

IMPLEMENTASI SMART LOCK DOOR DENGAN FACE RECOGNITION MENGGUNAKAN ALGORITMA CNN

SKRIPSI SARJANA INFORMATIKA

Oleh

Muhammad Iqbal Khadavi

217064526141



**PROGRAM STUDI INFORMATIKA
FAKULTAS TEKNOLOGI KOMUNIKASI DAN
INFORMATIKA
UNIVERSITAS NASIONAL
2025**

IMPLEMENTASI SMART LOCK DOOR DENGAN FACE RECOGNITION MENGGUNAKAN ALGORITMA CNN

SKRIPSI SARJANA

Karya ilmiah sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar
Sarjana Informatika dari Fakultas Teknologi Komunikasi dan Informatika

Oleh

Muhammad Iqbal Khadavi

217064526141



**PROGRAM STUDI INFORMATIKA
FAKULTAS TEKNOLOGI KOMUNIKASI DAN
INFORMATIKA
UNIVERSITAS NASIONAL**

2025

HALAMAN PENGESAHAN

TUGAS AKHIR

IMPLEMENTASI SMART LOCK DOOR DENGAN FACE
RECOGNITION MENGGUNAKAN ALGORITMA CNN



Muhammad Iqbal Khadavi

217064526141

Dosen Pembimbing



(Ratih Titi Komala Sari, ST., MM., MMSI)

NIDN. 0301038302

PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR

Saya menyatakan dengan sesungguhnya bahwa Tugas Akhir dengan judul :

IMPLEMENTASI SMART LOCK DOOR DENGAN FACE RECOGNITION MENGGUNAKAN ALGORITMA CNN

Yang dibuat untuk melengkapi salah satu persyaratan menjadi Sarjana Komputer pada Program Studi Informatika Fakultas Teknologi Komunikasi dan Informatika Universitas Nasional, sebagaimana yang saya ketahui adalah bukan merupakan tiruan atau publikasi dari Tugas Akhir yang pernah diajukan atau dipakai untuk mendapatkan gelar di lingkungan Universitas Nasional maupun perguruan tinggi atau instansi lainnya, kecuali pada bagian – bagian tertentu yang menjadi sumber informasi atau acuan yang dicantumkan sebagaimana mestinya.

Jakarta, 28 Februari 2025



Muhammad Iqbal Khadavi

217064526141

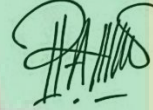
LEMBAR PERSETUJUAN REVIEW AKHIR

Tugas Akhir dengan judul :

IMPLEMENTASI SMART LOCK DOOR DENGAN FACE RECOGNITION MENGGUNAKAN ALGORITMA CNN

Dibuat untuk melengkapi salah satu persyaratan menjadi Sarjana Komputer pada Program Studi Informatika Fakultas Teknologi Komunikasi dan Informatika Universitas Nasional. Tugas Akhir ini diujikan pada Sidang Review Akhir Semester Ganjil 2024-2025 pada tanggal (25 februari) Tahun 2025

Dosen Pembimbing



Ratih Titi Komala Sari, ST., MM., MMSI

NIDN. 0301038302

Ketua Program Studi



Ratih Titi Komala Sari, ST., MM., MMSI

NIDN. 0301038302

LEMBAR PERSETUJUAN JUDUL YANG TIDAK ATAU YANG DIREVISI

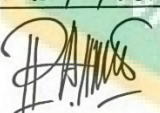
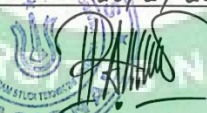
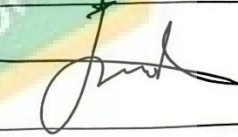
Nama : Muhammad Iqbal Khadavi
NPM : 217064526141
Fakultas/Akademi : Fakultas Teknologi Komunikasi dan Informatika
Program Studi : Informatika
Tanggal Sidang : 25 Februari 2025

JUDUL DALAM BAHASA INDONESIA :

IMPLEMENTASI SMART LOCK DOOR DENGAN FACE
RECOGNITION MENGGUNAKAN ALGORITMA CNN

JUDUL DALAM BAHASA INGGRIS :

IMPLEMENTATION OF SMART LOCK DOOR WITH FACE RECOGNITION
USING CNN ALGORITHM

TANDA-TANGAN DAN TANGGAL		
Pembimbing 1	Ka. Prodi	Mahasiswa
TGL: 28/2/2025	TGL: 28/2/2025	TGL: 28/2/2025
		

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa yang telah memberikan rahmat dan karunia sehingga dapat menyelesaikan skripsi dengan judul **“IMPLEMENTASI SMART LOCK DOOR DENGAN FACE RECOGNITION MENGGUNAKAN ALGORITMA CNN”** sebagai salah satu kelulusan Program Studi Sarjana Informatika Fakultas Teknologi Komunikasi dan Informatika.

Penelitian dan penulisan skripsi ini tidak terlepas dari bantuan berbagai pihak, oleh karena itu penulis menyampaikan banyak terima kasih terutama kepada dosen pembimbing Skripsi, Ibu Ratih Titi Komala Sari, ST., MM., MMSI yang telah meluangkan banyak waktu, tenaga, pikiran, bimbingan, arahan, motivasi serta memaklumi segala kekurangan penulis selama penelitian tugas akhir dan penyusunan skripsi. Penulis juga mengucapkan banyak terima kasih kepada:

1. Ayah dan Ibu serta adik-adik selaku keluarga penulis yang telah memberikan dukungan dalam segala bentuk yang tak terhitung.
2. Seluruh dosen pengajar di Program Studi Informatika FTKI maupun dosen di Program Studi lain yang memberikan banyak ilmu.
3. Salah satu dosen prodi Informatika Bapak Ahmad Rifqi, S.Kom, MMSI yang telah memberikan bantuan, yang telah meluangkan banyak waktu, tenaga, pikiran, bimbingan, selama penulisan dalam bentuk data maupun alat.
4. Teman-teman satu angkatan dan seperjuangan yang telah membantu, mendukung dan kerjasamanya selama menempuh pendidikan serta penyelesaian penyusunan skripsi ini.
5. Semua pihak yang tidak dapat disebutkan satu persatu yang telah banyak membantu memberikan pemikiran demi kelancaran dan keberhasilan penyusunan skripsi.

6. Seseorang yang pernah bersama penulis dan tidak dapat disebutkan namanya. Terimakasih telah menjadi bagian dari perjalanan hidup penulis selama kuliah. Terima kasih telah menjadi bagian yang menyenangkan sekaligus menyakitkan bagi peneliti. Pertemuan yang singkat membuat peneliti cukup memiliki motivasi untuk segera menyelesaikan masa studinya dan terus maju dengan memiliki pribadi yang lebih dewasa, sabar, dan menerima proses kehilangan seseorang yang kesekian kalinya, karena hidup setiap harinya adalah pembelajaran, pada akhirnya frasa *"people come and go"* memang menjadi bagian dari dinamika kehidupan.
7. Kepada jodoh Muhammad Iqbal Khadavi, kelak kamu adalah salah satu alasan penulis menyelesaikan skripsi ini, meskipun saat ini keberadaanmu tidak tahu dimana dan sedang menggenggam tangan siapa, penulis meyakini bahwa sesuatu yang ditakdirkan menjadi milik kita akan menuju kepada kita bagaimanapun itu caranya. Skripsi ini menjadi bukti nyata bahwa tidak ada perempuan manapun yang menemani perjuangan penulis saat menyelesaikan tugas akhir ini, jika nanti bertemu denganku sebagai jodoh di masa depan, aku harap kamu tidak harus merasakan perasaan cemburu perihal nama lain yang ada di sini, semoga kelak kita akan cepat bertemu.
8. Last but not at least diri saya sendiri telah mampu yang sudah berjuang dan bertahan hingga saat ini.

Akhir kata, semoga Tuhan Yang Maha Esa membalas kebaikan dan bantuan yang telah diberikan dengan hal yang lebih baik. Penulis mengharapkan kritik dan saran yang bersifat membangun dan semoga skripsi ini dapat memberikan manfaat di bidang Teknologi Informatika.

Jakarta, 28 Februari 2025

Muhammad Iqbal Khadavi

ABSTRAK

Keamanan akses fisik merupakan aspek krusial dalam mencegah akses tidak sah. Penelitian ini mengembangkan Smart Lock Door berbasis Face Recognition dengan algoritma Convolutional Neural Network (CNN) untuk mengenali wajah pengguna secara otomatis. Sistem ini terdiri dari Raspberry Pi, Webcam, Solenoid Door Lock, dan LCD Display yang menampilkan informasi kehadiran pengguna. Metode yang digunakan mencakup pengumpulan dataset wajah, pre-processing, pelatihan model CNN, dan pengujian sistem. Hasil pengujian model dengan algoritma CNN menunjukkan bahwa sistem dapat mengenali sebagian besar wajah dengan cukup baik, dengan akurasi di atas 85%. Namun, ada satu wajah yang tidak berhasil dikenali dengan akurasi di bawah 40%, yang menunjukkan bahwa model masih kesulitan mengenali wajah yang belum ada dalam data latihannya. Selain sebagai sistem penguncian otomatis, sistem ini juga mencatat kehadiran pengguna secara real-time. Pengembangan lebih lanjut diperlukan untuk meningkatkan akurasi dalam kondisi pencahayaan rendah, menerapkan fitur anti-spoofing, serta mengintegrasikan sistem dengan Internet of Things (IoT). Dengan penyempurnaan ini, sistem dapat menjadi solusi keamanan yang lebih modern untuk rumah pintar, perkantoran, dan institusi pendidikan.

Kata Kunci : *Kunci Pintu Pintar, Pengenalan Wajah, Convolutional Neural Network (CNN), Keamanan akses fisik, Internet of Things (IoT)*

ABSTRACT

Physical access security is a crucial aspect in preventing unauthorized entry. This research develops a Smart Lock Door based on Face Recognition using the Convolutional Neural Network (CNN) algorithm to automatically recognize users' faces. The system consists of a Raspberry Pi, Webcam, Solenoid Door Lock, and an LCD Display that shows user attendance information. The methodology includes face dataset collection, pre-processing, CNN model training, and system testing. The test results of the CNN-based model indicate that the system can recognize most faces accurately, with an accuracy rate exceeding 85%. However, one face was not successfully recognized, achieving an accuracy below 40%, which suggests that the model struggles to identify faces that were not included in its training data. In addition to serving as an automatic locking system, it also records user attendance in real-time. Further development is needed to improve accuracy under low-light conditions, implement anti-spoofing features, and integrate the system with the Internet of Things (IoT). With these enhancements, the system can become a more advanced security solution for smart homes, offices, and educational institutions.

Keywords: *Smart Lock Door, Face Recognition, Convolutional Neural Network (CNN), Physical Access Security, Internet of Things (IoT).*

DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR.....	1
DAFTAR ISI.....	5
DAFTAR TABEL.....	7
DAFTAR GAMBAR.....	8
BAB I PENDAHULUAN.....	8
1.1 LATAR BELAKANG	9
1.2 IDENTIFIKASI MASALAH	11
1.3 TUJUAN PENELITIAN.....	12
1.4 RUMUSAN MASALAH.....	12
1.5 BATASAN MASALAH	12
1.6 KONTRIBUSI.....	13
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	14
2.1 STUDI LITELATUR	14
2.2 LANDASAN TEORI.....	33
2.2.1 Smart Lock Door	33
2.2.2 Face Recognition	33
2.2.3 Algoritma Convolutional Neural Network (CNN)	33
2.3 INTERNET OF THINGS (IoT).....	34
2.3.1 Raspberry Pi.....	35
2.3.2 LCD Display	35
2.3.3 Solenoid Door Look.....	35
2.3.4 Relay Module.....	35
2.3.5 Kamera Webcam.....	35
2.3.6 Keypad 4x4	36
BAB III METODOLOGI PENELITIAN	37

3.1	LOKASI PENELITIAN.....	37
3.2	WAKTU PENELITIAN	37
3.3	PENENTUAN SUBJEK PENELITIAN	38
3.4	FOKUS PENELITIAN.....	38
3.5	SUMBER DATA	38
3.6	TEKNIK PENGUMPULAN DATA	38
3.7	DESAIN PENELITIAN	39
3.7.1	Tahapan Penelitian.....	39
3.7.2	Pengumpulan Data.....	41
3.7.3	Perancangan Program	41
3.7.4	Alur Penelitian.....	43
3.7.5	Pelatihan Model Algoritma CNN	45
BAB IV HASIL DAN DISKUSI.....		47
4.1	TAHAP PERANCANGAN	47
4.2	PENGAMBILAN GAMBAR.....	47
4.3	PERSIAPAN DATA	48
4.3.1	Sampel Data.....	48
4.4	ANALISIS KEBUTUHAN	50
4.4.1	Perangkat Keras (Hardware).....	50
4.4.2	Perangkat Lunak (Software).....	52
4.5	PENGUJIAN SISTEM.....	54
4.6	PERHITUNGAN MANUAL CNN.....	58
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN		71
DAFTAR PUSTAKA.....		73

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Studi Litelatur.....	14
Tabel 3.1 Waktu Penelitian.....	37
Tabel 4.1 Dataset.....	48
Tabel 4.2 Hardware	50
Tabel 4.3 Software	52



DAFTAR GAMBAR

Gambar 3.1 Flowchart Penelitian.....	39
Gambar 3.2 Diagram Alur.....	43
Gambar 3.3 Grafik	46
Gambar 4.1 Rangkaian Sistem.....	47
Gambar 4.2 Login Akun Raspberry	54
Gambar 4.3 Tampilan Awal.....	55
Gambar 4.4 Menjalankan Sistem.....	55
Gambar 4.5 Kode Salah	56
Gambar 4.6 Kode Benar.....	56
Gambar 4.7 Akses Diterima	57
Gambar 4.8 Akses Ditolak	57
Gambar 4.9 Hasil Pengujian CNN untuk Wajah Dikenali	69
Gambar 4.10 Hasil Pengujian CNN untuk Wajah Tidak Dikenali.....	70

