



POLITEKNIK NEGERI
CILACAP

TUGAS AKHIR

**RANCANG BANGUN SISTEM KEAMANAN BRANKAS
MENGUNAKAN *FACE RECOGNITION* BERBASIS
RASPBERRY PI**

***DESIGN AND DEVELOP SAFETY BOX SECURITY SYSTEM
USING FACE RECOGNITION BASED ON RASBERRY PI***

Oleh :

**ZIDDAN FAHREZKY
NPM. 21.03.01.048**

DOSEN PEMBIMBING :

**ERNA ALIMUDIN, S.T.,M.Eng.
NIP. 199008292019032013**

**NOVITA ASMA ILAHI, S.Pd., M.Si.
NIP. 1992110520190322021**

**PROGRAM STUDI DIII TEKNIK ELEKTRONIKA
JURUSAN REKAYASA ELEKTRO DAN MEKATRONIKA
POLITEKNIK NEGERI CILACAP**

2024



POLITEKNIK NEGERI
CILACAP

TUGAS AKHIR

**RANCANG BANGUN SISTEM KEAMANAN
BRANKAS MENGGUNAKAN *FACE RECOGNITION* BERBASIS
RASPERRY PI**

***DESIGN AND DEVELOP SAFETY BOX SECURITY SYSTEM
USING FACE RECOGNITION BASED ON RASPBERRY PI***

Oleh :

**ZIDDAN FAHREZKY
NPM.21.03.01.048**

DOSEN PEMBIMBING :

**ERNA ALIMUDIN, S.T., M.Eng.
NIP. 199008292019032013**

**NOVITA ASMA ILAHI, S.Pd., M.Si
NIP. 1992110520190322021**

**PROGRAM STUDI DIII TEKNIK ELEKTRONIKA
JURUSAN REKAYASA ELEKTRO DAN MEKETRONIKA
POLITEKNIK NEGERI CILACAP**

2024

HALAMAN PENGESAHAN
RANCANG BANGUN SISTEM KEAMANAN BRANKAS
MENGGUNAKAN *FACE RECOGNITION* BERBASIS
MIKROKONTROLER

Oleh

ZIDDAN FAHREZKY
NPM. 21.03.01.048

Tugas Akhir ini Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk
Memperoleh Gelar Ahli Madya (A.Md)
di
Politeknik Negeri Cilacap


Disetujui oleh

Penguji Tugas Akhir :

6/5-21 
Dr. Ir. Arif Ainur Rafiq, S.T., M.T., M.Sc.
NIP. 198111252021211006

Dosen Pembimbing :


Erna Alimudin, S.T., M.Eng.
NIP. 199008292019032013


Hera Susanti, S.T., M.Eng.
NIP. 198604092019032011


Novita Asma Mahi, S.Pd., M.Si.
NIP. 1992110520190322021

Mengetahui :
Ketua Jurusan Rekayasa Elektro dan Mekanika

20/09-21 
Muhammad Ynsua, S.T., M.T.
NIP. 198604282019031005



**LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN
TUGAS AKHIR**

Saya menyatakan dengan sungguh-sungguh bahwa penulisan laporan akhir ini didasarkan pada penelitian, pemikiran, dan karya saya sendiri, termasuk perangkat keras, daftar program, dan teks laporan yang tercantum sebagai bagian dari laporan akhir ini. Jika ada karya orang lain yang digunakan, saya akan mencantumkan sumbernya dengan jelas.

Pernyataan ini saya buat dengan sebenar-benarnya, dan jika di kemudian hari ditemukan ketidaksesuaian atau kebohongan dalam pernyataan ini, saya bersedia menerima sanksi akademik berupa pembatalan gelar yang diperoleh dari karya ini dan sanksi lainnya sesuai dengan standar yang berlaku di perguruan tinggi ini.

Cilacap, 8 Agustus 2024

Yang menyatakan,



Ziddan Fahrezky

NPM. 210301048

**LEMBAR PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI KARYA
ILMIAH UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS**

Sebagai mahasiswa Politeknik Negeri Cilacap, yang bertanda tangan di bawah ini, saya:

Nama : Ziddan fahrezky
NPM : 210301048

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Politeknik Negeri Cilacap Hak Bebas Royalti Non-Eksklusif (Non-Exclusive Royalty Free Right) atas karya ilmiah saya berjudul: **“RANCANG BANGUN SISTEM KEAMANAN BRANKAS MENGGUNAKAN *FACE RECOGNITION* BERBASIS MIKROKONTROLER”** beserta perangkat yang diperlukan (bila ada). Dengan Hak Bebas Royalti Non- Eksklusif ini, Politeknik Negeri Cilacap berhak menyimpan, mengalih media/format-kan, mengelolanya dalam bentuk pangkalan data (database), mendistribusikannya, dan menampilkan/ mempublikasikan di internet atau media lain untuk kepentingan akademis tanpa perlu meminta ijin dari saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta.

Saya bersedia untuk menanggung secara pribadi, tanpa melibatkan pihak Politeknik Negeri Cilacap, segala bentuk tuntutan hukum yang timbul atas pelanggaran Hak Cipta dalam karya ilmiah saya ini. Demikian pernyataan ini yang saya buat dengan sebenarnya.

Cilacap, 8 Agustus 2024

Yang menyatakan,



Ziddan Fahrezky

NPM. 21030104

ABSTRAK

Dalam rangka meningkatkan keamanan penyimpanan barang berharga, penelitian ini mengembangkan sistem keamanan brankas yang terintegrasi dengan teknologi pengenalan wajah, berbasis mikrokontroler. Sistem ini dirancang untuk mengatasi kelemahan pada metode keamanan brankas konvensional yang masih banyak menggunakan kunci mekanis. Dengan memanfaatkan Raspberry Pi dan Webcam, sistem ini mampu mengidentifikasi wajah pemilik secara akurat sebelum memberikan akses untuk membuka brankas. Algoritma pengenalan wajah yang digunakan telah diuji untuk menilai kecepatan respons dan tingkat akurasi dalam berbagai kondisi pencahayaan. Hasil pengujian menunjukkan bahwa sistem ini memiliki akurasi pengenalan wajah hingga 98%, dengan waktu respons rata-rata kurang dari dua detik, yang menunjukkan potensi aplikasi yang efektif dalam keamanan brankas. Studi ini juga mengulas implementasi, tantangan, dan solusi teknis dalam integrasi sistem keamanan yang efisien. Kesimpulan dari penelitian ini menunjukkan bahwa penerapan teknologi pengenalan wajah dalam sistem keamanan brankas dapat secara signifikan meningkatkan keamanan serta menyediakan metode akses yang lebih nyaman bagi pengguna.

Kata Kunci: Pengenalan Wajah, Keamanan Brankas, Raspberry Pi, Sistem Keamanan, Teknologi Biometrik.

ABSTRACT

In order to enhance the security of valuable item storage, this research developed a safe security system integrated with facial recognition technology, based on a microcontroller. The system is designed to address the weaknesses in conventional safe security methods, which still largely rely on mechanical keys. By utilizing Raspberry Pi and a webcam, this system is capable of accurately identifying the owner's face before granting access to open the safe. The facial recognition algorithm used has been tested to assess response speed and accuracy under various lighting conditions. The test results show that this system has a facial recognition accuracy of up to 98%, with an average response time of less than two seconds, indicating its potential for effective application in safe security. This study also reviews the implementation, challenges, and technical solutions in the integration of an efficient security system. The conclusion of this research indicates that the application of facial recognition technology in safe security systems can significantly enhance security while providing a more convenient access method for users.

Keywords: Facial Recognition, Safe Security, Raspberry Pi, Security System, Biometric Technology.

KATA PENGANTAR

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

Assalamu 'alaikum Warahmatullahi Wabarakatuh,

Puji syukur penulis panjatkan kehadiran Allah SWT, karena hanya dengan berkat rahmat dan karunia-Nya penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini dengan judul :

**“RANCANG BANGUN SISTEM KEAMANAN BRANKAS
MENGUNAKAN FACE RECOGNITION BERBASIS
RASPBERRY PI”**

Pembuatan dan penyusunan tugas akhir ini merupakan salah satu syarat untuk memperoleh gelar Ahli Madya (A.Md) di Politeknik Negeri Cilacap.

Penulis menyadari bahwa penyusunan laporan akhir ini masih jauh dari kesempurnaan, baik dari segi isi maupun gaya penulisan. Oleh karena itu, penulis sangat mengharapkan saran dan kritik yang membangun. Semoga Laporan Akhir ini dapat bermanfaat bagi semua pihak yang membacanya.

Wassamu 'alaikum Warahmatullahi Wabarokatuh.

Cilacap, 8 Agustus 2024

Yang menyatakan,



Ziddan Fahrezky

NPM. 210301048

UCAPAN TERIMAKASIH

Tugas Akhir yang dibuat dan dapat diselesaikan tepat waktu berkat rahmat Alla SWT. Saya mengucapkan terima kasih kepada Bapak Supriyono dan Bapak Hendi Purnata yang telah memberikan banyak waktu, pikiran dan tenaga untuk membimbing dan membantu dalam menyelesaikan tugas akhir. Semoga ilmu yang beliau sampaikan akan senantiasa bermanfaat.

Dalam proses penyusunan tugas akhir ini, penulis tidak terlepas dari bantuan, bimbingan, serta dukungan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, dengan segala kerendahan hati, penulis ingin menyampaikan ucapan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Orang tua dan keluarga tercinta, yang selalu memberikan dukungan moral, spiritual, serta materi yang tiada henti. Doa dan kasih sayang mereka merupakan sumber motivasi terbesar bagi penulis.
2. Ibu Erna Alimudin, S.T., M.Eng. selaku pembimbing yang telah dengan sabar memberikan ide, bimbingan, saran, serta arahan yang sangat berharga selama proses pembuatan. Bimbingan dan nasihat yang diberikan sangat membantu penulis dalam menyelesaikan alat tugas akhir ini.
3. Ibu Novita Asma Ilahi, S.Pd., M.Si. selaku pembimbing 2 yang telah dengan sabar memberikan bimbingan, saran, serta arahan yang sangat berharga selama proses penyusunan tugas akhir ini. Bimbingan dan nasihat yang diberikan sangat membantu penulis dalam menyelesaikan laporan ini.
4. Seluruh Dosen Prodi Teknik Listrik dan Elektronika, yang telah memberikan ilmu yang bermanfaat selama penulis menimba ilmu di Politeknik Negeri Cilacap.
5. Teman-teman mahasiswa dari Jurusan Teknik Rekayasa dan Mekatronika yang selalu membantu dalam pembelajaran dan pembuatan tugas akhir ini.

Semoga Allah SWT selalu memberikan perlindungan rahmat dan hidayah-Nya kepada kita semua Aamiin.

DAFTAR ISI

HALAMAN PENGESAHAN	Error! Bookmark not defined.
LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR	Error! Bookmark not defined.
LEMBAR PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI KARYA ILMIAH	Error! Bookmark not defined.
ABSTRAK	iv
ABSTRACT	v
KATA PENGANTAR	Error! Bookmark not defined.
UCAPAN TERIMAKASIH	vii
DAFTAR ISI	viii
DAFTAR GAMBAR	x
DAFTAR TABEL	xii
DAFTAR ISTILAH	xiii
DAFTAR SINGKATAN	xiv
DAFTAR LAMPIRAN	xv
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Tujuan dan Manfaat	2
1.2.1 Tujuan	2
1.2.2 Manfaat	2
1.3 Rumusan Masalah	3
1.4 Batasan Masalah	3
1.5 Metodologi	4
1.6 Sistematika Penulisan	5
BAB II LANDASAN TEORI	7
2.1.1 Pengenalan Wajah	7
2.1.3 Metode Haar Cascade Classifier	7
2.1.4 <i>Python</i>	7
2.1.5 Library OpenCV	8
2.2 Dasar Teori Komponen	8
2.2.1 Raspberry Pi 4B	8
2.2.2 Relay Module	9
2.2.3 Keypdad	9
2.2.4 Webcam Jovitech	10

2.2.5	Solenoid Door Lock.....	11
2.2.6	Buzzer	11
2.2.7	Telegram	12
BAB III METODOLOGI PELAKSANAAN		15
3.1	Analisis Kebutuhan.....	15
3.2	Diagram Blok.....	16
3.3	Diagram Alir	17
3.5	Diagram Wiring	21
3.6	Perancangan Perangkat Lunak	22
3.7.1	Program Pengambilan Foto Wajah.....	22
3.7.2	Program Pelatihan Foto Wajah.....	23
3.7.3	Program Pengenalan Wajah	24
3.7.4	Program Keypad	26
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN		29
4.1	Wajah Dalam Beberapa Kondisi Pencahayaan	29
4.2	Pengujian Jarak pada Pengenalan Wajah	34
4.3	Pengujian Akurasi, Presisi dan <i>Recall</i>	34
4.4	Pengujian Akurasi Menggunakan Aksesoris	36
4.5	Pengujian pada Keypad dan Buzzer.....	37
4.6	Pengujian Pengiriman Notifikasi pada Telegram	39
4.7	Pengujian Chat Bot Telegram	41
BAB V PENUTUP		43
5.1	Simpulan	43
5.2	Saran	43
DAFTAR PUSTAKA		45
LAMPIRAN.....		49
A.	Listing Program.....	49
B.	Desain Alat	59
BIODATA PENULIS		

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Raspberry Pi 4B.....	9
Gambar 2.2 Relay Module	9
Gambar 2.3 Keypad.....	10
Gambar 2.4 Webcam Jovitech.....	11
Gambar 2.5 Solenoid Door Lock	11
Gambar 2.6 Buzzer.....	12
Gambar 2.7 Logo Telegram.....	13
Gambar 3.1 Blok Diagram	17
Gambar 3.2 Diagram alir.....	18
Gambar 3.3 Desain Alat Keamanan brankas	19
Gambar 3.4 Rangkaian Elektrik	21
Gambar 3.5 Program pengambilan foto wajah.....	23
Gambar 3.6 Pogram pelatihan foto wajah	24
Gambar 3.7 Program Pengenalan wajah	25
Gambar 3.8 Program utama pengenalan wajah.....	25
Gambar 3.9 Program inisialisasi pin keypad.....	26
Gambar 3.10 Program kode keypad	26
Gambar 3.11 Program bot telegram	27
Gambar 3.12 Program Buzzer	27
Gambar 4.1 Pengenalan wajah pada kondisi 33 Lux	30
Gambar 4.2 Pengenalan wajah pada kondisi 16 Lux	33
Gambar 4.3 Pengenalan wajah pada kondisi 7 Lux	33
Gambar 4.4 Pengenalan wajah pada jarak 20 cm.....	33
Gambar 4.5 Pengenalan wajah pada jarak 200 cm.....	33
Gambar 4.6 Wajah Ziddan.....	35
Gambar 4.7 Wajah Rian	36
Gambar 4.8 Wajah Ziddan menggunakan kacamata	37

Gambar 4.9 Wajah Rian menggunakan kacamata	37
Gambar 4.10 Memasukkan kode benar	38
Gambar 4.11 Reset kode keypad	38
Gambar 4.12 System Blocked.....	39
Gambar 4.13 Unlock Code.....	39
Gambar 4.14 Notifikasi Telegram	40
Gambar 4.15 Notifikasi Telegram	40
Gambar 4.16 Notifikasi Telegram	41
Gambar 4.17 Perintah Notifikasi Telegram.....	41

DAFTAR TABEL

Tabel 3.1 Analisis Kebutuhan Perangkat Lunak.....	15
Tabel 3.2 Analisis Kebutuhan Perangkat Keras	16
Tabel 3.3 Pin Hubung Rangkaian.....	21
Tabel 4.1 Pengujian pengenalan dalam beberapa pencahayaan ..	29
Tabel 4.2 Pengujian Jarak pada Pengenalan Wajah.....	34
Tabel 4.3 Confusion Matrix.....	34
Tabel 4.4 Hasil uji coba menggunakan aksesoris	36

DAFTAR ISTILAH

- Face Recognition* : Teknologi pengenalan wajah yang digunakan untuk mengenali identitas seseorang berdasarkan fitur wajahnya.
- Raspberry Pi : Sebuah komputer single-board kecil yang dapat digunakan untuk berbagai aplikasi, termasuk proyek IoT dan sistem keamanan.
- Keypad : Perangkat input berupa papan tombol yang digunakan untuk memasukkan kode atau data ke dalam sistem.
- Solenoid Door Lock : Kunci pintu elektronik yang dioperasikan menggunakan solenoid untuk mengunci dan membuka kunci pintu secara otomatis.
- Buzzer : Komponen elektronika yang menghasilkan suara sebagai indikasi atau alarm ketika terjadi kondisi tertentu.
- Webcam : Kamera yang digunakan untuk menangkap gambar atau video, sering digunakan dalam aplikasi pengenalan wajah.
- Telegram : Aplikasi pesan instan yang mendukung fitur bot untuk mengirimkan notifikasi otomatis.

DAFTAR SINGKATAN

V	:	<i>Volt</i>
GND	:	<i>Ground</i>
IoT	:	<i>Internet of Things</i>

DAFTAR LAMPIRAN

- A. Listing Program
- B. Desain Alat