



**SISTEM KEAMANAN AKSES RUANGAN MENGGUNAKAN
RADIO FREQUENCY IDENTIFICATION (RFID) DAN FACE
RECOGNITION BERBASIS INTERNET OF THINGS**

**TUGAS AKHIR
APLIKATIF**

HALAMAN SAMPUL

**UNIVERSITAS
MERCU BUANA**
HELMI ZUFAR
41420110129

**PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MERCU BUANA
JAKARTA
2026**



**SISTEM KEAMANAN AKSES RUANGAN MENGGUNAKAN
RADIO FREQUENCY IDENTIFICATION (RFID) DAN FACE
RECOGNITION BERBASIS INTERNET OF THINGS**

**TUGAS AKHIR
APLIKATIF**

Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Memperoleh Gelar Sarjana

**UNIVERSITAS
HELMI ZUFAR
41420110129
MERCU BUANA**

**PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MERCU BUANA
JAKARTA
2026**

HALAMAN PENYATAAN KARYA SENDIRI

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Helmi Zufar
NIM : 4142011029
Fakultas/Program Studi : Teknik/Teknik Elektro

Menyatakan dengan sebenar-benarnya bahwa Tugas Akhir berjudul:

“SISTEM KEAMANAN AKSES RUANGAN MENGGUNAKAN RADIO FREQUENCY IDENTIFICATION (RFID) DAN FACE RECOGNITION BERBASIS INTERNET OF THINGS”

adalah hasil karya saya sendiri, tidak mengandung unsur plagiarisme, pelanggaran hak cipta, atau konten ilegal dalam bentuk apapun dan tidak melanggar hukum atau hak pihak manapun.

Apabila di kemudian hari ditemukan pelanggaran terhadap pernyataan ini, saya bersedia menanggung seluruh konsekuensi hukum dan membebaskan Universitas Mercu Buana dari segala bentuk tuntutan hukum dan saya siap mendapatkan sanksi akademis yang berlaku di Universitas Mercu Buana.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenar-benarnya untuk digunakan sebagaimana mestinya.

UNIVERSITAS
MERCU BUANA

Jakarta, 14 Februari 2026

The image shows an official stamp of Universitas Mercu Buana, featuring the university's logo and name. Overlaid on the stamp is a handwritten signature in black ink. The stamp also includes the text 'METERAN TEMPORER' and a unique identifier 'DBAANX242993024'.

Helmi Zufar.

SURAT KETERANGAN HASIL *SIMILARITY*

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

Nama : **Helmi Zufar**
NIM : **41420110129**
Program Studi : **Teknik Elektro**
Judul Tugas Akhir / Tesis
/ Praktek Keinsinyuran : **SISTEM KEAMANAN AKSES RUANGAN
MENGUNAKAN RADIO FREQUENCY
IDENTIFICATION (RFID) DAN FACE
RECOGNITION BERBASIS INTERNET OF
THINGS**

Telah dilakukan pengecekan *Similarity* menggunakan aplikasi/sistem *Turnitin* pada **Selasa, 10 Februari 2026** dengan hasil presentase sebesar **10 %** dan dinyatakan memenuhi standar sesuai dengan ketentuan yang berlaku di Fakultas Teknik Universitas Mercu Buana.

Demikian surat keterangan ini dibuat dan digunakan sebagaimana mestinya.

Jakarta, 10 Februari 2026

Administrator Turnitin,



Itmam Haidi Syarif

UNIVERSITAS
MERCU BUANA

HALAMAN PENGESAHAN

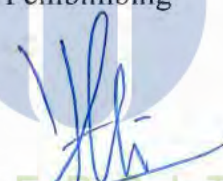
Tugas Akhir ini diajukan oleh:

Nama : Helmi Zufar
NIM : 41420110129
Fakultas/Program Studi : Teknik/Teknik Elektro
Judul Tugas Akhir : Sistem Keamanan Akses Ruangan Menggunakan *Radio Frequency Identification* (RFID) dan *Face Recognition* Berbasis Internet Of Things

Telah berhasil dipertahankan pada sidang tanggal 27 Januari 2026 dan diterima sebagai bagian persyaratan yang diperlukan untuk memperoleh gelar Sarjana pada Program Studi Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Mercu Buana.

Disahkan oleh:

Pembimbing



(Ir. Yuliza, S.T., M.T.)

NUPTK: 2736755656300052

Jakarta, 14 Februari 2026

Mengetahui,

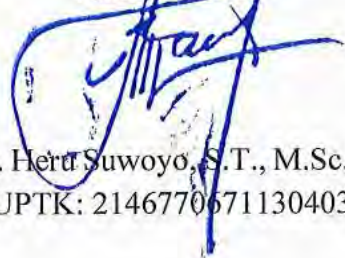
Dekan Fakultas Teknik



(Dr. Zulfa Fitri Ikatrinasari, MT)

NUPTK: 6639750651230130

Ketua Program Studi
Teknik Elektro



(Dr. Eng. Heru Suwoyo, S.T., M.Sc., Ph.D.)

NUPTK: 2146770671130403

KATA PENGANTAR

Puji syukur saya panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa, karena atas berkat dan rahmat-Nya, saya dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini. Penulisan Tugas Akhir ini dilakukan dalam rangka memenuhi salah satu syarat untuk mencapai gelar Sarjana Teknik Elektro pada Fakultas Teknik Universitas Mercu Buana. Saya menyadari bahwa, tanpa bantuan dan bimbingan dari berbagai pihak, dari masa perkuliahan sampai pada penyusunan Tugas Akhir ini, sangatlah sulit bagi saya untuk menyelesaikan Tugas Akhir ini. Oleh karena itu, saya mengucapkan terima kasih kepada:

1. Prof. Dr. Ir. Andi Adriansyah, M.Eng., selaku Rektor Universitas Mercu Buana;
 2. Dr. Zulfa Fitri Ikatrinasari, M.T., selaku Dekan Fakultas Teknik;
 3. Dr. Eng. Heru Suwoyo, S.T., M.Sc., Ph.D., selaku Ketua Program Studi Teknik Elektro;
 4. Yuliza, S.T., M.T., selaku Dosen Pembimbing yang telah menyediakan waktu, tenaga, dan pikiran untuk mengarahkan saya dalam penyusunan Tugas Akhir ini;
 5. Bapak/Ibu dosen Program Studi Teknik Elektro yang telah memberikan ilmu dan pengetahuan selama masa perkuliahan;
 6. Kedua orang tua dan keluarga penulis yang senantiasa memberikan doa, dukungan, dan motivasi;
 7. Rekan-rekan mahasiswa serta semua pihak yang telah membantu secara langsung maupun tidak langsung dalam penyusunan Tugas Akhir ini.
- Akhir kata, saya berharap Tuhan Yang Maha Esa berkenan membalas segala kebaikan semua pihak yang telah membantu. Semoga Tugas Akhir ini membawa manfaat bagi pengembangan ilmu.

Jakarta, 14 Februari 2026



Helmi Zufar

**HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI
TUGAS AKHIR DI REPOSITORI UMB**

Sebagai sivitas akademik Universitas Mercu Buana, saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Helmi Zufar
NIM : 41420110129
Fakultas/Program Studi : Teknik / Teknik Elektro
Judul Tugas Akhir : Sistem Keamanan Akses Ruangan Menggunakan *Radio Frequency Identification* (RFID) dan *Face Recognition* Berbasis Internet Of Things

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, dengan ini memberikan izin dan menyetujui untuk memberikan kepada Universitas Mercu Buana **Hak Bebas Royalti Non-Eksklusif** (*Non-exclusive Royalty-Free Right*) atas karya ilmiah saya yang berjudul di atas beserta perangkat yang ada (jika diperlukan).

Dengan Hak Bebas Royalti Non-Eksklusif ini Universitas Mercu Buana berhak menyimpan, mengalihmedia/format-kan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (*database*), merawat, dan mempublikasikan Tugas Akhir saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilik Hak Cipta. Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

UNIVERSITAS
MERCU BUANA

Jakarta, 14 Februari 2026

Yang menyatakan,



(Helmi Zufar)

SISTEM KEAMANAN AKSES RUANGAN MENGGUNAKAN RADIO FREQUENCY IDENTIFICATION (RFID) DAN FACE RECOGNITION BERBASIS INTERNET OF THINGS

HELMI ZUFAR
ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk merancang dan mengimplementasikan sistem keamanan akses ruangan menggunakan teknologi Radio Frequency Identification (RFID) dan Face Recognition berbasis Internet of Things (IoT) guna meningkatkan tingkat keamanan, akurasi autentikasi, serta efektivitas pengelolaan akses ruangan. Sistem dirancang dengan menerapkan autentikasi dua faktor, yaitu identifikasi kartu RFID dan verifikasi biometrik wajah. Perangkat utama yang digunakan meliputi Raspberry Pi 5 sebagai pusat kendali, RFID Reader RC522, webcam USB AKona, toolkit Dlib dan OpenCV untuk pengolahan citra, solenoid door lock sebagai pengunci pintu, serta website dan database MySQL untuk monitoring dan pencatatan data akses secara real-time.

Metode penelitian yang digunakan adalah metode eksperimental dengan skenario pengujian yang mencakup pengujian pembacaan RFID dan pengenalan wajah pada berbagai kondisi. Teknik pengambilan sampel dilakukan secara purposive sampling dengan mempertimbangkan variasi jarak pembacaan RFID, penggunaan aksesoris wajah, serta perbedaan antara pengguna terdaftar dan tidak terdaftar. Analisis data dilakukan secara deskriptif kuantitatif dengan parameter tingkat keberhasilan autentikasi, akurasi pengenalan wajah, dan waktu respons sistem.

Berdasarkan hasil pengukuran dan pengujian sistem, modul RFID RC522 menunjukkan tingkat keberhasilan pembacaan sebesar 100% pada jarak efektif 2–4 cm, sementara sistem face recognition berbasis Dlib menghasilkan tingkat akurasi hingga 94% pada kondisi pencahayaan normal. Selain itu, sistem mampu mencatat dan menampilkan data akses secara real-time melalui website monitoring tanpa keterlambatan signifikan. Dengan demikian, dapat disimpulkan bahwa sistem keamanan akses ruangan yang dikembangkan telah bekerja secara optimal, memenuhi parameter kinerja yang diukur, serta efektif dalam meningkatkan keamanan dan keandalan pengelolaan akses ruangan melalui penerapan autentikasi dua faktor berbasis IoT.

Kata kunci: Sistem Keamanan, RFID, Face Recognition, Internet of Things, Raspberry Pi 5

ROOM ACCESS SECURITY SYSTEM USING RADIO FRECUENSI IDENTIFICATION AND FACE RECOGNITION INTERNET OF THINGS -BASED

HELMI ZUFAR

ABSTRACT

This research aims to design and implement a room access security system using Radio Frequency Identification (RFID) and Face Recognition technologies based on the Internet of Things (IoT) to improve security levels, authentication accuracy, and access management effectiveness. The system applies two-factor authentication, consisting of RFID card identification and biometric facial verification. The main components used include a Raspberry Pi 5 as the central controller, an RC522 RFID reader, an AKona USB webcam, Dlib and OpenCV libraries for image processing, a solenoid door lock as the locking mechanism, and a web-based monitoring system integrated with a MySQL database for real-time access logging.

The research method employed is an experimental approach with system testing scenarios that include RFID reading and facial recognition under various conditions. Purposive sampling was applied by considering variations in RFID reading distance, the use of facial accessories, and differences between registered and unregistered users. Data analysis was conducted using descriptive quantitative methods by measuring authentication success rate, facial recognition accuracy, and system response time.

Based on the measurement and testing results, the RC522 RFID module achieved a 100% successful reading rate at an effective distance of 2–4 cm, while the Dlib-based face recognition system reached an accuracy of up to 94% under normal lighting conditions. In addition, the system was able to record and display access data in real time through the monitoring website without significant delay. Therefore, it can be concluded that the developed room access security system operates optimally, meets the measured performance parameters, and effectively enhances security and reliability in room access management through the implementation of IoT-based two-factor authentication.

Keywords: Security System, RFID, Face Recognition, Internet of Things, Raspberry Pi 5

DAFTAR ISI

HALAMAN SAMPUL.....	0
HALAMAN JUDUL.....	i
HALAMAN PENYATAAN KARYA SENDIRI.....	ii
SURAT KETERANGAN HASIL SIMILARITY	iii
HALAMAN PENGESAHAN	iv
KATA PENGANTAR	v
HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI TUGAS AKHIR DI REPOSITORI UMB	vi
ABSTRAK.....	vii
ABSTRACT.....	viii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR TABEL.....	xi
DAFTAR GAMBAR	xii
DAFTAR LAMPIRAN	xiv
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Tujuan Penelitian.....	3
1.4 Batasan Masalah.....	3
1.5 Manfaat Penelitian.....	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	5
2.1. Tinjauan Pustaka	5
2.2. Kebaruan Penelitian.....	7
2.3. Teori Deskriptif	8
2.3.1 Internet of Things (IoT).....	8
2.3.2 Definisi Keamanan	10
2.3.3 RFID.....	10
2.3.4 RFID Reader RC522	11
2.3.5 Face Recognition	13
2.3.6 Open CV.....	14
2.3.7 Toolkit Dlib	14
2.3.8 Webcam USB (AKona).....	15
2.3.9 Rasberry Pi 5	16
2.3.10 Solenoid Door Lock	18
2.3.11 Relay.....	19

2.3.12	LCD 16 x 2.....	20
2.3.13	Audio Bluetooth Advance S-33	21
BAB III PERANCANGAN ALAT DAN SISTEM.....		22
3.1	Alat dan Bahan	22
3.1.1	Alat Penelitian	22
3.1.2	Bahan.....	22
3.2	Blok Diagram	23
3.3	Flowchart Sistem.....	24
3.4	Perancangan Hardware.....	26
3.4.1	Desain Alat	26
3.4.2	Desain Wiring.....	26
3.5	Perancangan Sistem.....	28
3.5.1	Perancangan Program Raspberry Pi5	28
3.5.2	Perancangan Face Recognition.....	31
3.5.3	Perancangan Database	34
3.5.4	Perancangan Website	36
3.5.5	Perancangan Sistem RFID.....	39
3.5.6	Perancangan Keseluruhan Sistem	40
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....		45
4.1	Hasil Perancangan Alat.....	45
4.2	Pengujian Alat	45
4.2.1	Pengujian Modul RFID Reader RC522.....	45
4.2.2	Pengujian Face Recognition	47
4.2.3	Pengujian Tegangan pada Solenoid dan Relay	64
4.3	Pengujian Sistem	65
4.3.1	Background Process	65
4.3.2	Foreground Process	67
4.4	Pembahasan	69
BAB V PENUTUP		70
5.1.	Kesimpulan.....	70
5.2.	Saran.....	70
DAFTAR PUSTAKA		71
LAMPIRAN		73

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Perbedaan Komponen dengan Kelima Jurnal	8
Tabel 3.1 Daftar Alat.....	22
Tabel 3.2 Daftar Bahan.....	23
Tabel 4.1 Hasil Pengujian RFID	46
Tabel 4.2 Hasil Pengujian Wajah Tanpa Modifikasi.....	47
Tabel 4.3 Hasil Pengujian Wajah Menggunakan Kaca Mata.....	51
Tabel 4.4 Hasil Pengujian Wajah Jarak Jauh	54
Tabel 4.5 Hasil Pengujian Wajah Foto Digital.....	57
Tabel 4.6 Hasil Pengujian Wajah Tanpa Modifikasi.....	60
Tabel 4.7 Hasil Akurasi Face Recognition.....	62
Tabel 4.8 Hasil Rata Rata Waktu Face Recognition	63
Tabel 4.9 Hasil Pengujian Tegangan.....	64
Tabel 4.10 Hasil Pengujian LCD.....	66
Tabel 4.11 Hasil Pengujian Audio	66



DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Internet of Things	9
Gambar 2.2 RFID Reader RC522	12
Gambar 2.3 OpenCV – python.....	14
Gambar 2.4 Webcam USB (AKona).....	16
Gambar 2.5 Raspberry Pi 5	18
Gambar 2.6 Solenoid Door Lock	18
Gambar 2.7 Relay	20
Gambar 2.8 LCD 16x2	20
Gambar 2.9 Audio Bluetooth Advance S-33.....	21
Gambar 3.1 Blok Diagram	23
Gambar 3.2 Flowchart Sistem	25
Gambar 3.3 Desain Alat	26
Gambar 3.4 Desain Wiring Alat.....	27
Gambar 3.5 Seting ssh.....	29
Gambar 3.6 Konfigurasi Raspberry Pi	29
Gambar 3.7 Manu Interface Option.....	30
Gambar 3.8 Seting Menu VNC	30
Gambar 3.9 Tampilan Geany Programers Editor	31
Gambar 3.10 Pengambilan Sampel	32
Gambar 3.11 Seting Program Face Recognition	32
Gambar 3.12 Pemanggilan Program Face Recognition.....	33
Gambar 3.13 Pengujian Awal Face Recognition.....	34
Gambar 3.14 Pemrograman Pemanggilan Database	35
Gambar 3.15 Pengecekan Penginstalan Database	35
Gambar 3.16 Program Awal Website.....	36
Gambar 3.17 Pengujian Hasil Program Websiote	37
Gambar 3.18 Program Awal Tampilan Website	37
Gambar 3.19 Pemrograman Tampilan Head Website	38
Gambar 3.20 Pemrograman Tampilan Body Website.....	38
Gambar 3.21 Insert Pemrograman css.....	38
Gambar 3.22 Tampilan Awal Website	39

Gambar 3.23 Pemrograman RFID.....	39
Gambar 3.24 Import library Sistem Background Process	40
Gambar 3.25 Inisialisasi Sistem	40
Gambar 3.26 Pemrograman Timeout	41
Gambar 3.27 Program Sistem RFID	41
Gambar 3.28 Pemrograman Sistem Face Recognition	41
Gambar 3.29 Program Tampilan LCD	41
Gambar 3.30 Program Tampilan Audio	42
Gambar 3.31 Import library sistem foreground sistem	42
Gambar 3.32 Menghubungkan Website dengan Database	42
Gambar 3.33 Menghubungkan dengan Tampilan Website	43
Gambar 3.34 Perintah Website menampilkan data Akses	43
Gambar 3.35 Perintah agar Website dapat mendaftarkan pengguna baru.....	43
Gambar 3.36 Perintah agar wibesite dapat menampilkan video secara langsung. 44	
Gambar 4.1 Hasil Perancangan Alat	45
Gambar 4.2 Pengujian RFID	46
Gambar 4.3 Pengujian Selenoid dan Relay	64
Gambar 4.4 Hasil Tampilan LCD	65
Gambar 4.5 Tampilan Website.....	67
Gambar 4.6 Tampilan Data Akses Ruangan	68
Gambar 4.7 Regis Pengguna Baru.....	68
Gambar 4.8 Tampilan Website pada Ponsel.....	69

DAFTAR LAMPIRAN

LAMPIRAN 1 DATASHEET RASPBERRY PI 5.....	73
LAMPIRAN 2 DATASHEET MODUL RFID READER RC522.....	73
LAMPIRAN 3 DATASHEET WEBCAM AKona	74
LAMPIRAN 4 DATASHEET AUDIO BLUETOOTH ADVANCE S-33.....	74
LAMPIRAN 5 PEMROGRAMAN FACE RECOGNITION.....	75
LAMPIRAN 6 TAMPILAN WEBSITE VIA LAPTOP	81
LAMPIRAN 7 TAMPILAN WEBSITE VIA HAND PHONE	81
LAMPIRAN 8 HASIL UJI TRUNITIN	82

