

***SMART CLASSROOM DENGAN FACE RECOGNITION UNTUK
KONTROL AKSES DAN OTOMATISASI RUANGAN***



TUGAS AKHIR

**Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Mendapatkan Gelar
Sarjana Terapan Program Studi Teknik Elektro
Politeknik Negeri Sriwijaya**

Oleh:

Syarif Husin

062140340305

POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA

PALEMBANG

2025

SURAT PERNYATAAN

Nama : Syarif Husin
Jenis Kelamin : Laki – Laki
Tempat, Tanggal Lahir : Palembang, 24 Juni 2004
Alamat : Jl Dr M Isa LR KIAA RT 14 RW 04
NIM : 062140340305
Program Studi : Sarjana Terapan Teknik Elektro
Jurusan : Teknik Elektro
Judul Tugas Akhir : *Smart Classroom Dengan Face Recognition Untuk Kontrol Akses Dan Otomatisasi Ruangan*

Menyatakan dengan sesungguhnya bahwa :

1. Tugas Akhir ini adalah hasil karya saya sendiri serta bebas dari tindakan plagiasi dan semua sumber baik yang dikutip maupun dirujuk telah saya nyatakan dengan benar.
2. Dapat menyelesaikan segala urusan terkait pengumpulan revisi Tugas Akhir yang sudah disetujui oleh dewan penguji paling lama 1 bulan setelah ujian Tugas Akhir.
3. Dapat menyelesaikan segala urusan peminjaman/penggantian alat/buku dan lainnya paling lama 1 bulan setelah ujian Tugas Akhir.

Apabila di kemudian hari diketahui ada pernyataan yang terbukti tidak benar dan tidak dapat dipenuhi, maka saya siap bertanggung jawab dan menerima sanksi tidak diikutsertakan dalam prosesi wisuda serta dimasukkan dalam daftar hitam oleh jurusan Teknik Elektro sehingga berdampak tertundanya pengambilan Ijazah & Transkrip (ASLI & COPY). Demikian surat pernyataan ini dibuat dengan sebenar-benarnya dan dalam keadaan sadar tanpa paksaan.



Palembang, Agustus 2025
Yang Menyatakan


Syarif Husin

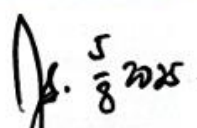
HALAMAN PENGESAHAN
SMART CLASSROOM DENGAN FACE RECOGNITION UNTUK
KONTROL AKSES DAN OTOMATISASI RUANGAN



LAPORAN TUGAS AKHIR
Dibuat Untuk Memenuhi Syarat Menyelesaikan Pendidikan Pada Program
Studi Sarjana Terapan Teknik Elektro Jurusan Teknik Elektro
Politeknik Negeri Sriwijaya

Oleh:
Syarif Husin
062140340305

Dosen Pembimbing 1


Ir. Iskandar Lutfi, M.T.
NIP 1965012919910310

Menyetujui,

Dosen Pembimbing 2


Masayu Anisah, S.T., M.T.
NIP 197012281993032001

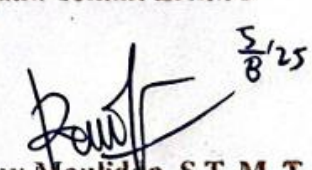
Ketua Jurusan
Teknik Elektro



Dr. Selamat Muslimin, ST., M. Kom., IPM
NIP.197907222008011007

Mengetahui,

Koordinator Program Studi
Sarjana Teknik Elektro


Renny Maulidha, S.T., M. T.
NIP.198910022019032013

MOTTO DAN PERSEMBAHAN

MOTTO

“Maka nikmat tuhan kamu mana lagi kah yang kamu dustakan ?”

(SURAH AR-RAHMAN)

PERSEMBAHAN

Tugas Akhir ini dipersembahkan untuk :

- ❖ Kepada Diri sendiri yang telah berhasil menyelesaikan dan membuat diri ini bangga terhadap diri sendiri**
- ❖ Kepada ibunda tercinta yang tak pernah berhenti mendo’akan dan selalu mensupport segala hal yang dibutuhkan penulis**
- ❖ Kepada saudara, keluarga, serta teman terdekat yang selalu membantu dan mendukung proses penelitian dan penulisan hingga Tugas Akhir ini dapat terselesaikan**

ABSTRAK

SMART CLASSROOM DENGAN FACE RECOGNITION UNTUK KONTROL AKSES DAN OTOMATISASI RUANGAN

XIV + 80 halaman, 10 tabel, 36 gambar, 30 lampiran

Karya Tulis Ilmiah berupa Tugas Akhir, Agustus 2025

Syarif Husin. Dibimbing oleh Iskandar Lutfi dan Masayu Anisah

Implementasi *smart classroom* menjadi wujud transformasi pendidikan berbasis TIK. Penelitian ini menyajikan solusi inovatif: sistem *smart classroom* berbasis *face recognition* untuk kontrol akses dan otomatisasi ruangan terintegrasi. Dengan komponen utama kamera, Raspberry Pi 5, Arduino, dan relay, sistem mengendalikan lampu dan *magnetic lock*. Metode HOG (*Histogram of Oriented Gradients*) yang diimplementasikan via pustaka Python *face_recognition* dan OpenCV memungkinkan pengenalan wajah terdaftar secara *real-time* serta otomatisasi akses dan pencahayaan. Pengujian menunjukkan akurasi tinggi dan kinerja optimal dalam variasi kondisi pencahayaan. Sistem ini secara signifikan meningkatkan keamanan, efisiensi operasional, dan kenyamanan proses belajar, menjadi kontribusi penting bagi digitalisasi lingkungan pendidikan yang aman, cerdas, dan adaptif.

Kata Kunci: *Smart Classroom, Face Recognition, Histogram of Oriented Gradients (HOG), Otomatisasi*

ABSTRACT

SMART CLASSROOM WITH FACE RECOGNITION FOR ACCESS CONTROL AND ROOM AUTOMATION

XIV + 80 pages, 10 tables, 36 figures, 30 attachment

Scientific Paper in the form of a Final Project, August 2025

Syarif Husin. Supervised by Iskandar Lutfi and Masayu Anisah

The implementation of smart classrooms represents the transformation of education based on information and communication technology (ICT). This study presents an innovative solution: a smart classroom system based on face recognition for integrated access control and room automation. With main components including a camera, Raspberry Pi 5, Arduino, and relay, the system controls lights and magnetic locks. The HOG (Histogram of Oriented Gradients) method, implemented via the Python face_recognition library and OpenCV, enables real-time recognition of registered faces as well as automated access and lighting. Testing demonstrated high accuracy and optimal performance under varying lighting conditions. This system significantly enhances security, operational efficiency, and the comfort of the learning process, making it a crucial contribution to the digitalisation of a safe, smart, and adaptive educational environment.

Keywords: Smart Classroom, Face Recognition, Histogram of Oriented Gradients (HOG), Automation

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kehadirat Allah SWT karena atas limpahan karuniaNya, penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini yang diberi judul “***SMART CLASSROOM DENGAN FACE RECOGNITION UNTUK KONTROL AKSES DAN OTOMATISASI RUANGAN***” dapat terselesaikan dengan baik. Penulisan tugas akhir ini dilakukan dalam rangka memenuhi salah satu syarat untuk menyelesaikan pendidikan Sarjana Terapan Teknik Elektro pada Jurusan Teknik Elektro Politeknik Negeri Sriwijaya.

Penulisan Tugas Akhir ini dilakukan dalam rangka memenuhi salah satu syarat untuk menyelesaikan pendidikan Sarjana Terapan Teknik Elektro pada jurusan Teknik Elektro Politeknik Negeri Sriwijaya. Tugas Akhir ini berisi Bab I Pendahuluan, Bab II Tinjauan Pustaka, Bab III Metodologi Penelitian, Bab IV Hasil Dan Pembahasan dan Bab V Kesimpulan dan Saran

Penyusun Tugas Akhir ini tidak terlepas dari bimbingan, bantuan dan dukungan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, penulis ingin mengucapkan rasa terimakasih:

1. Bapak Ir. Iskandar Lutfi, M.T., selaku Dosen Pembimbing I

2. Ibu Masayu Anisah, S.T.,M.T., selaku Dosen Pembimbing II.

Kemudian dengan segala ketulusan hati penulis juga berterimakasih atas dukungan, bimbingan, bantuan, dan kemudahan dari berbagai pihak, antara lain:

1. Bapak Ir. Irawan Rusnadi, M.T. selaku Direktur Politeknik Negeri Sriwijaya
2. Bapak Dr. Selamat Muslimin, S.T., M. Kom., selaku Ketua Jurusan Teknik Elektro Politeknik Negeri Sriwijaya.
3. Lindawati, S.T., M.T.I. selaku Sekretaris Jurusan Teknik Elektro Politeknik Negeri Sriwijaya
4. Ibu Renny Maulidda, S.T., M.T., selaku Koordinator Program Studi Sarjana Terapan Teknik Elektro.

5. Seluruh Dosen, Staf dan instruktur pada Program Studi Sarjana Terapan Teknik Elektro Politeknik Negeri Sriwijaya
6. Orangtua saya yang telah memberikan fasilitas, doa, bantuan, dan dukungannya
7. Teman seperjuangan yang selalu membantu dan mendukung penulis dalam menyelesaikan Tugas Akhir.

Penulis menyadari bahwa dalam penyusunan Tugas Akhir ini masih terdapat kekurangan dan kekeliruan baik mengenai isi maupun cara penulisan. Untuk itu penulis sangat mengharapkan kritik dan saran yang bersifat membangun agar Tugas Akhir ini dapat bermanfaat bagi semua yang membacanya dan semoga segala bantuan serta bimbingan yang penulis dapatkan selama ini mendapatkan rahmat dan ridho dari Allah SWT, Amin.

Palembang, 2025

Syarif Husin

DAFTAR ISI

SURAT PERNYATAAN	ii
HALAMAN PENGESAHAN.....	iii
ABSTRAK	v
ABSTRACT	vi
KATA PENGANTAR.....	vii
DAFTAR ISI	ix
DAFTAR GAMBAR.....	xii
DAFTAR TABEL.....	xiv
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	2
1.3 Batasan Masalah	2
1.4 Tujuan Dan Manfaat	2
1.4.1 Tujuan	2
1.4.2 Manfaat	3
1.5 Metode Penulisan	3
1.5.1 Metode Literatur	3
1.5.2 Metode Wawancara.....	3
1.5.3 Metode Observasi	4
1.6 Sistematika Penulisan	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	6
2.1 <i>State of the art</i>	6
2.2 Konsep Smart Door Lock	12

2.3 Teknologi Pengenalan Wajah.....	13
2.3.2 Prinsip Kerja Pengenalan Wajah.....	14
2.3.3 Pengenalan Wajah dalam <i>smart class</i>	14
2.4 <i>Histogram of Gradient</i>	15
2.5 <i>Raspberry Pi</i>	21
2.5.1 Kamera <i>Raspberry Pi</i>	23
2.6 Relay	24
2.7 <i>Power Supply</i>	26
2.8 <i>Data Base</i>	27
2.9 Monitor	28
2.10 <i>Magnetic Lock</i>	29
2.10.1 Prinsip Kerja <i>Magnetic lock</i>	29
2.11 Panel Box.....	30
2.12 Stepdown LM2596	32
2.13 Python.....	33
2.14 OpenCV	34
BAB III METODOLOGI PENELITIAN.....	36
3.1 Perancangan Penelitian.....	36
3.1.1 Studi Literatur	37
3.1.2 Persiapan dan Pengumpulan Dataset	37
3.1.3 Perancangan Pembuatan Alat.....	37
3.1.4 Pengujian Alat.....	37
3.1.5 Analisa Data	37
3.2 Perancangan Sistem.....	38

3.2.1 Blok Diagram.....	38
3.2.2 Flowchart	40
3.3 Perancangan Elektronik.....	42
3.4 Perancangan Mekanik.....	44
3.5 Perancangan <i>Software</i> penunjang	47
3.5.1 Instalasi Sistem Operasi Raspbian	47
3.5.2 Instalasi Aplikasi Pendukung VNC Viewer	50
3.6 Pengumpulan dataset	53
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....	56
4.1 Pembahasan	56
4.2 Metode Pengujian	56
4.3 Cara Kerja Alat	57
4.3.1 Menjalankan Sistem.....	57
4.3.2 Monitoring Sistem	59
4.4 Pengujian Sistem	59
4.4.1 Pengujian <i>Face Recognition</i>	59
4.5 Analisa	76
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....	79
5.1 Kesimpulan.....	79
5.2 Saran	79
DAFTAR PUSTAKA	81
Lampiran	

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Pemotongan objek pada gambar.....	16
Gambar 2. 2 Raspberry Pi	21
Gambar 2. 3 Raspberry Pi Camera Module 2	23
Gambar 2. 4 Modul Relay	25
Gambar 2. 5 Skematik Relay.....	25
Gambar 2. 6 Power Supply	27
Gambar 2. 7 Monitor	28
Gambar 2. 8 Maglock.....	29
Gambar 2. 9 box panel	31
Gambar 2. 10. <i>Module Step Down</i> LM2596.....	32
Gambar 2. 11 Skematik LM2596.....	32
Gambar 2. 12 struktur dan konten OpenCV	35
Gambar 3.1 Kerangka Tugas Akhir.....	36
Gambar 3. 2 Blok diagram	38
Gambar 3. 3 Block Diagram Sistem kendali.....	39
Gambar 3. 4 Flowchart.....	41
Gambar 3. 5 Skema Rangkaian	43
Gambar 3. 6 Skematik Rangkaian.....	44
Gambar 3. 7 Smart classroom	46
Gambar 3. 8 Download Raspbian	48
Gambar 3. 9 SD Card dan Card Reader	48
Gambar 3. 10 Download software Win32 Iisk Imager.....	49
Gambar 3. 11 Install sistem Operasi raspbian	49
Gambar 3. 12 Tempat penyimpanan SD Card.....	50
Gambar 3. 13 Download VNC Viewer	51
Gambar 3. 14 Pemilihan Bahasa	51
Gambar 3. 15 Welcome page VNC viewer	52
Gambar 3. 16 End user license agreement VNC Viewer	52

Gambar 3. 17 VNC Viewer setup.....	53
Gambar 3. 18 Dataset	54
Gambar 3. 19 Face recognition dengan HOG	55
Gambar 4. 1 Tampilan awal raspberry pi	58
Gambar 4. 2 Aplikasi Lux light meter.....	58
Gambar 4. 3 Tampilan VNC Viewer	59
Gambar 4. 4 Konvert citra gambar ke gray scale	60

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 tinjauan pustaka	6
Tabel 2. 2 Spesifikasi Raspberry Pi 5.....	22
Tabel 2. 3 Spesifikasi Kamera	24
Tabel 2. 4 Spesifikasi Step down LM2596	33
Table 3. 1 Keterangan gambar	43
Table 3. 2 Perancangan mekanik	45
Table 3. 3 Keterangan Gambar	46
Tabel 4. 1 Pengujian sistem	62
Tabel 4. 2 Pengujian face recogniton dengan kondisi pencahayaan	68
Tabel 4. 3 Pengujian face recognition dengan output	74