



UNIVERSITAS  
MERCU BUANA

**RANCANG BANGUN SISTEM KEAMANAN PINTU  
RUANG GEDUNG HUNIAN BERBASIS *IoT*  
MENGUNAKAN RASPBERRY PI**



**LAPORAN TUGAS AKHIR**

UNIVERSITAS  
MERCU BUANA

**HERU SETIAWAN  
41419120179**

**PROGRAM STUDI S1 TEKNIK ELEKTRO  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS MERCUBUANA  
JAKARTA  
2024**



**RANCANG BANGUN SISTEM KEAMANAN PINTU  
RUANG GEDUNG HUNIAN BERBASIS *IoT*  
MENGUNAKAN RASPBERRY PI**

**LAPORAN TUGAS AKHIR**

Diajukan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Strata Satu (S1)

**NAMA** : Heru Setiawan  
**NIM** : 41419120179  
**PEMBIMBING** : Galang Persada Nurani Hakim, S.T,  
M.T., IPM., PhD.

**PROGRAM STUDI S1 TEKNIK ELEKTRO  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS MERCU BUANA  
JAKARTA  
2024**

## HALAMAN PENGESAHAN

Laporan Tugas Akhir ini diajukan oleh:

Nama : Heru Setiawan  
NIM : 41419120179  
Program Studi : Teknik Elektro  
Judul : Rancang Bangun Sistem Keamanan Pintu Ruang Gedung Hunian Berbasis *IoT* Menggunakan Raspberry Pi

Telah berhasil dipertahankan pada sidang di hadapan Dewan Penguji dan diterima sebagai bagian persyaratan yang diperlukan untuk memperoleh gelar Sarjana Strata 1 (S1) pada Program Studi Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Mercu Buana

Disahkan oleh:

Tanda Tangan

Pembimbing : Galang Persada Nurani Hakim, S.T.,  
M.T., IPM., PhD.  
NIDN/NIDK/NIK : 0304128502

Ketua Penguji : Prof. Dr., Ir., Setiyo Budiyanto, S.T.,  
M.T., IPM., Asean-Eng.  
NIDN/NIDK/NIK : 0312118206

Anggota Penguji : Lukman Medriavin Silalahi, A.Md.,  
S.T., M.T.  
NIDN/NIDK/NIK : 0309059003

Jakarta, 23 Januari 2024

Mengetahui,

Dekan Fakultas Teknik

Kaprodi S1 Teknik Elektro

  
**Dr. Zulfa Fitri Ikatrinasari, M.T.**  
NIDN: 0307037202

  
**Dr. Eng. Heru Suwoyo, ST. M.Sc**  
NIDN: 0314089201

## HALAMAN PERNYATAAN *SIMILARITY*

Saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Dr. Eng. Heru Suwoyo, ST. M.Sc  
NIDN/NIDK : 0314089201  
Jabatan : Kaprodi Teknik Elektro

Menerangkan bahwa Karya Ilmiah/Laporan Tugas Akhir/Skripsi pada BAB I, BAB II, BAB III, BAB IV dan BAB V atas nama:

Nama : Heru Setiawan  
N.I.M : 41419120179  
Program Studi : Teknik Elektro  
Judul Tugas Akhir : Rancang Bangun Sistem Keamanan Pintu Ruang Gedung Hunian Berbasis *IoT* Menggunakan Raspberry Pi

telah dilakukan pengecekan *Similarity* menggunakan aplikasi/sistem *Turnitin* pada Selasa, 23 Januari 2024 dengan hasil presentase sebesar 37% dan dinyatakan memenuhi standar sesuai dengan ketentuan yang berlaku di Fakultas Teknik Universitas Mercu Buana.

Demikian surat pernyataan ini dibuat dan digunakan sebagaimana mestinya.

Jakarta, 23 Januari 2024



Dr. Eng. Heru Suwoyo, ST. M.Sc

## HALAMAN PERNYATAAN KARYA SENDIRI

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Heru Setiawan  
N.I.M : 41419120179  
Program Studi : Teknik Elektro  
Judul Tugas Akhir : Rancang Bangun Sistem Keamanan Pintu Ruang  
Gedung Hunian Berbasis IoT Menggunakan  
Raspberry Pi

Menyatakan bahwa Laporan Tugas Akhir ini adalah hasil karya saya sendiri dan bukan plagiat, serta semua sumber baik yang dikutip maupun dirujuk telah saya nyatakan dengan benar. Apabila ternyata ditemukan di dalam Laporan Tugas Akhir saya terdapat unsur plagiat, maka saya siap mendapatkan sanksi akademis yang berlaku di Universitas Mercu Buana.

Jakarta, 20 Januari 2024

UNIVERSITAS  
MERCU BUANA



Heru Setiawan

## ABSTRAK

Dengan perkembangan penggunaan teknologi yang cukup cepat dalam berbagai bidang, salah satunya di bidang keamanan. Keamanan merupakan pokok isu yang tidak pernah lepas dari kehidupan manusia, Ironinyadengan penggunaan teknologi di saat ini, angka kriminal terus meningkat,salahsatunya pencurian.Kunci memegang peran sangatpenting untuk mengamankan sebuah pintu rumah, tetapi masih banyak kasus pencurian pembobolan kunci pintu hanya dengan sebuah obeng saja. Sehingga setelah melihat data tersebutmaka harus difikirkan sebuah inovasi alat baru yang mencegah tindak kriminal pencurian.

Dalam perancangan ini, penulis mengembangkan suatu sistem keamanan pintu rumah yang menggunakan pengenalan wajah (face recognition) dan sidik jari (fingerprint) sebagai pusat kontrol atau media penyimpanan dataset untuk proses masukan (input). Sistem ini menggunakan Webcam atau kamera USB sebagai sensor pengenalan wajah, serta sensor sidik jari, dan Magnetic door lock sebagai proses keluaran (output). Metode yang digunakan dalam alat ini adalah klasifikasi Haar Cascade Classifier.

Dalam laporan skripsi ini, penulis mencapai kesimpulan bahwa jarak antara wajah dan kamera harus berada dalam rentang 10 cm agar sistem dapat menghasilkan hasil yang optimal. Untuk sensor sidik jari, objek sidik jari harus ditempelkan secara lurus dan tidak boleh keluar dari area sensor agar dapat dikenali dengan baik oleh sistem. Magnetic door lock akan terbuka apabila dua kondisi terpenuhi, yaitu wajah dan sidik jari diidentifikasi oleh sistem. Jika wajah tidak dikenali, sistem akan terus mengidentifikasi wajah yang terdeteksi di kamera. Jika wajah dikenali, sistem akan meminta objek untuk menempelkan sidik jarinya. Jika sidik jari dikenali, magnetic door lock akan terbuka. Namun, jika sidik jari tidak terdaftar atau tidak dikenali, sistem akan berhenti.

Kata kunci: Raspberry pi, face recognition, fingerprint, haar cascade classifier, magnetic door lock.

## **ABSTRACT**

*With the rapid development of technology in various fields, including security, security remains a critical issue that is always relevant to human life. Ironically, with the current use of technology, the rate of criminal activities, such as theft, continues to increase. Keys play a crucial role in securing a house door, but there are still many cases of burglaries where door locks can be easily breached with just a screwdriver. Therefore, after reviewing this data, the need for an innovative new device to prevent theft crimes should be considered.*

*In this design, the author developed a home door security system that utilizes face recognition and fingerprint as the central control or dataset storage for input processes. The system uses a Webcam or USB camera as a facial recognition sensor, along with a fingerprint sensor and Magnetic door lock as the output process. The method employed in this device is the Haar Cascade Classifier.*

*In this thesis report, the author reached conclusions It was found that the distance between the face and the camera should be within a range of 10 cm for the system to produce optimal results. For the fingerprint sensor, the fingerprint object should be placed straight and must not go beyond the sensor area to be properly recognized by the system. The Magnetic door lock will open when two conditions are met, namely, the face and fingerprint being identified by the system. If the face is not recognized, the system will continue to identify faces detected by the camera. If the face is recognized, the system will prompt the user to place their fingerprint. If the fingerprint is recognized, the magnetic door lock will open. However, if the fingerprint is not registered or not recognized, the system will stop.*

*Keywords: Raspberry Pi, face recognition, fingerprint, Haar Cascade Classifier, magnetic door lock*

UNIVERSITAS  
MERCU BUANA

## KATA PENGANTAR

Alhamdulillah puji syukur kehadirat Allah SWT yang telah memberikan segala nikmat dan karunia-Nya kepada saya selaku penulis, sehingga saya dapat menyelesaikan laporan Tugas Akhir yang berjudul “*Rancang Bangun Sistem Keamanan Pintu Ruang Gedung Hunian Berbasis IoT Menggunakan Raspberry Pi*”. Laporan ini disusun berdasarkan alat yang telah dibuat untuk keamanan ruang hunian. Laporan ini juga sebagai bukti bahwa saya selaku penulis telah melaksanakan dan menyelesaikan Tugas Akhir. Untuk itu pada kesempatan kali ini penulis mengucapkan banyak terima kasih kepada:

1. Allah SWT yang telah memberikan nikmat, rahmat, hidaya-nya serta inayahnya kepada penulis sehingga dapat menyelesaikan laporan.
2. Kedua Orang Tua yang selalu memberikan dukungan dan doa sehingga penulis dapat menyelesaikan penelitian beserta laporannya dengan lancar.
3. Bapak Galang Persada Nurani Hakim, S.T., M.T., IPM., Ph.D. selaku Dosen pembimbing tugas akhir
4. Misbahhu Ariffin dan Khoiru Rizal atas kerja sama dan kontribusi dalam penelitian ini. Kebersamaan kita telah menghasilkan karya yang membanggakan.
5. Rekan kerja di PT. Nusign Supply Indonesia, yang telah memberikan dukungan dan informasi yang diperlukan dalam penelitian ini.

Akhir kata dengan segala kerendahan hati penulis memohon maaf yang sebesar- besarnya atas segala kekurangan dan keterbatasan dalam penulisan laporan kerja praktek ini. Semoga laporan akhir ini dapat memberikan manfaat bagi pihak-pihak yang berkepentingan.

Jakarta ,23 Januari 2024

Heru Setiawan



## DAFTAR ISI

<b>HALAMAN SAMPUL</b> .....	<b>i</b>
<b>HALAMAN JUDUL</b> .....	<b>ii</b>
<b>HALAMAN PENGESAHAN</b> .....	<b>iii</b>
<b>HALAMAN PERNYATAAN <i>SIMILARITY</i></b> .....	<b>iv</b>
<b>HALAMAN PERNYATAAN KARYA SENDIRI</b> .....	<b>v</b>
<b>ABSTRAK</b> .....	<b>vi</b>
<b><i>ABSTRACT</i></b> .....	<b>vii</b>
<b>KATA PENGANTAR</b> .....	<b>viii</b>
<b>DAFTAR ISI</b> .....	<b>ix</b>
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	<b>xii</b>
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	<b>xiv</b>
<b>BAB I PENDAHULUAN</b> .....	<b>1</b>
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Rumusan Masalah .....	2
1.3 Tujuan Penelitian.....	2
1.4 Batasan Masalah.....	3
1.5 Sistematika Penulisan.....	3
<b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA</b> .....	<b>5</b>
2.1 Penelitian Terdahulu.....	5
2.2 <i>Face Recognition</i> .....	10
2.3 Sidik Jari.....	11
2.4 Raspberry Pi .....	12
2.5 Web Camera .....	14
2.6 <i>Fingerprint Sensor</i> .....	15
2.7 Sensor Getar .....	16

2.8	Sensor Ultrasonik .....	16
2.9	LCD .....	17
2.10	Relay.....	17
2.11	Telegram.....	18
2.12	Python.....	19
2.13	Open CV.....	20
2.14	Citra digital.....	20
<b>BAB III PERANCANGAN ALAT DAN SISTEM.....</b>		<b>27</b>
3.1	Perancangan Hardware .....	27
3.2	Perancangan Software .....	45
<b>BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN .....</b>		<b>49</b>
4.1	Hasil Perancangan .....	49
4.2	Komponen yang Digunakan .....	50
4.3	Pengujian Jarak Kamera Dengan Objek Wajah .....	51
4.4	Pengujian Objek Wajah Menggunakan Aksesoris .....	53
4.5	Pengujian Kamera Dalam Pengenalan Wajah Dengan Datasheet.....	54
4.6	Pengujian Sensor Sidik Jari .....	56
4.7	Pengujian Sensor Vibration pada Telegram Bot .....	57
4.8	Pengujian Sensor Ultrasonik .....	58
4.9	Analisis Hasil Pengujian Keseluruhan .....	60
<b>BAB V KESIMPULAN DAN SARAN .....</b>		<b>63</b>
5.1	Kesimpulan.....	63
5.2	Saran .....	64
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>		<b>65</b>
<b>LAMPIRAN-LAMPIRAN .....</b>		<b>70</b>
<b>Lampiran 1. Datasheet Komponen Alat .....</b>		<b>70</b>

<b>Lampiran 2. Kode Program Raspberry Pi .....</b>	<b>71</b>
<b>Lampiran 4. Gambar Rangkaian Alat Sistem.....</b>	<b>85</b>
<b>Lampiran 5. Bukti pengecekan turnitin .....</b>	<b>86</b>



## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Raspberry pi .....	12
Gambar 2. 2 konfigurasi pin GPIO .....	13
Gambar 2. 3 Web Cam.....	14
Gambar 2. 4 Sensor fingerptint .....	15
Gambar 2. 5 Sensor Getar .....	16
Gambar 2. 6 Sensor Ultrasonic .....	17
Gambar 2. 7 LCD.....	17
Gambar 2. 8 Relay.....	18
Gambar 2. 9 Logo Telegram .....	18
Gambar 2. 10 Grayscale image .....	21
Gambar 2. 11 Binary Image .....	22
Gambar 2. 12 confusion matrix.....	24
Gambar 2. 13 local binary pattern.....	25
Gambar 3.1 <i>Flowchart</i> Start Service.....	29
Gambar 3. 2 <i>Flowchart</i> Stop Service .....	31
Gambar 3. 3 <i>Flowchart</i> Add User .....	33
Gambar 3. 4 <i>Flowchart</i> List User .....	34
Gambar 3. 5 <i>Flowchart</i> Relay Action .....	35
Gambar 3. 6 <i>Flowchart</i> Sensor Vibration .....	36
Gambar 3. 7 <i>Flowchart</i> Sensor Ultrasonik.....	37
Gambar 3. 8 Perancangan Keseluruhan Alat .....	38
Gambar 3. 9 Perancangan LCD .....	39
Gambar 3. 10 Perancangan Sensor Fingerprint .....	39
Gambar 3. 11 Perancangan USB Camera .....	40
Gambar 3. 12 Perancangan Modul Relay .....	40
Gambar 3. 13 Perancangan Modul Tombol .....	41
Gambar 3. 14 Perancangan Modul Vibration .....	41
Gambar 3. 15 Perancangan Modul Ultrasonic .....	42
Gambar 3. 16 Blok Diagram Alat .....	43

Gambar 3. 17 Perancangan Library .....	45
Gambar 3. 18 Perancangan Inisialisasi Pin dan Bot Telegram .....	46
Gambar 3. 19 Perancangan Olah Data Gambar .....	47
Gambar 3. 20 Bentuk File Training .....	47
Gambar 3. 21 Perancangan Penyimpanan Data User .....	48
Gambar 3. 22 List data json .....	48
Gambar 4. 1 Hasil Perancangan Mekanik Alat Keseluruhan.....	50
Gambar 4. 2 Tampak Depan Hasil Perancangan Keseluruhan Alat .....	50
Gambar 4. 3 Pengujian Jarak Kamera.....	52
Gambar 4. 4 Pengujian Sensor Sidik Jari.....	56
Gambar 4. 5 Pengujian Sensor Vibration.....	58
Gambar 4. 6 Pengujian Sensor Ultrasonik.....	59
Gambar 4. 7 Hasil Keakurasian Gambar.....	61



## DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Tabel Perbandingan Penelitian.....	7
Tabel 2. 2 Tabel persamaan dan perbedaan dari penelitian terdahulu .....	8
Tabel 2. 3 Perbandingan Raspberry Pi.....	13
Tabel 2. 4 tabel confusion matrix.....	23
Tabel 3. 1 Fungsi-fungsi Alat.....	44
Tabel 4. 1 Hasil Pengujian Jarak Sensor dengan Objek Wajah .....	52
Tabel 4. 2 Hasil Pengujian Objek Wajah Menggunakan Aksesoris .....	54
Tabel 4. 3 Hasil Pengujian Pengenalan Wajah dengan Datasheet .....	55
Tabel 4. 4 Hasil Pengujian Sensor Sidik Jari .....	57
Tabel 4. 5 Hasil Pengujian Sensor Ultrasonik .....	59

