



**RANCANG BANGUN PINTU GESER OTOMATIS DENGAN SISTEM  
ABSENSI MENGGUNAKAN RFID BERBASIS ( IoT )  
*INTERNET OF THINGS***

TUGAS AKHIR

Diajukan sebagai salah satu syarat menyelesaikan pendidikan pada  
Program Studi Sarjana Terapan Teknologi Rekayasa Otomasi  
Departemen Teknologi Industri Sekolah Vokasi  
Universitas Diponegoro

Disusun oleh:

Joy E. Sidauruk  
NIM. 40040319650019

**PROGRAM STUDI TEKNOLOGI REKAYASA OTOMASI  
DEPARTEMEN TEKNOLOGI INDUSTRI SEKOLAH VOKASI  
UNIVERSITAS DIPONEGORO  
SEMARANG  
2023**

**HALAMAN PERSETUJUAN  
LAPORAN TUGAS AKHIR**

**RANCANG BANGUN PINTU GESER OTOMATIS DENGAN SISTEM  
ABSENSI MENGGUNAKAN RFID BERBASIS ( IoT )  
*INTERNET OF THINGS***

Diajukan oleh :

Joy E. Sidauruk

NIM. 40040319650019

Telah dilakukan pembimbingan dan dinyatakan layak untuk mengikuti ujian tugas akhir di Program studi Teknologi Rekayasa Otomasi Sekolah Vokasi Universitas Diponegoro.

Menyetujui,

Dosen Pembimbing,

**Much. Azam, S.Si., M.Si.**

Tanggal :11 Juni 2023

NIP.1969032119944031007

Mengetahui,

Ketua Program Studi S.Tr Teknologi Rekayasa Otomasi  
Departemen Teknologi Industri Sekolah Vokasi  
Universitas Diponegoro

**Privo Sasmoko, ST., M. Eng.**

Tanggal :11 Juni 2023

NIP. 197009161998021001

**HALAMAN PENGESAHAN  
LAPORAN TUGAS AKHIR**

**RANCANG BANGUN PINTU GESER OTOMATIS DENGAN SISTEM  
ABSENSI MENGGUNAKAN RFID BERBASIS ( IoT )  
*INTERNET OF THINGS***

Disusun Oleh:

Joy E. Sidauruk

NIM. 40040319650019

Telah diajukan dan dinyatakan lulus oleh Tim Penguji pada tanggal

Tim Penguji,  
Ketua Penguji/Pembimbing

(Much. Azam, S.Si., M.Si.)  
NIP. 196903211994031007

Penguji 1

Penguji 2

(Yuniarto, S.T, M.T.)

NIP. 197106151998021001

(Luthfansyah Mohammad,S.Tr.T,M.T.)

NIP. 199609132022041001

Mengetahui,  
Ketua Program Studi Sarjana Terapan (S.Tr.)  
Teknologi Rekayasa Otomasi  
Departemen Teknologi Industri  
Sekolah Vokasi Universitas Diponegoro

( Priyo Sasmoko, S.T., M.Eng.)  
NIP. 197009161998021001

## SURAT PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan dibawah ini,

Nama : Joy E. Sidauruk  
NIM : 40040318650019  
Program Studi : Sarjana Terapan Teknologi Rekayasa Otomasi  
Judul Tugas Akhir : **Rancang Bangun Pintu Geser Otomatis  
Dengan Sistem Absensi Menggunakan RFID  
Berbasis (IoT) *Internet Of Things***

Dengan demikian, saya menyatakan bahwa tugas akhir ini tidak termasuk pekerjaan sebelumnya yang dimaksudkan untuk memperoleh gelar di suatu perguruan tinggi. Selain itu, sejauh yang saya ketahui, tidak ada pendapat atau karya yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain sehubungan dengan tugas ini dan disebutkan dalam daftar pustaka. Saya bersedia menerima sanksi sesuai dengan Peraturan Mendiknas RI No. 17 Tahun 2010 dan Peraturan Perundang-undangan yang relevan jika dikemudian hari terbukti plagiat dalam tugas akhir ini.

Semarang, 11 Juli 2023

Penulis



Joy E. Sidauruk

## HALAMAN PERSEMBAHAN

Halaman ini saya persembahkan dan dedikasikan untuk :

1. Tuhan Yesus Kristus atas segala berkat dan perlindungan yang tidak ada habisnya.
2. Bapak Sitman Aprius Sidauruk dan Mamak Atemalem Sinaga kedua orang tua yang sudah berjuang bersama penyusun hingga saat ini. Terimakasih untuk semua kasih sayang dan dukungan yang sangat luar biasa.
3. Untuk penyusun yang sudah berjuang dan berusaha menyelesaikan tanggung jawab, dan membanggakan kedua orang tua penyusun.
4. Saudara kandung yang selalu menjadi penyemangat dan selalu memberikan motivasi bagi penyusun.
5. Bapak Much. Azzam, S.Si.,M.Si. selaku dosen pembimbing tugas akhir yang telah sabar membimbing serta memberikan banyak masukan dan dukungan moril kepada penyusun dan membantu untuk menyelesaikan tugas akhir.
6. Untuk oshie yang selalu memberikan dorongan motivasi kepada penyusun untuk dapat menyelesaikan tugas akhir ini.
7. Kepada Raditya Aidan teman seperjuangan dari awal untuk dapat menyelesaikan tugas akhir ini dengan sebaik mungkin.
8. Sahabat-sahabat TRO19 yang sudah membantu penyusun selama mengerjakan tugas akhir ini.
9. Teman-teman penyusun dari seluruh fakultas Universitas Diponegoro yang turut memberi masukan dan motivasi kepada penyusun.

## KATA PENGANTAR

Puji dan syukur kita panjatkan pada Tuhan Yang Maha Esa, karena berkat yang diberikan penulis dapat menyelesaikan Laporan Tugas Akhir ini. Yang kemudian diajukan guna memenuhi persyaratan kelulusan pada program Studi Sarjana Terapan Teknologi Rekayasa Otomasi.

Pada kesempatan kali ini penulis ingin memberikan ucapan terimakasih segala bentuk doa, dukungan, motivasi yang diperoleh penulis baik selama penyusunan laporan kepada:

1. Bapak Much. Azam, S.Si., M.Si. selaku pembimbing Tugas Akhir saya pada Program Studi Teknologi Rekayasa Otomasi, Sekolah Vokasi, Universitas Diponegoro.
2. Bapak Priyo Sasmoko, S.T, M.Eng. Selaku Ketua Program Studi Sarjana Terapan Teknologi Rekayasa Otomasi Sekolah Vokasi Universitas Diponegoro.
3. Bapak Dr. Drs. Priyono, M.Si selaku Dosen Wali Kelas A Program Studi Teknologi Rekayasa Otomasi, Sekolah Vokasi, Universitas Diponegoro.
4. Seluruh Teman Penulis yang Kuliah di Universitas Diponegoro tidak bisa disebutkan satu persatu.

Penulis menyadari bahwa laporan tugas akhir ini mungkin terdapat kekurangan, oleh karena itu, masukan sangat diharapkan untuk perbaikan yang akan datang. Semoga tugas akhir ini memberikan banyak manfaat bagi pembaca.

Semarang, 26 Juni 2022



Joy E. Sidauruk

## ABSTRAK

Kemajuan teknologi saat ini semakin meningkat dan membawa peradaban manusia berkembang. Hal ini tentunya memotivasi manusia untuk merancang alat dengan teknologi yang dapat membantu manusia dalam pekerjaannya, terutama pada pintu geser otomatis yang dilengkapi dengan sistem absensi menggunakan teknologi RFID (*Radio Frequency Identification*) berbasis IoT (*Internet Of Things*). Sistem ini akan memungkinkan akses pintu secara otomatis untuk individu yang memiliki kartu RFID yang terdaftar dalam basis data, sementara orang yang tidak memiliki kartu RFID yang valid akan dihalangi untuk masuk. selain itu, perangkat ini juga akan dilengkapi dengan sistem pengamanan menggunakan sensor suhu MLX90614, sebagai pendeteksi suhu tubuh pada pengguna kartu RFID yang ingin masuk ke sebuah ruangan. Perancangan alat ini menggunakan ESP32 sebagai mikrokontroler, RFID (*Radio Frequency Identification*) sebagai akses untuk pengiriman data absen, sensor suhu MLX90614 sebagai pengamanan untuk pintu geser, aplikasi telegram sebagai penerima data absen dan suhu tubuh. Pada pengujian jarak baca RFID reader pada kartu RFID didapatkan jarak maksimal 2 cm. Kemudian pada pengujian sensor MLX90614 dengan *error* 1,80% . Hasil pengujian kecepatan dalam pengiriman data absen ke aplikasi telegram mendapatkan waktu rata-rata 9,5 detik dan 5,5 detik.

**Kata Kunci:** RFID (*Radio Frequency Identification*), Sensor MLX90614, Pintu Geser Otomatis, IOT (*Internet Of Things*)

## ABSTRACT

*Technological advances are currently increasing and bringing human civilization to develop. This certainly motivates people to design tools with technology that can help humans in their work, especially on automatic sliding doors equipped with an attendance system using IOT (Internet Of Things)-based RFID (Radio Frequency Identification) technology. This system will allow automatic door access for individuals who have RFID cards registered in the database, while people who do not have valid RFID cards will be barred from entering. In addition, this device will also be equipped with a security system using the MLX90614 temperature sensor, as a body temperature detector for RFID card users who want to enter a room. The design of this tool uses ESP32 as a microcontroller, RFID (Radio Frequency Identification) as access for sending absent data, temperature sensor MLX90614 as a safety for sliding doors, telegram application as a receiver of absent data and body temperature. In testing the reading distance of the RFID reader on the RFID card, a maximum distance of 2cm is obtained. Then in testing the MLX90614 sensor with an error of 1.80%. The results of the speed test in sending absence data to the telegram application get an average time of 9.5 seconds and 5.5 seconds..*

**Keywords:** *RFID (Radio Frequency Identification), MLX90614 Sensor, Automatic Sliding Door, IOT (Internet Of Things)*



## DAFTAR ISI

<b>HALAMAN PERSETUJUAN .....</b>	<b>i</b>
<b>HALAMAN PENGESAHAN .....</b>	<b>ii</b>
<b>SURAT PERNYATAAN.....</b>	<b>iii</b>
<b>HALAMAN PERSEMBAHAN .....</b>	<b>iv</b>
<b>KATA PENGANTAR .....</b>	<b>v</b>
<b>ABSTRAK.....</b>	<b>vi</b>
<b>ABSTRACT.....</b>	<b>vii</b>
<b>DAFTAR ISI .....</b>	<b>viii</b>
<b>DAFTAR GAMBAR .....</b>	<b>xi</b>
<b>DAFTAR TABEL .....</b>	<b>xiii</b>
<b>DAFTAR LAMPIRAN.....</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 Tugas Akhir.....	3
1.4 Batasan Masalah .....	3
1.5 Manfaat Tugas Akhir.....	3
1.6 Metode Penelitian .....	4
1.7 Sistem Penulis Laporan .....	5
<b>BAB II DASAR TEORI .....</b>	<b>6</b>
2.1 Sistem Kendali On-Off .....	6
2.2 Mikrokontroller Arduino ESP32 .....	7
2.3 Arduino IDE .....	8
2.3.1 Struktur Dasar Pemrograman Arduino.....	11
2.4 Motor DC 12V.....	12
2.4.1 Prinsip kerja Motor DC.....	13
2.4.2 Bagian Komponen Motor DC.....	16
2.5 RFID ( Radio Frequency Identification ) RC522 .....	18
2.5.1 Komponen Pada RFID .....	19

2.5.2	Sistem Kerja RFID .....	20
2.6	<i>Driver</i> Motor L298N .....	20
2.7	Internet Of Things.....	21
2.7.1	Sistem Kerja IOT .....	22
2.8	Aplikasi Telegram .....	22
2.8.1	Bot Telegram.....	22
2.9	<i>Liquid Crystal Display</i> ( LCD ) & Modul I2C .....	23
2.9.1	<i>Liquid Crystal Display</i> (LCD) .....	23
2.9.2	Modul I2C PCF8574 .....	24
2.10	Limit Swtich.....	24
2.11	Sensor Temperture IR MLX90614 .....	26
2.12	Adaptor 12V.....	27
2.13	Solenoid Doorlock.....	28
2.14	Step Down LM2596 .....	29
2.15	Relay.....	30
 <b>BAB III METODE PENELITIAN.....</b>		<b>32</b>
3.1	Tempat dan Waktu Penelitian.....	32
3.2	Diagram Blok Alat.....	32
3.3	Gambar 3D Alat.....	33
3.4	Spesifikasi Dan Fitur .....	35
3.5	Teknik Pabrikasi .....	36
3.5.1	Perancangan Kontruksi Mekanik Pintu Geser .....	37
3.5.2	Desain <i>Skematik</i> Elektrik Alat .....	42
3.5.3	Perancangan Perangkat Lunak .....	44
3.5.4	Program Pada Arfduino IDE.....	51
3.5.5	Perancangan Pembuatan Bot pada Aplikasi Telegram .....	59
 <b>BAB IV PENGUJIAN DAN ANALISA.....</b>		<b>62</b>
4.1	Pengujian Fungsional Setiap Modul.....	62
4.2	Pengujian Sensor RFID RC522 .....	66
4.2.1	Pengujian Jarak Deteksi RFID .....	66
4.2.2	Pengujian RFID <i>Reader</i> .....	69
4.3	Pengujian Solenoid Doorlock .....	70

4.4	Pengujian Sensor MLX90614.....	71
4.4.1	Pengujian Waktu Sensor Suhu MLX90614 Saat Mendeteksi .....	74
4.5	Pengujian Kecepatan Pengiriman Data .....	75
4.6	Pengujian Keseluruhan Alat Pintu Geser Otomatis.....	77
4.6.1	Pengujian Keseluruhan Bagian Depan.....	79
4.6.2	Pengujian Keseluruhan Bagian Belakang .....	83
4.6.3	Pengujian Waktu Keseluruhan Alat Saat Bekerja.....	85
<b>BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....</b>		<b>86</b>
5.1	Kesimpulan.....	86
5.2	Saran .....	86
<b>DAFTAR PUSTAKA.....</b>		<b>88</b>
<b>LAMPIRAN .....</b>		<b>90</b>

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Sistem Kendali <i>On – Off</i> .....	6
Gambar 2. 2 Mikrokontroler ESP32 .....	7
Gambar 2. 3 Tampilan Sketch Arduino .....	9
Gambar 2. 4 Deskripsi toolbar pada Arduino IDE.....	10
Gambar 2. 5 Tampilan Sketch Arduino .....	11
Gambar 2. 6 Motor DC 12 Volt 6000 RPM.....	12
Gambar 2. 7 Prinsip Kerja Motor DC .....	13
Gambar 2. 8 Bagian Motor DC .....	16
Gambar 2. 9 Bagian dari RFID ( <i>Radio Frequency Identification</i> ) .....	18
Gambar 2. 10 Modul Driver L298N .....	20
Gambar 2. 11 Botfather pada Aplikasi Telegram .....	23
Gambar 2. 12 LCD ( <i>Liquid Crystal Display</i> ) .....	24
Gambar 2. 13 I2C <i>Connection to LCD</i> .....	24
Gambar 2. 14 <i>Limit Switch</i> .....	25
Gambar 2. 15 Kontruksi <i>Limit Switch</i> .....	25
Gambar 2. 16 Sensor Temperature MLX90614 .....	26
Gambar 2. 17 Adaptor 12V .....	27
Gambar 2. 18 <i>Solenoid Doorlock</i> .....	28
Gambar 2. 19 <i>Step Down LM2569</i> .....	29
Gambar 2. 20 Circuit Diagram LM2569.....	29
Gambar 2. 21 Relay 1 channel .....	30
Gambar 3. 1 Diagram Blok Rancang Bangun Pintu Otomatis.....	32
Gambar 3. 2 Keseluruhan Desain Alat Bagian Depan.....	34
Gambar 3. 3 Keseluruhan Desain Alat Bagian Belakang .....	34
Gambar 3. 4 Keseluruhan Desain Alat Bagian Samping .....	34
Gambar 3. 5 Bahan Kayu yang digunakan Jenis <i>Plywood</i> .....	37
Gambar 3. 6 Kerangka Pintu dari Sisi Belakang.....	38
Gambar 3.7 Rangka Pintu dan <i>Lead Screw</i> .....	38
Gambar 3.8 Pemasangan <i>Lead Screw</i> dan <i>Bearing Blok</i> .....	39
Gambar 3. 9 Besi <i>Stainless Steel</i> dan <i>Spring Nut</i> .....	39
Gambar 3. 10 Pemasangan Besi <i>Stainless</i> .....	40
Gambar 3. 11 Pemasangan <i>Spring Nut</i> pada Sisi Atas Akrilik .....	40
Gambar 3. 12 Akrilik Terpasang pada Rangka Kayu .....	41
Gambar 3. 13 Motor DC Dengan <i>Shaft Coupler</i> .....	41
Gambar 3. 14 Diagram Skematik Alat.....	42
Gambar 3. 15 <i>Flowchart</i> Sistem Bagian Depan .....	45
Gambar 3. 16 <i>Flowchart</i> Sistem Bagian Belakang.....	46

Gambar 3. 17 <i>Flowchart</i> Pengiriman Data ke Aplikasi.....	47
Gambar 3. 18 Menjalankan Aplikasi Arduino IDE .....	49
Gambar 3. 19 Tampilan Aplikasi Arduino IDE Setelah Dibuka .....	49
Gambar 3. 20 Memilih Board ESP32 Dev Module .....	50
Gambar 3. 21 Tampilan source Variable dan <i>Library</i> .....	51
Gambar 3. 22 Perancangan Bot Pada Aplikasi Telegram .....	59
Gambar 3. 23 Tampilan pada <i>Bot Father</i> .....	60
Gambar 3. 24 Tampilan Bot Telegram .....	60
Gambar 3. 25 Tampilan kode ID untuk pengiriman ke Telegram .....	61
Gambar 4. 1 Pengujian Tegangan Input Adaptor.....	62
Gambar 4. 2 Pengujian Tegangan Output Adaptor.....	63
Gambar 4. 3 Pengujian Tegangan Input Stepdown LM2596.....	64
Gambar 4. 4 Pengujian Tegangan Output Stepdown LM2569 .....	64
Gambar 4. 5 Pengukuran Output Motor DC 12V .....	65
Gambar 4. 6 Pengukuran Input Motor Dc 12Vx.....	65
Gambar 4. 7 Hasil Pengukuran Input <i>Driver</i> Motor L298N.....	66
Gambar 4. 8 Hasil Pengukuran Output <i>Driver</i> Motor L298N .....	66
Gambar 4. 9 Jarak Kartu Pada RFID <i>Reader</i> .....	67
Gambar 4. 10 Pengujian RFID bagian Depan.....	67
Gambar 4. 11 Pengujian Sensor MLX90614 Menggunakan Pengaris .....	72
Gambar 4. 12 Tampilan Suhu Yang Terdeteks.....	72
Gambar 4. 13 Pengujian Menggunakan Sensor MLX90614 & <i>Thermometer</i> .....	73
Gambar 4. 14 Sensor MLX90614 Aktif.....	74
Gambar 4. 15 Serial Monitor Waktu Pembacaan RFID .....	76
Gambar 4. 16 Tampilan Notifikasi Aplikasi Telegram.....	76
Gambar 4. 17 <i>Serial Monitor</i> pada Pembacaan RFID .....	77
Gambar 4. 18 Bagian Depan Pintu dalam keadaan Tertutup.....	78
Gambar 4. 19 Bagian Belakang Pintu Dalam Keadaan Tertutup.....	78
Gambar 4. 20 RFID Reader Mendeteksi Kartu.....	79
Gambar 4. 21 Sensor MLX90614 Mendeteksi Suhu .....	80
Gambar 4. 22 Pintu Terbuka Secara Otomatis.....	80
Gambar 4. 23 Skenario Pengujian Suhu .....	81
Gambar 4. 24 Tampilan Pada Aplikasi Telegram.....	81
Gambar 4. 25 Menempelkan Kartu ke RFID .....	83
Gambar 4. 26 Pintu Saat Terbuka .....	84

## DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Spesifikasi Mikrokontroler ESP32 .....	8
Tabel 2. 2 Spesifikasi Motor DC 12 V.....	12
Tabel 2. 3 Spesifikasi RFID RC522.....	18
Tabel 2. 4 Spesifikasi Modul Driver L298N.....	21
Tabel 2. 5 Spesifikasi Sensor MLX90614 .....	26
Tabel 2. 6 Spesifikasi Adaptor 12V .....	27
Tabel 2. 7 Spesifikasi <i>Solenoid Doorlock</i> .....	28
Tabel 2. 8 Spesifikasi Stepdown LM2569 .....	30
Tabel 3. 1 Daftar Bahan Pembuatan Alat .....	36
Tabel 3. 2 Lanjutan Daftar Bahan Pembuatan Alat .....	37
Tabel 3. 3 Pin Mikrokontroler ESP32 Yang Digunakan .....	43
Tabel 3. 4 Daftar Jenis Komponen Rancang Bangun Pada Alat.....	44
Tabel 4. 1 Pengujian Tegangan Adaptor.....	63
Tabel 4. 2 pengujian Step Down LM2569 .....	64
Tabel 4. 3 Pengujian tegangan Motor DC 12V .....	65
Tabel 4. 4 Pengujian Tegangan <i>Driver</i> Motor L298N.....	66
Tabel 4. 5 Hasil Pengujian Jarak Deteksi RFID .....	68
Tabel 4. 6 Hasil Pengujian Jarak Deteksi RFID .....	68
Tabel 4. 7 Hasil Pengujian Jarak Deteksi RFID .....	69
Tabel 4. 8 Pengujian Identitas Kartu.....	69
Tabel 4.9 Hasil Pengujian <i>Solenoid Doorlock</i> .....	70
Tabel 4. 10 Pengujian Jarak Pada Sensor MLX90614.....	71
Tabel 4. 11 Pengujian Perbandingan Sensor MLX90614.....	73
Tabel 4. 12 Pengujian Pembacaan Sensor MLX90614.....	74
Tabel 4. 13 Hasil Waktu Pengiriman Data Ke Telegram.....	75
Tabel 4. 14 Hasil Waktu Pengiriman Data Ke Telegram.....	77
Tabel 4. 15 Hasil Pengujian Keseluruhan Alat Bagian Depan .....	82
Tabel 4. 17 Hasil Pengujian Keseluruhan Alat Bagian Belakang.....	84
Tabel 4. 18 Pengujian Waktu Keseluruhan Sisi Bagian Depan .....	85
Tabel 4. 19 Pengujian Waktu Keseluruhan Sisi Bagian Belakang .....	85

## DAFTAR LAMPIRAN

LAMPIRAN 1 <i>Source code Arduino IDE</i> .....	90
LAMPIRAN 2 <i>Data Sheet RFID RC522</i> .....	98
LAMPIRAN 3 <i>Data Sheet Step Down LM2596</i> .....	101
LAMPIRAN 4 <i>Data Sheet Sensor Suhu MLX90614</i> .....	102
LAMPIRAN 5 <i>Data Sheet Motor DC 12 V</i> .....	103
LAMPIRAN 6 <i>Data Sheet Motor Driver L298N</i> .....	104
LAMPIRAN 7 <i>Data Sheet LCD</i> .....	106
LAMPIRAN 8 <i>Data Sheet Relay 1 Channel</i> .....	108
LAMPIRAN 9 <i>Diagram Skematik Alat</i> .....	109