

LAPORAN TUGAS AKHIR
PERANCANGAN PROTOTIPE SISTEM KEAMANAN PINTU RUMAH
DENGAN MENGGUNAKAN *FACE RECOGNITION* BERBASIS
RASPBERRY PI 3 B

Diajukan guna melengkapi sebagian syarat dalam mencapai
gelar Sarjana Strata Satu (S1)



Disusun Oleh :

UNIVERSITAS
MERCU BUANA

Nama : Eko Sambani Wibowo

N.I.M : 41421110078

Pembimbing : Julpri Andika, ST., M.Sc

PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MERCU BUANA
JAKARTA
2023

HALAMAN PENGESAHAN

PERANCANGAN PROTOTIPE SISTEM KEAMANAN PINTU RUMAH DENGAN MENGGUNAKAN FACE RECOGNITION BERBASIS RASPBERRY PI 3



Disusun oleh:

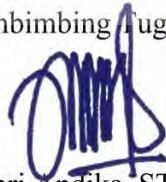
Nama : Eko Sambani Wibowo

N.I.M : 41421110078

Perogram Studi : Teknik Elektro

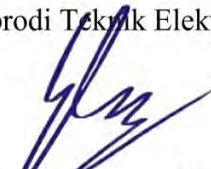
Mengetahui,

Pembimbing Tugas Akhir



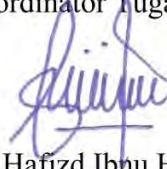
(Julpri Andika, ST., M.Sc.)

Kaprodi Teknik Elektro



(Dr. Ir. Eko Ihsanto, M.Eng)

Koordinator Tugas Akhir



(Muhammad Hafizd Ibnu Hajar, ST., M.Sc)

HALAMAN PERNYATAAN

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Eko Sambani Wibowo
Nim : 41421110078
Program Studi : Teknik Elektro
Fakultas : Teknik
Judul Tugas Akhir : Perancangan Prototipe Sistem Keamanan Pintu Rumah
Dengan Menggunakan Face Recognition Berbasis
Raspberry Pi 3 B

Dengan ini menyatakan bahwa hasil penulisan laporan Tugas Akhir yang telah saya buat ini merupakan hasil karya sendiri dan benar keasliannya. Apabila ternyata dikemudian hari penulis laporan Tugas Akhir ini merupakan hasil plagiat atau penjiplakan terhadap karya orang lain, maka saya bersedia mempertanggung jawabkan sekaligus bersedia menerima sanksi berdasarkan aturan di Universitas Mercu Buana.

Demikian pernyataan ini saya buat dalam keadaan sadar dan tidak ada paksaan.

Jakarta, 19 Januari 2023

Yang membuat pernyataan



10000
METERAN
TEMPEL
FA7AKX264897945

EKO SAMBANI WIBOWO
NIM. 41421110078

KATA PENGANTAR

Alhamdulillah, puji syukur penulis panjatkan kepada Allah SWT atas karunia dan kemampuan yang telah diberikan sehingga dapat menyelesaikan tugas akhir yang hasilnya dilaporkan dalam karya tulis ini. Dalam kesempatan ini, penulis ingin menyampaikan ucapan terima kasih kepada pihak yang secara langsung maupun tidak langsung memberikan bantuan dalam penyelesaian tugas akhir ini.

Penulis mengucapkan terima kasih kepada orang tua yang telah membantu moril maupun materil dan tidak lelah mendukung dengan do'a yang tidak pernah henti sehingga penulis dapat menyelesaikan studi di Jurusan Teknik Elektro Mercu Buana.

Penulis sangat berterima kasih kepada Bpk. Julpri Andika, ST., M.Sc. sebagai pembimbing yang telah memberikan saran, bimbingan dan nasehatnya selama penyelesaian tugas akhir dan penulisan karya tulis ini.

Tidak lupa penulis mengucapkan banyak terimakasih juga kepada Delvi Dwi Kusumah Putri yang tidak pernah lelah selalu memberikan semangat dan motivasi hingga penulis bisa menyelesaikan tugas akhir ini.

Terima kasih disampaikan juga kepada teman-teman yang telah membantu secara teknis dalam penyelesaian tugas akhir ini.

Semoga karya tulis ini bermanfaat untuk pengembangan ilmu pengetahuan.

Jakarta, 19 Januari 2023



Eko Sambani Wibowo

DAFTAR ISI

HALAMAN PENGESAHAN.....	i
HALAMAN PERNYATAAN	ii
ABSTRAK	iii
ABSTRACT	iv
KATA PENGANTAR	v
DAFTAR ISI.....	vi
DAFTAR GAMBAR	ix
DAFTAR TABEL.....	xi
DAFTAR SINGKATAN	xii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar belakang	1
1.2 Rumusan masalah.....	2
1.3 Tujuan penelitian.....	2
1.4 Batasan masalah	3
1.5 Metodologi penelitian.....	3
1.6 Sistematika penulisan.....	5
BAB II LANDASAN TEORI.....	6
2.1 Tinjauan pustaka.....	6
2.2 <i>Raspberry pi</i>	10
2.2.1 <i>Board raspberry pi</i>	12
2.3 Sensor PIR (<i>Passive Infrared Receiver</i>).....	13
2.3.1 Spesifikasi sensor PIR HC-SR501	13
2.3.2 Bagian-bagian sensor PIR.....	14
2.3.3 Cara kerja pembacaan sensor PIR.....	15
2.4 <i>Webcam</i>	15
2.5 <i>Aplikasi telegram</i>	17
2.6 <i>Power supply</i>	18
2.7 <i>Alarm sirine</i>	18
2.7.1 Perkembangan generasi alarm.....	19
2.7.1.1 Generasi awal.....	19

2.7.1.2	Generasi internet.....	19
2.8	Relay.....	20
2.9	Bahasa Python	21
2.9.1	Pengertian bahasa pemrograman Python.....	21
2.9.2	Sejarah pemrograman Python.....	22
2.10	OpenCV (<i>Open Computer Vision</i>)	23
2.11	Metode deteksi wajah.....	24
2.12	Solenoid <i>doorlock</i>	27
2.13	<i>Push button</i>	28
BAB III PERANCANGAN SISTEM		30
3.1	Diagram blok sistem.....	30
3.2	Diagram alir.....	32
3.3	Perancangan perangkat keras	33
3.3.1	Perancangan rangkaian sensor PIR (HC-SR501).....	34
3.3.2	Perancangan rangkaian Push Button.....	34
3.3.3	Perancangan rangkaian modul <i>relay</i> dan alarm	35
3.3.4	Perancangan rangkaian modul relay dan solenoid door lock.....	36
3.4	Perancangan rangkaian keseluruhan sistem	37
3.5	Perancangan perangkat lunak	41
3.5.1	Langkah-langkah menginstall library pada Raspberry Pi 3	41
3.5.1.1	Install library Telegram di Raspberry Pi 3	41
3.5.1.2	Install library Webcam di Raspberry Pi 3	42
3.5.1.3	Install library OpenCV di Raspberry Pi 3	42
3.5.2	Membuat akun Telegram untuk mendapatkan nomor token agar terhubung dengan Raspberry Pi 3	43
3.5.3	Mendapatkan nomor chat ID pada akun Telegram.....	46
3.6	Perancangan prototipe alat keseluruhan	47
BAB IV HASIL PENGUJIAN DAN ANALISIS.....		49
4.1	Tujuan pengujian dan analisis	49
4.2	Pengujian perangkat keras (<i>hardware</i>).....	49
4.2.1	<i>Raspberry Pi 3</i>	49

4.2.2	<i>Webcam</i>	50
4.2.3	<i>Relay</i>	51
4.2.4	<i>Solenoid door lock dan push button</i>	51
4.2.5	<i>Buzzer</i>	52
4.3	Pengujian perangkat lunak (<i>software</i>).....	53
4.3.1	Pengujian Interaksi dengan Telegram.....	54
4.4	Pengujian sistem keamanan.....	55
4.4.1	Pengujian wajah yang diizinkan masuk rumah.....	55
4.4.2	Pengujian wajah yang tidak diizinkan masuk rumah.....	57
4.5	Pengujian proses training citra wajah.....	59
4.6	Pengujian sistem secara keseluruhan	62
BAB V PENUTUP.....		69
5.1	Kesimpulan.....	69
5.2	Saran.....	69
DAFTAR PUSTAKA		xiv
LAMPIRAN.....		xvii

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 <i>Raspberry Pi</i>	11
Gambar 2.2 <i>Raspberry Pi Model B</i>	11
Gambar 2.3 <i>GPIO pada Raspberry Pi</i>	12
Gambar 2.4 <i>Sensor PIR</i>	14
Gambar 2.5 Bagian-bagian sensor PIR	14
Gambar 2.6 Cara kerja sensor PIR.....	15
Gambar 2.7 <i>Webcam</i>	16
Gambar 2.8 Webcam Logitech C270 3.0MP	16
Gambar 2.9 Logo Telegram	17
Gambar 2.10 <i>Power supply</i>	18
Gambar 2.11 Alarm.....	19
Gambar 2.12 Modul <i>relay</i>	20
Gambar 2.13 Logo Python	21
Gambar 2.14 Logo OpenCV	23
Gambar 2.15 Alur metoda <i>cascade classifier</i>	25
Gambar 2.16 <i>Proses Interpolasi</i>	26
Gambar 2.17 Proses perubahan citra asli menjadi citra biner	27
Gambar 2.18 <i>Solenoid Door Lock</i>	27
Gambar 2.19 <i>Push Button</i>	28
Gambar 2.20 Kontak Terminal Push Button	28
Gambar 3.1 Diagram blok sistem	30
Gambar 3.2 Diagram Alir	32
Gambar 3.3 Rangkaian sensor PIR	34
Gambar 3.4. Rangkaian push button dengan Raspberry Pi.....	35
Gambar 3.5 Rangkaian modul relay dan alarm.....	35
Gambar 3.6 Rangkaian modul relay dan solenoid	36
Gambar 3.7 Perancangan rangkaian keseluruhan	37
Gambar 3.8 Perintah install Telegram pada terminal.....	41
Gambar 3.9 Hasil penggunaan Telegram pada program.....	41
Gambar 3.10 Perintah install library Webcam	42
Gambar 3.11 Library Webcam telah berhasil di-install	42
Gambar 3.12 Perintah install library OpenCV	42
Gambar 3.13 Perintah import cv2	42
Gambar 3.14 Search BotFather pada aplikasi Telegram.....	44
Gambar 3.15 Tampilan awal chatroom BotFather	44
Gambar 3.16 Memasukkan nama bot pada chatroom BotFather	45
Gambar 3.17 Memasukkan username bot pada chatroom BotFather	45

Gambar 3.18 Tampilan awal chatroom antar muka Telegram.....	46
Gambar 3.19 Search chat id pada aplikasi Telegram.....	46
Gambar 3.20 Mendapatkan nomor chat ID.....	47
Gambar 3.21 Perancangan prototipe sistem keseluruhan	47
Gambar 4.1 Tampilan utama Geany programmer's editor	53
Gambar 4.2 Hasil tampilan ketika program dijalankan	54
Gambar 4.3 Tampilan run <i>script</i> terminal telegram.....	55
Gambar 4.4 Tampilan pengujian raspberry dengan telegram	55
Gambar 4.5 Wajah terdeteksi dikenali	56
Gambar 4.6 Solenoid <i>doorlock</i> membuka.....	56
Gambar 4.7 Tampilan notifikasi telegram wajah tidak dikenali	58
Gambar 4.8 Tampilan notifikasi telegram ambil gambar	58
Gambar 4.9 Tampilan notif telegram dan buzzer.....	59
Gambar 4.10 Sample training Bisma	59
Gambar 4.11 Sample training Eko	60
Gambar 4.12 Sample training Mamah	60
Gambar 4.13 Proses Training Citra Wajah.....	61
Gambar 4.14 File Hasil Training Citra	61
Gambar 4.15 Grafik <i>confidence level</i> kondisi wajah	68

DAFTAR TABEL

Tabel 3.1 Konfigurasi alarm sirine.....	38
Tabel 3.2 Konfigurasi solenoid.....	38
Tabel 3.3 Konfigurasi Webcam (Logitech C270 3MP).....	38
Tabel 3.4 Konfigurasi sensor PIR (HC-SR501).....	39
Tabel 3.5 Konfigurasi <i>Push Button</i>	39
Tabel 3.6 Konfigurasi modul relay	40
Tabel 3.7 Konfigurasi modul relay 2	40
Tabel 4.1 Hasil pengujian Raspberry Pi 3.....	49
Tabel 4.2 Hasil pengujian tegangan Webcam.....	50
Tabel 4.3 Hasil pengujian jarak Webcam.....	50
Tabel 4.4 Hasil pengujian Relay	51
Tabel 4.5 Hasil pengujian Solenoid <i>doorlock</i>	52
Tabel 4.6 Hasil pengujian Buzzer	52
Tabel 4.7 Pengujian respon time solenoid <i>doorlock</i>	57
Tabel 4.8 Training <i>Face Detection</i>	62
Tabel 4.9 Pengujian kondisi normal	63
Tabel 4.10 <i>Confidence value</i> kondisi normal.....	64
Tabel 4.11 Pengujian kondisi gelap	64
Tabel 4.12 <i>Confidence value</i> gelap	65
Tabel 4.13 Pengujian kondisi miring	65
Tabel 4.14 <i>Confidence value</i> miring.....	66
Tabel 4.15 Pengujian kondisi terhalangi objek.....	67
Tabel 4.16 <i>Confidence value</i> terhalangi objek.....	68

DAFTAR SINGKATAN

Singkatan	Arti	Pemakaian pertama kali pada halaman
CCTV	<i>Closed Circuit Television</i>	1
IoT	<i>Internet of Things</i>	3
LBPH	<i>Local Binary Pattern Histogram</i>	3
PIR	<i>Passive Infrared Receiver</i>	3
HD	<i>High Definition</i>	10
RAM	<i>Random Access Memory</i>	10
PC	<i>Personal Computer</i>	10
OS	<i>Operating System</i>	10
DSI	<i>Display Serial Interface</i>	11
USB	<i>Universal Serial Bus</i>	11
HDMI	<i>High-Definition Multimedia Interface</i>	11
GPIO	<i>General Purpose Input/Output</i>	11
CSI	<i>Camera Serial Interface</i>	11
LCD	<i>Liquid Crystal Display</i>	11
VGA	<i>Video Graphics Array</i>	11
LAN	<i>Local Area Network</i>	11
SD	<i>Secure Digital</i>	12
IC	<i>Integrated Circuit</i>	13
CRT	<i>Cathode Ray Tube</i>	17
AC	<i>Alternating Current</i>	18
DC	<i>Direct Current</i>	18
IP	<i>Internet Protocol</i>	19
TV	<i>Televisi</i>	22
RGB	<i>Red Green Blue</i>	24
NC	<i>Normally Close</i>	29
NO	<i>Normally Open</i>	29

MP	<i>Megapixel</i>	30
GND	<i>Ground</i>	34
SMS	<i>Short Message Service</i>	43
ID	<i>Identity</i>	46
CM	<i>Centimeter</i>	50



UNIVERSITAS
MERCU BUANA