistem keamanan pintu otomatis berbasis Raspberry Pi 4 yang menerapkan teknologi pengenalan wajah. Tujuan dari sistem ini adalah meningkatkan tingkat keamanan sekaligus memberikan kemudahan akses bagi pengguna.

Metode yang digunakan melibatkan pemrosesan citra dengan OpenCV dan pustaka *face_recognition*. Proses diawali dengan pengambilan citra wajah melalui kamera, kemudian dilakukan deteksi menggunakan metode Histogram of Oriented Gradients (HOG) dan face encoding untuk menghasilkan vektor numerik yang merepresentasikan karakteristik unik wajah. Data encoding tersebut dibandingkan dengan database untuk verifikasi identitas. Jika cocok, Raspberry Pi 4 mengirimkan sinyal kendali ke modul relay 5V untuk mengaktifkan solenoid door lock, serta mengirimkan notifikasi akses melalui Telegram sebagai bentuk pemantauan.

Hasil pengujian menunjukkan sistem mampu mengenali wajah pengguna yang telah terdaftar secara akurat dengan waktu respons cepat, meskipun dalam kondisi pencahayaan dan latar belakang yang bervariasi. Pintu dapat terbuka otomatis dalam waktu sekitar 5 detik setelah wajah terverifikasi, dan notifikasi akses terkirim ke Telegram secara real-time.

Kata Kunci: Sistem keamanan pintu, Raspberry Pi 4, pengenalan wajah, OpenCV, *face_recognition*, *Histogram of Oriented Gradients* (HOG), *face encoding*, *solenoid door lock*.

UNIVERSITAS
MERCU BUANA

ABSTRACT

Conventional door security systems that still rely on physical keys have weaknesses such as the risk of burglary, loss, and key duplication. To address these issues, an automatic door security system based on Raspberry Pi 4 was developed, implementing facial recognition technology. The purpose of this system is to enhance security levels while providing ease of access for users.

The method involves image processing using OpenCV and the face recognition library. The process begins with capturing facial images via a camera, followed by face detection using the Histogram of Oriented Gradients (HOG) method and face encoding to generate a numerical vector representing unique facial features. This encoding data is then compared with the database to verify identity. If a match is found, the Raspberry Pi 4 sends a control signal to the 5V relay module to activate the solenoid door lock and simultaneously sends an access notification via Telegram for monitoring purposes.

The test results show that the system can accurately recognize registered users' faces with fast response time, even under varying lighting and background conditions. The door can automatically open within approximately 5 seconds after the face is verified, and access notifications are sent to Telegram in real time.

Keywords: *Door security system, Raspberry Pi 4, face recognition OpenCV, face_recognition, Histogram of Oriented Gradients (HOG), face encoding, solenoid door lock.*



KATA PENGANTAR

Puji syukur senantiasa penulis panjatkan ke hadirat Allah SWT, Tuhan Yang Maha Pengasih lagi Maha Penyayang, atas limpahan rahmat dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan penelitian skripsi yang berjudul "Implementasi Sistem Pintu Otomatis Berbasis Raspberry Pi Menggunakan Teknologi Pengolahan Citra", sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Strata Satu (S1) pada Program Studi Teknik Elektro, Universitas Mercu Buana. Dalam kesempatan ini, penulis ingin menyampaikan ucapan terima kasih dan penghargaan yang setinggi-tingginya kepada berbagai pihak yang telah memberikan dukungan, bimbingan, serta motivasi dalam proses penyusunan skripsi ini, di antaranya:

1. Prof. Dr. Ir. Andi Adriansyah, M.Eng, selaku Rektor Universitas Mercu Buana yang telah memberikan kesempatan, fasilitas, dan dukungan penuh selama masa studi di Program Studi Teknik Elektro.
2. Dr. Eng. Heru Sumovo, S.T., M.So, selaku Ketua Program Studi Teknik Elektro Universitas Mercu Buana yang telah memberikan arahan, ilmu, serta motivasi yang sangat berharga dalam proses penyusunan skripsi ini.
3. Yuliza, S.T., M.T., selaku Dosen Pembimbing yang telah dengan sabar meluangkan waktu untuk memberikan bimbingan, ilmu, serta masukan yang konstruktif hingga skripsi ini dapat diselesaikan dengan baik.
4. Kedua orang tua yang selalu memberikan doa, dukungan moril dan materiil, serta menjadi sumber semangat utama dalam menyelesaikan pendidikan ini.

Skripsi ini telah disusun dengan sebaik-baiknya. Namun, penulis menyadari sepenuhnya bahwa masih terdapat kekurangan dan ketidaksempurnaan, baik dalam isi maupun penyajiannya. Oleh karena itu, penulis terbuka terhadap segala bentuk kritik dan saran yang membangun demi perbaikan di masa mendatang.

Jakarta, 04 Agustus 2025



Andre Ripai

DAFTAR ISI

HALAMAN COVER	i
HALAMAN JUDUL	ii
HALAMAN PENGESAHAN	iii
SURAT KETERANGAN HASIL <i>SIMILARITY</i>	iv
HALAMAN PERNYATAAN KARYA SENDIRI	v
ABSTRAK	vi
<i>ABSTRACT</i>	vii
KATA PENGANTAR	viii
DAFTAR ISI	ix
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR TABEL	xii
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Rumusan Masalah	2
1.3. Tujuan Masalah	2
1.4. Batasan Masalah	3
1.5. Sistematika Penulisan	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	5
2.1. Tinjauan Pustaka	5
2.2. Raspberry pi 1	8
2.3. Webcam	9
2.4. Relay	10
2.5. Solenoid door lock 12v	10
2.6. Face recognition	11
2.7. Open Computer Vision (CV)	11
2.8. Python	12
2.9. Telegram	12
BAB III PERANCANGAN ALAT DAN SISTEM	13
3.1. Diagram Blok Sistem	13

3.2.	Flowchart	14
3.3.	Peancangan hardware	16
3.4.	Perancangan perangkat lunak	17
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN		21
4.1.	Hasil perancangan sistem	21
4.2.	Pengambilan datasheet	22
4.3.	Model training	23
4.4.	Face recognition	25
4.5.	Tahap Pengujian pengenalan wajah	26
4.6.	Pengujian jarak pengedeteksi	28
4.7.	Pengujian waktu mendeteksi wajah	31
4.8.	Pengujian notifikasi telegram	33
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN		36
5.1.	Kesimpulan	36
5.2.	Saran	37
DAFTAR PUSTAKA		38
LAMPIRAN		39



DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 raspberry pi 4.....	9
Gambar 2. 2 webcam	9
Gambar 2. 3 relay 5v.....	10
Gambar 2. 4 solenoid door lock 12v	11
Gambar 3. 1block diagram sistem.....	13
Gambar 3. 2 flowchart.....	15
Gambar 3. 3 Perancangan Hardware	16
Gambar 4. 1 perancangan alat.....	21
Gambar 4. 2 image capture	22
Gambar 4. 3 file folder.....	23
Gambar 4. 4 Model Training.....	24
Gambar 4. 5 wajah terdeteksi.....	25



DAFTAR TABEL

Tabel 4. 1 pengujian pendeteksi wajah.....	26
Tabel 4. 2 pengujian jarak pendeteksi.....	29
Tabel 4. 3 pengujian waktu mendeteksi wajah.....	32
Tabel 4. 4 pengujian notifikasi telegram	33

