

# **TUGAS AKHIR**

## **RANCANG BANGUN *DUAL* KEAMANAN SISTEM PINTU RUMAH MENGGUNAKAN PENGENALAN WAJAH DAN SIDIK JARI**

Diajukan Untuk Melengkapi Sebagian Syarat  
Dalam Mencapai Gelar Sarjana Strata Satu (S1)



Disusun Oleh:

Nama : Kaisar Malik Ibrahim

NIM : 41415010015

Nama Pembimbing : Dr. Setiyo Budiyanto, ST., MT.

**PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS MERCU BUANA  
JAKARTA  
2020**

## LEMBAR PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan dibawah ini,

Nama : Kaisar Malik Ibrahim  
NIM : 41415010015  
Program Studi : Teknik Elektro  
Fakultas : Teknik  
Judul : Rancang Bangun Dual Keamanan Sistem Pintu Rumah  
Menggunakan Pengenalan Wajah Dan Sidik Jari

Dengan ini menyatakan bahwa hasil penulisan laporan tugas akhir yang telah saya buat ini merupakan hasil karya sendiri dan benar keasliannya. Apabila ternyata di kemudian hari penulisan laporan tugas akhir ini merupakan hasil plagiat atau penjiplakan terhadap karya orang lain. Maka saya bersedia mempertanggung jawabkan sekaligus bersedia menerima sanksi berdasarkan tata tertib yang berlaku di Universitas Mercu Buana.

Demikian pernyataan ini saya buat dalam keadaan sadar dan tidak dipaksakan.

Jakarta, 8 Juli 2020

UNIVERSIT  
MERCU BUANA

Penulis  
METERAI  
TEMPEL  
ACEF1AHF595102353  
6000  
ENAM RIBU RUPIAH



( Kaisar Malik Ibrahim )

**LEMBAR PENGESAHAN**

**RANCANG BANGUN DUAL KEAMANAN SISTEM PINTU RUMAH  
MENGUNAKAN PENGENALAN WAJAH DAN SIDIK JARI**



UNIVERSITAS  
**MERCU BUANA**

Disusun Oleh :

Nama : Kaisar Malik Ibrahim  
NIM : 41415010015  
Program Studi : Teknik Elektro

Mengetahui,  
Pembimbing Tugas Akhir

  
UNIVERSITAS  
**MERCU BUANA**  
(Dr. Setiyo Budiyanto, ST.MT)

Kaprodi Teknik Elektro



(Dr. Setiyo Budiyanto, ST.MT)

Koordinator Tugas Akhir



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

## KATA PENGANTAR

Puji syukur atas kehadiran Allah SWT, yang telah memberikan rahmat dan hidayah-Nya, sehingga penulis dapat menyusun laporan tugas akhir ini yang berjudul **“RANCANG BANGUN DUAL SISTEM KEAMANAN SISTEM PINTU RUMAH MENGGUNAKAN PENGENALAN WAJAH DAN SIDIK JARI ”**. Tentunya dalam menyelesaikan laporan Tugas Akhir ini, penulis mendapat banyak bantuan moril dan non moril serta motivasi dari banyak pihak. Oleh karena itu penulis ingin mengucapkan rasa terima kasih kepada :

1. Kedua Orang tua, yang tidak henti-hentinya telah memberikan do'a dan dukungannya selama ini baik secara moril maupun materil.
2. Bapak Dr. Setiyo budyanto, ST, MT selaku Ketua Program Studi Teknik Elektro di Universitas Mercu Buana.
3. Bapak Dr. Setiyo budyanto, ST, MT. Selaku Dosen Pembimbing Tugas Akhir saya di Universitas Mercu Buana.
4. Seluruh Dosen Teknik Elektro Universitas Mercu Buana yang telah memberikan pelajaran dan ilmu yang bermanfaat bagi penulis untuk menunjang penyelesaian Tugas akhir ini.
5. Keluarga Besar Mahasiswa Teknik Elektro Universitas Mercu Buana yang telah memberikan doa dan semangat.
6. Zulfyus Ali Wardani, ST telah membantu dan membimbing selama proses dalam penyusunan Tugas Akhir ini.
7. Refiana Habillah telah membantu dan menyemangati selama proses dalam penyusunan Tugas Akhir ini.
8. Dermawanto Gultom, ST Dan Chairul Anwar, ST selaku Kerabat yang membantu dan mengerjakan bersama Tugas Akhir ini.
9. Seluruh kerabat Keluarga Besar Teknik Mesin Mercu Buana angkatan 2015.



10. Teman – teman Teknik Elektro Angkatan 2015, yang telah memberikan semangat dan bantuannya dalam penyelesaian Tugas Akhir ini.
11. Semua Pihak yang telah membantu menyelesaikan pembuatan dan penulisan Tugas Akhir ini secara langsung maupun tidak langsung.

Penulis hanya dapat mendoakan mereka yang telah membantu dalam segala hal yang berkaitan dengan pembuatan tugas akhir ini semoga diberikan balasan dan rahmat dari Allah SWT. Selain itu penulis berharap semoga tugas akhir ini dapat bermanfaat bagi pihak yang membutuhkan.

Jakarta, 8 Juli 2020

Penulis



(Kaiser Malik Ibrahim)

UNIVERSITAS  
MERCU BUANA

## ABSTRAK

Kesibukan sehari-hari memaksa seseorang untuk meninggalkan rumah dalam keadaan kosong, seperti halnya Bekerja ataupun sekolah. Hal ini perlu di perhatikan karena rumah rentan untuk dibobol dan terjadi tindakan pencurian, bahkan ketika rumah sudah terkunci atau tergeblok dengan rapat. Oleh karena itu, dibuatlah dual sistem keamanan pintu rumah otomatis ini agar dapat meminimalisir terjadinya pencurian atau pembobolan rumah saat rumah sedang ditinggal.

Pada perancangan ini, penulis membuat sebuah sistem keamanan pintu rumah otomatis yang menggunakan *Face Recognition* dan *fingerprint* dengan *Raspberry Pi* sebagai pusat control atau media penyimpanan dataset untuk proses masukan (*input*) dan menggunakan *Webcam* atau *USB camera* dan *fingerprint* sebagai sensor serta *Solenoid Lock Door* sebagai proses keluaran (*output*). Alat ini menggunakan metode *Haar Cascade Classifier*.

Dalam laporan skripsi ini, penulis mendapatkan kesimpulan dari pengujian yang telah dilakukan yaitu jarak antara wajah dengan kamera tidak boleh kurang dari 10 cm dan tidak boleh melebihi 10m agar sistem mendapatkan hasil yang maksimal. Dari hasil pengujian proses *encode* gambar mendapatkan hasil rata-rata sebesar 12,25 detik. Untuk sensor sidik jari objek sidik jari harus menempel dengan lurus dan tidak boleh keluar dari kotak sensor agar dapat di kenali dengan baik. Pengunci *Solenoid* akan terbuka jika 2 kondisi terpenuhi yaitu wajah dan sidik jari dikenali oleh sistem. Jika wajah tidak dikenali maka sistem akan terus mengidentifikasi wajah yang terdeteksi di kamera. Jika wajah dikenali maka sistem akan meminta objek untuk menempelkan sidik jarinya, jika sidik jari dikenali maka *solenoid* akan terbuka dan jika sidik jari tidak terdaftar atau dikenali maka sistem akan berhenti.

Kata kunci|: *Raspberry Pi*, *Face Recognition*, *fingerprint Haar Cascade Classifier*, *Solenoid Lock Door*.

## DAFTAR ISI

LEMBAR PERNYATAAN	i
LEMBAR PENGESAHAN	ii
KATA PENGANTAR	iii
ABSTRAK	v
DAFTAR ISI	vi
DAFTAR GAMBAR	ix
DAFTAR TABEL	x
<b>BAB I PENDAHULUAN</b>	<b>1</b>
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Batasan Masalah	3
1.4 Tujuan	3
1.5 Metode Penelitian	3
1.6 Sistematika Penulisan	4
<b>BAB II LANDASAN TEORI</b>	<b>6</b>
2.1 Tinjauan Pustaka	6
2.1.1 Jurnal Satu	6
2.1.2 Jurnal Dua	7
2.1.3 Jurnal Tiga	7
2.1.4 Jurnal Empat	8
2.1.5 Jurnal Lima	8
2.2 Dasar Teori	9
2.2.1 Biometrik	9
2.2.2 Sidik Jari	10
2.2.3 Pengenalan Wajah	11
2.2.4 Citra Digital	12
2.2.5 Jenis - Jenis Citra Digital	12

2.2.5.1 Citra Warna ( <i>True Color</i> ).	12
2.2.5.2 Citra <i>Grayscale</i> (Skala Keabuan)	13
2.2.5.3 Citra Biner (Monokrom)	14
2.2.6 Pengolahan Citra	15
2.2.7 Raspberry Pi	15
2.2.7.1 Raspberry pi 3 model B	16
2.2.7.2 Arsitektur <i>Raspberry Pi 3</i>	17
2.2.7.3 Konfigurasi Pin <i>Raspberry Pi 3</i> model B	18
2.2.8 Webcam atau USB Camera	19
2.2.9 Sensor Sidik jari	20
2.2.10 <i>OpenCV</i>	21
2.2.11 <i>Python</i>	23
2.2.11.1 Fitur Fitur dari <i>Python</i>	23
2.2.11.2 Bahasa Pemrograman <i>Python</i>	24
2.2.11.3 Deteksi Obyek Dengan Menggunakan Metode <i>Haar Cascade Clasifier</i>	25
2.2.11.4 Haar – Like Feature	26
2.3 Posisi Penelitian	32
<b>BAB III PERANCANGAN DAN PEMBUATAN ALAT</b>	<b>37</b>
3.1 Perancangan Blok Diagram	37
3.2 Perancangan Flow Chart	39
3.3 Perancangan Umum Alat	42
3.3.1 Perancangan Mekanik	43
3.3.2 Perancangan Elektrik	43
3.3.2.1 Rangkaian input	43
3.3.2.2.Rangkaian output	44
3.4 Pemrograman Perangkat Lunak	46



<b>BAB IV HASIL PERANCANGAN DAN PENGUJIAN ALAT</b>	<b>48</b>
4.1 Hasil perancangan	48
4.2 Pengujian Jarak Sensor dengan Objek Wajah (tabel pengujian terbaca / tidak)	50
4.3 Pengujian Objek Wajah Menggunakan Aksesoris (tabel pengujian terbaca / tidak)	50
4.4 Pengujian Sensor Kamera Dalam Pengenalan Wajah dengan dataset (tabel wajah terdeteksi/tidak disertai dengan keterangan nama).	51
4.5 Pengujian Proses Lamanya Waktu Mengencode Gambar Yang Berada di Data Set (tabel wajah berhasil/tidak disertai dengan keterangan waktu).	52
4.6 Pengujian Sensor Sidik Jari Dalam Pengenalan Jari Tangan	54
<b>BAB V PENUTUP</b>	<b>56</b>
5.1 Kesimpulan	56
5.2 Saran	57
Daftar Pustaka	<b>58</b>
Lampiran	<b>60</b>



## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Representasi Warna pada Citra RGB	13
Gambar 2.2 Skala Keabuan	14
Gambar 2.3 Citra Biner dan Array Citra Biner	14
Gambar 2.5 Raspberry Pi	16
Gambar 2.6 Arsitektur Raspberry Pi 3 model B	18
Gambar 2.7 Konfigurasi Pin Raspberry Pi model B	19
Gambar 2.8 USB Camera	19
Gambar 2.9 Sensor Fingerprint	20
Gambar 2.10 Rectangular Feature Haar cascade	28
Gambar 2.11 Skema Pendeteksi Objek	28
Gambar 2.12 Fitur Haar Cascade Classifier	29
Gambar 2.13 Hasil dari melakukan <i>image processing</i>	30
Gambar 2.14 <i>Grayscale</i>	30
Gambar 2.15 <i>Smoothing</i>	31
Gambar 2.15 Adaptive Threshold	32
Gambar 3.1 Blok Diagram	37
Gambar 3.2 Flow Chart	40
Gambar 3.5 <i>Wiring</i> Rangkaian input Sistem Keamanan Pintu Rumah Otomatis	44
Gambar 3.6 <i>Wiring</i> Rangkaian input Sistem Keamanan Pintu	44
Gambar 3.7 Pengenalan import library yang dibutuhkan	46
Gambar 3.8 Inisialisasi Pin GPIO untuk Relay Selenoid	47
Gambar 3.8 ialah inisialisasi pin yang dibutuhkan untuk menggunakan relay 5V yang digunakan untuk menggerakkan Selenoid Lockdoor	47
Gambar 3.9 Looping deteksi dan pengenalan wajah	47
Gambar 3.10 Fungsi Deteksi Sensor Sidik Jari	48
Gambar 3.11 Fungsi Untuk Menggerakkan Selenoid Lockdoor	48
Gambar 4.1 Hasil Perancangan Mekanik Alat Keseluruhan	49

## DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Spesifikasi Raspberry pi 3 model B	16
Tabel 2. 2 Parameter Penelitian	32
Tabel 3 1 Pin GPIO dan Port pada Raspberry Pi	46
Tabel 4. 1 Hasil Pengujian Jarak Sensor dengan Objek Wajah	50
Tabel 4. 2 Hasil Pengujian Objek Wajah Menggunakan Aksesoris	51
Tabel 4. 3 Hasil Pengujian webcam dalam pengenalan wajah dengan dataset	51
Tabel 4. 4 Hasil Pengujian waktu penyimpanan dataset	52
Tabel 4. 5 Pengujian Sensor Sidik Jari	54
Tabel 4. 6 Hasil pengujian sidik jari	55

