

SKRIPSI SARJANA TERAPAN
PENGEMBANGAN SISTEM KEAMANAN AKSES RUANG
LABORATORIUM MENGGUNAKAN SIDIK JARI DAN RFID BERBASIS
INTERNET OF THINGS



Intelligentia - Dignitas

DISUSUN OLEH:
MUHAMMAD ZUHAL SAMMY ALJABER
1507521027

D4 TEKNOLOGI REKAYASA OTOMASI
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS NEGERI JAKARTA
2025

HALAMAN PENGESAHAN (1)

Judul : Pengembangan Sistem Keamanan Akses Ruang Laboratorium
Menggunakan Sidik Jari Dan RFID Berbasis *Internet of Things*
Penyusun : Muhammad Zuhal Sammy AlJaber
NIM : 1507521027

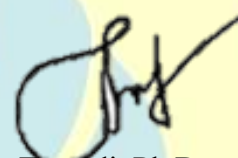
Disetujui Oleh :

Pembimbing I,

Pembimbing II,


Ir. Heri Firmansyah, S.T., M.T.

NIP. 198402142019031011


Taryudi, Ph.D.

NIP. 198008062010121002

Mengetahui,

Koordinator Program Studi Sarjana Terapan Teknologi Rekayasa Otomasi


Syufrijal, S.T., M.T

NIP. 197603272001121001

HALAMAN PENGESAHAN (2)

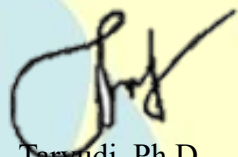
Judul : Pengembangan Sistem Keamanan Akses Ruang Laboratorium
Menggunakan Sidik Jari Dan RFID Berbasis *Internet of Things*
Penyusun : Muhammad Zuhail Sammy AlJaber
NIM : 1507521027
Tanggal Ujian : Rabu 30 Juli 2025

Disetujui Oleh :

Pembimbing I,


Ir. Heri Firmansyah, S.T., M.T.
NIP. 198402142019031011

Pembimbing II,


Taryudi, Ph.D.
NIP. 198008062010121002

Pengesahan Panitia Ujian Skripsi Sarjana Terapan :

Ketua Penguji,


Syufrijal, S.T., M.T
NIP. 197603272001121001

Anggota Penguji I,


Churnia Sari, S.T., M.T
NIP. 199012082925062004

Anggota Penguji II,


Rizki Pratama Putra, S.T., M.T
NIP. 199108152025061003

Mengetahui,

Koordinator Program Studi Sarjana Terapan Teknologi Rekayasa Otomasi


Syufrijal, S.T., M.T
NIP. 197603272001121001



KEMENTERIAN PENDIDIKAN TINGGI, SAINS DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS NEGERI JAKARTA
UPT PERPUSTAKAAN

Jalan Rawamangun Muka Jakarta 13220

Telepon/Faksimili: 021-4894221

Laman: lib.unj.ac.id

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

Sebagai sivitas akademika Universitas Negeri Jakarta, yang bertanda tangan di bawah ini, saya:

Nama : Muhammad Zuhul Sammy Aljaber
NIM : 1507521027
Fakultas/Prodi : Teknik D-IV Teknologi Rekayasa Otomasi
Alamat email : muhammadzuhul02@gmail.com

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada UPT Perpustakaan Universitas Negeri Jakarta, Hak Bebas Royalti Non-Eksklusif atas karya ilmiah:

☒ Skripsi ☐ Tesis ☐ Disertasi ☐ Lain-lain (... ..)

yang berjudul :

Pengembangan Sistem Keamanan Akses Ruang Laboratorium Menggunakan Pengenalan Sidik Jari dan RFID Berbasis *Internet of Things (IoT)*

Dengan Hak Bebas Royalti Non-Eksklusif ini UPT Perpustakaan Universitas Negeri Jakarta berhak menyimpan, mengalihmediakan, mengelolanya dalam bentuk pangkalan data (*database*), mendistribusikannya, dan menampilkan/mempublikasikannya di internet atau media lain secara *fulltext* untuk kepentingan akademis tanpa perlu meminta izin dari saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan atau penerbit yang bersangkutan.

Saya bersedia untuk menanggung secara pribadi, tanpa melibatkan pihak Perpustakaan Universitas Negeri Jakarta, segala bentuk tuntutan hukum yang timbul atas pelanggaran Hak Cipta dalam karya ilmiah saya ini.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Jakarta, 11 Agustus 2025

Penulis,

(Muhammad Zuhul Sammy)

LEMBAR PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa:

1. Skripsi Sarjana Terapan ini merupakan Karya asli dan belum pernah diajukan untuk mendapatkan gelar akademik sarjana, baik di Universitas Negeri Jakarta maupun di Perguruan Tinggi lain.
2. Skripsi Sarjana Terapan ini belum dipublikasikan, kecuali secara tertulis dengan jelas dicantumkan sebagai acuan dalam naskah dengan disebutkan nama pengarang dan dicantumkan dalam daftar pustaka.
3. Pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya dan apabila di kemudian hari terdapat penyimpangan dan ketidakbenaran, maka saya bersedia menerima sanksi akademik berupa pencabutan gelar yang telah diperoleh, serta sanksi lainnya sesuai dengan norma yang berlaku di Universitas Negeri Jakarta.

Jakarta, 27 Juli 2025

Muhammad Zuhail Sammy AlJaber



1507521027

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan ke hadirat Tuhan Yang Maha Esa, karena atas rahmat dan karunia-Nya penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul “Pengembangan Sistem Keamanan Akses Ruang Laboratorium Menggunakan Sidik Jari, dan RFID Berbasis *Internet of Things*” ini. Skripsi ini disusun sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Terapan di Program Studi Teknologi Rekayasa Otomasi, Universitas Negeri Jakarta.

Dalam penyusunan skripsi ini, penulis telah menerima bantuan, bimbingan, dan dukungan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, penulis ingin menyampaikan ucapan terima kasih kepada:

1. Orang tua tercinta, Ayah dan Ibu, atas kasih sayang, doa, dan motivasi tiada henti.
2. Bapak Syufrijal, S.T., M.T., selaku Kepala Program Studi Teknologi Rekayasa Otomasi, yang telah memberikan arahan dan dukungan dalam penyelenggaraan program studi sehingga proses akademik dapat berjalan dengan lancar.
3. Bapak Ir. Heri Firmansyah. S.T., M.T., selaku Dosen Pembimbing I, atas kesediaan waktu, bimbingan intensif, saran konstruktif, dan masukan berharga yang mendorong penulis untuk melakukan perbaikan dan penyempurnaan dalam setiap tahap penelitian hingga penulisan hingga tercapainya kualitas skripsi yang lebih baik.
4. Bapak Taryudi, S.T., M.T, Ph.D., selaku Dosen Pembimbing II, atas kesediaan waktu, bimbingan intensif, saran konstruktif, dan masukan berharga yang mendorong penulis untuk melakukan perbaikan dan penyempurnaan dalam setiap tahap penelitian hingga penulisan hingga tercapainya kualitas skripsi yang lebih baik.

Penulis menyadari bahwa skripsi ini masih jauh dari sempurna. Oleh karena itu, penulis mengharapkan kritik dan saran yang membangun dari semua pihak untuk perbaikan di masa mendatang. Semoga karya ini dapat memberikan manfaat bagi pengembangan ilmu pengetahuan, khususnya di bidang otomasi.

ABSTRAK

Keamanan ruang laboratorium merupakan aspek penting dalam menjaga aset penting seperti perangkat penelitian dan data eksperimen. Penelitian ini bertujuan mengembangkan sistem keamanan berbasis Internet of Things (IoT) dengan menggabungkan tiga metode autentikasi yaitu pengenalan wajah, sidik jari, dan RFID (Radio Frequency Identification). Sistem ini dirancang menggunakan mikrokontroler ESP32 dan ESP32-CAM yang terhubung ke web server dan Firebase untuk monitoring data secara real-time. Sistem juga dilengkapi dengan sensor sidik jari AS608, modul RFID RC522, dan kamera pengenalan wajah. Hasil pengujian menunjukkan bahwa sistem dapat membedakan jenis pengguna (admin, dosen, mahasiswa) berdasarkan metode autentikasi yang berbeda dan mencatat riwayat akses pengguna secara otomatis. Sistem ini diharapkan dapat menjadi solusi keamanan yang efektif dan efisien untuk ruang laboratorium dengan tingkat akurasi tinggi, real-time monitoring, serta integrasi cloud yang memungkinkan pengelolaan data secara digital dan terstruktur.

Kata Kunci: Keamanan Laboratorium, IoT, RFID, Pengenalan Wajah, Sidik Jari, ESP32, Firebase

Intelligentia - Dignitas

ABSTRACT

Laboratory security is a crucial aspect of protecting valuable assets such as research equipment and experimental data. This study aims to develop a security system based on the Internet of Things (IoT) by integrating three authentication methods: facial recognition, fingerprint scanning, and RFID (Radio Frequency Identification). The system is designed using ESP32 and ESP32-CAM microcontrollers, connected to a web server and Firebase for real-time data monitoring. It includes an AS608 fingerprint sensor, RC522 RFID module, and facial recognition camera. Testing results indicate that the system can distinguish different user types (admin, lecturer, student) using different authentication combinations and automatically record access logs. This system is expected to provide an effective and efficient security solution for laboratories, offering high accuracy, real-time monitoring, and cloud integration for structured and digital data management.

Keywords: Laboratory Security, IoT, RFID, Facial Recognition, Fingerprint, ESP32, Firebase

Intelligentia - Dignitas

DAFTAR ISI

HALAMAN PENGESAHAN (1)	ii
HALAMAN PENGESAHAN (2)	iii
KATA PENGANTAR	iv
ABSTRAK.....	vii
<i>ABSTRACT</i>	viii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR GAMBAR	xii
DAFTAR TABEL.....	xii
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Identifikasi Masalah.....	3
1.3 Batasan Masalah	3
1.4 Rumusan Masalah.....	3
1.5 Tujuan Penelitian	3
1.6 Manfaat Penelitian	4
BAB II KAJIAN PUSTAKA	5
2.1 Kerangka Teoritik	5
2.1.1 <i>Web Server</i>	Kesalahan! Bookmark tidak ditentukan.
2.1.2 <i>Internet Of Things (IoT)</i>	6
2.1.3 Data Logger.....	6
2.1.4 ESP 32	7
2.1.5 ESP32 CAM.....	10
2.1.6 Magnetic Doorlock.....	11
2.1.7 Relay	12
2.1.8 Liquid Crystal Display Thin-film Transistor (LCD TFT)	13
2.1.9 Fingerprint Sensor AS608	14
2.1.10 <i>Radio Frequency Identification (RFID)</i>	15
2.1.11 <i>Power Supply 12V</i>	16
2.1.12 LM2596.....	17
2.1.13 Arduino IDE.....	18
2.1.14 Eagle	18
2.1.15 Visual Studio Code (VS Code).....	Kesalahan! Bookmark tidak ditentukan.
2.1.16 Firebase	19

2.2	Produk Yang Dikembangkan	20
BAB III METODOLOGI PENELITIAN		22
3.1	Tempat dan Waktu Penelitian	22
3.2	Metode Pengembangan Produk.....	22
3.3	Bahan dan Peralatan yang digunakan.....	23
3.3.1	Perangkat Lunak (<i>software</i>).....	23
3.3.2	Perangkat Keras (<i>hardware</i>).....	23
3.4	Rancangan Metode Pengembangan	24
3.4.1	Blok Diagram Sistem.....	24
3.4.2	Flowchart Sistem	25
3.4.3	Perancangan Elektronik	28
3.4.4	Pembuatan Website	30
3.5	Teknik Pengumpulan Data.....	33
3.5.1	Teknik Pengumpulan Data Sampel.....	34
3.5.2	Pengujian Sistem Pembacaan pada Sensor ESP32-CAM	34
3.5.3	Pengujian Sistem Pembacaan pada Sensor AS608	35
3.5.4	Pengujian Sistem Pembacaan pada Sensor RFID	35
3.5.5	Pengujian pada Relay untuk <i>Magnetic Doorlock</i>	35
3.5.6	Pengujian sebagai Admin dan PJ Mata Kuliah	Kesalahan! Bookmark tidak ditentukan.
3.5.7	Pengujian sebagai Dosen	Kesalahan! Bookmark tidak ditentukan.
3.5.8	Pengujian sebagai Mahasiswa	Kesalahan! Bookmark tidak ditentukan.
BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN		37
4.1	Deskripsi Hasil Penelitian.....	37
4.1.1	Prinsip Alat Kerja	38
4.1.2	Langkah Kerja Alat	38
4.2	Pengujian Instrumen Penelitian.....	39
4.2.1	Hasil Pengujian ESP32 CAM	39
4.2.2	Hasil Pengujian Sensor AS608	40
4.2.3	Hasil Pengujian Sensor RFID (RC522)	40
4.3	Kelebihan dan Kekurangna	41
4.4	Pembahasan	42
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN		45
5.1	Kesimpulan.....	45
5.2	Saran.....	46

DAFTAR PUSTAKA	47
----------------------	----



DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 ESP32 WROVER.....	7
Gambar 2.2 Konfigurasi Pin ESP32.....	10
Gambar 2. 3 Konfigurasi ESP32 CAM sumber: google.com/datasheet-esp32cam	10
Gambar 2. 4 Magnetic Doorlock Sumber : google.com/magnetic-doorlock	12
Gambar 2. 5 Relay sumber: google.com/relay-module	12
Gambar 2. 6 LCD TFT	14
Gambar 2. 7 Sensor AS608 sumber: google.com/sensor-as608	15
Gambar 2. 8 RFID Tag dan RFID Reader sumber : google.com/rfid	16
Gambar 2. 9 Power Supply 12V 5A.....	16
Gambar 2. 10 LM2596.....	17
Gambar 2. 11 ARDUINO IDE	18
Gambar 2. 12 EAGLE sumber: google.com/eagle-autocad	19
Gambar 2. 13 Visual Studio Code.....	Kesalahan! Bookmark tidak ditentukan.
Gambar 2. 14 Firebase	20
Gambar 3. 1 Diagram Blok	24
Gambar 3. 2 Flow Chart.....	27
Gambar 3.3 Lay Out Dokumentasi pribadi	30
Gambar 3. 4 Tampilan struktur folder proyek di VS Code	33
Gambar 3. 5 Tampilan data secara real-time.....	33
Gambar 4. 1 Gambar Tampak Belakang	37
Gambar 4. 2 Gambar Tampak Depan.....	38
Gambar 4. 3 Hasil Serial Monitor	43
Gambar 4. 4 Hasil Serial Monitor	43
Gambar 4. 5 Hasil serial monitor	43
Gambar 4. 6 Hasil Data Pada Tampilan Web	44
Gambar 4. 7 Tampilan Registrasi RFID.....	44
Gambar 4. 8 Registrasi menggunakan fingerprint	44
Gambar 4. 9 Face recognatioon	44

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Spesifikasi ESP32	8
Tabel 2. 2 Tabel Spesifikasi Sensor AS608.....	14
Tabel 2. 3 Tabel Spesifikasi Power Supply	17
Tabel 2. 4 Produk yang Dikembangkan	20
Tabel 3. 1 Pengujian Instrumen Sensor ESP32-CAM	34
Tabel 3. 2 Pengujian Instrumen Sensor AS608.....	35
Tabel 3. 3 Pengujian Instrumen Sensor RFID.....	35
Tabel 3. 4 Pengujian pada Relay 5V	36
Tabel 3. 5 Pengujian Instrumen sebagai Admin dan PJ Mata Kuliah	Kesalahan!
Bookmark tidak ditentukan.	
Tabel 3. 6 Pengujian Instrumen sebagai Dosen	Kesalahan! Bookmark tidak
ditentukan.	
Tabel 3. 7 Pengujian Instrumen sebagai Mahasiswa.	Kesalahan! Bookmark tidak
ditentukan.	
Tabel 4. 1 Hasil pengujian pada Sensor ESP32-CAM.....	39
Tabel 4. 2 Hasil pengujian pada Sensor AS608	40
Tabel 4. 3 Hasil pengujian pada Sensor RFID	40

Intelligentia - Dignitas