

**RANCANG BANGUN SISTEM PENGUNCIAN OTOMATIS  
BERBASIS PIR (*PASSIVE INFRARED RECEIVER*) UNTUK  
KEAMANAN RUANG PENYIMPANAN PERKAKAS**

**SKRIPSI**

Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat  
Untuk Memperoleh Gelar Sarjana Jenjang Strata Satu (S1)  
Pada Program Studi Teknik Elektro Fakultas Teknik  
Universitas Muhammadiyah Ponorogo



**MUHAMMAD ANO BAIRUKI**

**22520725**

**PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH PONOROGO  
(2026)**

## HALAMAN PENGESAHAN

Nama : Muhammad Ano Bairuki  
NIM : 22520725  
Program Studi : Teknik Elektro  
Fakultas : Teknik  
Judul Skripsi : Rancang Bangun Sistem Penguncian  
Otomatis Berbasis PIR (*Passive Infrared Receiver*)  
Untuk Keamanan Ruang Penyimpanan Perkakas

Isi dan formatnya telah disetujui dan dinyatakan memenuhi syarat  
Untuk melengkapi persyaratan guna memperoleh Gelar Sarjana  
Pada Program Studi Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah  
Ponorogo

Ponorogo, 10 Agustus 2026

Menyetujui

Dr. Ghulam Asrofi Buntoro ST., M.Eng  
(Dosen Pembimbing Utama)



Mohammad Mohsin, S.T., M.Kom  
(Dosen Pembimbing Pendamping)



Mengetahui

Dekan fakultas Teknik



Edy Kurniawan, ST., MT  
19771026 200810 12

Ketua Program Studi Teknik Elektro



Didik Riyanto, ST., M.Kom  
19801120 201009 13

## PERNYATAAN ORISINALITAS SKRIPSI

Yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : MUHAMMAD ANO BAIRUKI

NIM : 22520725

Program Studi : Teknik Elektro

Dengan ini menyatakan bahwa Skripsi saya dengan judul : "Rancang Bangun Sistem Penguncian Otomatis Berbasis Pir (*Passive Infrared Receiver*) Untuk Keamanan Ruang Penyimpanan Perkakas" bahwa berdasarkan hasil penelusuran berbagai ilmiah, gagasan dan masalah ilmiah yang saya rancang/ teliti di dalam Naskah Skripsi ini adalah asli dari pemikiran saya . Tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain, kecuali yang secara tertulis dikutip dalam naskah ini dan disebutkan dalam sumber kutipan dan daftar pustaka.

Apabila ternyata di dalam Naskah Skripsi ini dapat dibuktikan terdapat unsur-unsur plagiatisme, saya bersedia ijazah saya dibatalkan, serta diproses sesuai dengan peraturan perundang-undangan yang berlaku.

Demikian pernyataan ini dibuat dengan sesungguhnya dan dengan sebenar benarnya

Ponorogo, 10 Agustus 2026

Mahasiswa,



Muhammad Ano bairuki

NIM. 22520725

## HALAMAN BERITA ACARA SKRIPSI

Nama : Muhammad Ano Bairuki  
NIM : 22520725  
Program Studi : Teknik Elektro  
Fakultas : Teknik  
Judul Skripsi : Rancang Bangun Sistem Penguncian Otomatis Berbasis  
Pir (*Passive Infrared Receiver*) Untuk Keamanan Ruang  
Penyimpanan Perkakas

Telah diuji dan dipertahankan dihadapan  
Dosen penguji tugas akhir jenjang Strata Satu (S1) pada :

Hari : Selasa  
Tanggal : 28 Juli 2026

Dosen Penguji

Dr. Ghulam Asrofi Buntoro ST., M.Eng  
(Ketua Penguji)

Didik Riyanto, ST., M.Kom  
(Anggota Penguji 1)

Edy Kurniawan, ST., MT  
(Anggota Penguji 2)



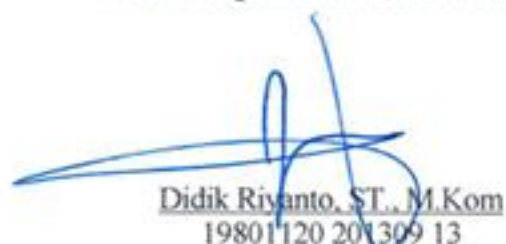
Mengetahui

Dekan fakultas Teknik

Ketua Program studi Teknik Elektro



Edy Kurniawan, ST., MT  
19771026 200810 12



Didik Riyanto, ST., M.Kom  
19801120 201309 13

## BERITA ACARA BIMBINGAN SKRIPSI

Nama : MUHAMMAD ANO BAIRUKI  
 NIM : 22520725  
 Judul Skripsi : Rancang Bangun Sistem Penguncian  
 Ruang Penyimpanan Perumahan Otomatis Berbasis Pir Untuk Keamanan  
 Dosen Pembimbing Utama : Ghulam Asrofi Buntoro, ST., M. Eng

### PROSES PEMBIMBINGAN

| No | Tanggal    | Materi Yang Dikonsultasikan | Saran Pembimbing / Hasil       | Tanda Tangan |
|----|------------|-----------------------------|--------------------------------|--------------|
| 1  | 01/11/2021 | Julu                        | diskusi top                    | gh           |
| 2  | 19/11/2021 | Bab 1                       | Revisi kutipan di<br>akhir bab | gh           |
| 3  | 03/12/2021 | Bab 11                      | Revisi dasar teor.             | gh           |
| 4  | 09/12/2021 | Bab 11                      | Revisi tampilan telegram       | gh           |

| No | Tanggal    | Materi Yang Dikonsultasikan | Saran Pembimbing / Hasil       | Tanda Tangan |
|----|------------|-----------------------------|--------------------------------|--------------|
| 5  | 19/12/20   | Bab II                      | Tata pengantar di semester     | gn           |
| 6  | 19/12/20   | Bab III                     | Definisi jurusan di semester   | gn           |
| 7  | 19/12/20   | Bab III                     | cek plagiasi                   | gn           |
| 8  | 09/01/2021 | Bab I - III                 | see sampul<br>gn<br>Bulhan     |              |
| 9  | 26/05/26   | Bab IX                      | pen. dan pengantar             | gn           |
| 10 | 00/06/2021 | Bab I                       | Tantangan Tantangan<br>Regimen | gn           |

| No | Tanggal    | Materi Yang Dikonsultasikan | Saran Pembimbing / Hasil                                                                                     | Tanda Tangan                                                                          |
|----|------------|-----------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|
| 11 | 04/06/2016 | Bab IV                      | tanaman skema<br>kegipitan                                                                                   |    |
| 12 | 7/06/2016  | Bab IV                      | penggunaan di skema<br>di buku                                                                               |    |
| 13 | 8/06/2016  | Bab V                       | semua komponen<br>di typin man                                                                               |  |
| 14 | 9/06/2016  | Bab V                       | semua saran<br>di glosi                                                                                      |  |
| 15 | 9/06/2016  | Bab I - V                   | cek plagiat -<br>Skripsi                                                                                     |  |
| 16 | 15/06/2016 |                             | ACE nday<br><br>Sulaiman |  |

## BERITA ACARA BIMBINGAN SKRIPSI

Nama : Muhammad Anas Baiyuni  
NIM : 22520725  
Judul Skripsi : Rancang Bangun Sistem Penguncian Otomatis  
Berbasis PIR Untuk Keamanan Ruang Penyimpanan Perkakas  
Dosen Pembimbing Pendamping: Mohammad Mohsin, ST, M.Kom

### PROSES PEMBIMBINGAN

| No | Tanggal    | Materi Yang Dikonsultasikan | Saran Pembimbing / Hasil | Tanda Tangan                                                                          |
|----|------------|-----------------------------|--------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|
| 1  | 10/11/2025 | Judul                       | Perbaiki judul           |   |
| 2  | 17/11/2025 | Bab IV                      | Perbaiki Time schedule   |  |
| 3  | 19/11/2025 | Bab II                      | Perbaiki gambar          |  |
| 4  | 24/11/2025 | Bab IV                      | Perbaiki Bab IV          |  |

| No | Tanggal    | Materi Yang Dikonsultasikan | Saran Pembimbing / Hasil                      | Tanda Tangan                                                                          |
|----|------------|-----------------------------|-----------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|
| 5  | 24/11/2025 | Bab II                      | Perbaiki penomoran gambar                     |    |
| 6  | 26/11/2025 | Bab II                      | Penulisan pada bab II tentang tegangan & arus |    |
| 7  | 26/11/2025 | Bab III                     | Perbaiki Bab III tentang istilah alat         |   |
| 8  | 26/11/2025 | Bab IV                      | Perbaiki Bab IV tentang istilah RTC           |  |
| 9  | 3/12/2025  | Bab III                     | Bab II perbaiki penggunaan huruf kapital      |  |
| 10 | 5/12/2025  | Bab II                      | Bab II gambar belum terkait dgn paragraf      |  |

| No | Tanggal    | Materi Yang Dikonsultasikan | Saran Pembimbing / Hasil                                       | Tanda Tangan                                                                          |
|----|------------|-----------------------------|----------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|
| 11 | 9/12/2015  | Bab I-IV                    | Siapkan Seminar Proposal kee.                                  |    |
| 12 | 19/06/2026 | Bab III                     | menata Bab II, diagram Block sistem                            |    |
| 13 | 21/06/2026 | Bab IV                      | menata Bab IV, tentang Perangkat keras.                        |   |
| 14 | 23/06/2026 | Bab I-V                     | Perbaiki penulisan tanda baca & kata-kata asing dicetak miring |  |
| 15 | 25/06/2026 | Bab V                       | Bab V caran diperbaiki                                         |  |
| 16 | 19/07/2026 | Bab I-V                     | Aec .. Siapkan materi ujian.                                   |  |

# **RANCANG BANGUN SISTEM PENGUNCIAN OTOMATIS BERBASIS PIR (*PASSIVE INFRARED RECEIVER*) UNTUK KEAMANAN RUANG PENYIMPANAN PERKAKAS**

Muhammad Ano Bairuki

Program Studi Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Ponorogo

e-mail : [muhammadruki7@gmail.com](mailto:muhammadruki7@gmail.com)

---

## **ABSTRAK**

Ruang penyimpanan perkakas sangat rentan terhadap pencurian di luar jam kerja akibat pengawasan yang minim dan penggunaan sistem penguncian manual. Penelitian ini bertujuan merancang dan membangun sistem keamanan aktif berbasis Internet of Things (IoT) untuk mendeteksi aktivitas mencurigakan, mengunci pintu secara otomatis, serta memberikan peringatan melalui alarm ganda dan notifikasi aplikasi Telegram. Sistem ini menggunakan mikrokontroler ESP32 yang terhubung melalui protokol komunikasi nirkabel ESP-NOW antara unit di ruang penyimpanan dan pos satpam. Perangkat keras utama yang digunakan mencakup sensor PIR HC-SR501 untuk mendeteksi gerakan, solenoid door lock 12V sebagai pengunci pintu otomatis, magnetic door switch MC-38 untuk memantau status pintu, dan RTC DS3231 untuk mengaktifkan sistem secara otomatis di luar jam kerja (17.00–06.00). Berdasarkan hasil pengujian secara terintegrasi, seluruh komponen berfungsi dengan baik dan terpadu sesuai rancangan. Ketika sensor PIR mendeteksi pergerakan, sistem berhasil memicu relay untuk mengunci pintu dan membunyikan alarm di ruang penyimpanan dengan waktu respons 3,0 hingga 3,8 detik. Selain itu, pesan notifikasi peringatan ke Telegram berhasil dikirimkan dalam rentang waktu 4,0 hingga 4,7 detik. Pengujian komunikasi ESP-NOW menunjukkan transmisi data berjalan sangat optimal pada jarak 10 hingga 50 meter, namun pengiriman sinyal ke pos satpam mengalami kegagalan pada jarak 60 meter. Secara keseluruhan, rancang bangun sistem keamanan ini terbukti responsif, aktif, dan efektif sebagai solusi pengamanan preventif ruang penyimpanan perkakas.

**Kata kunci : ESP32, Keamanan Ruang Penyimpanan, Real Time Clock DS3231, Sensor PIR, Solenoid Door Lock.**

## KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadirat Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat, hidayah, serta karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul "Rancang Bangun Sistem Penguncian Otomatis Berbasis PIR (Passive Infrared Receiver) Untuk Keamanan Ruang Penyimpanan Perkakas" dengan baik. Penyusunan skripsi ini dilakukan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik (S.T.) pada Program Studi Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Ponorogo. Dalam proses penyusunan skripsi ini, penulis menyadari bahwa keberhasilan penyelesaiannya tidak terlepas dari bantuan, bimbingan, dukungan, serta doa dari berbagai pihak. Oleh karena itu, pada kesempatan ini penulis menyampaikan ucapan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Allah SWT yang senantiasa memberikan kesehatan, kekuatan, dan kemudahan dalam setiap proses penyusunan skripsi ini.
2. Bapak Dr. Ghulam Asrofi Buntoro, S.T., M.Eng. selaku dosen pembimbing utama yang telah memberikan arahan, bimbingan, kritik, dan saran selama proses penelitian hingga penyusunan skripsi ini.
3. Bapak Mohammad Mohsin, S.T., M.Kom. selaku dosen pembimbing pendamping yang telah memberikan masukan, motivasi, dan bimbingan sehingga skripsi ini dapat terselesaikan dengan baik.
4. Keluarga tercinta yang selalu memberikan doa, kasih sayang, motivasi, dan dukungan baik secara moral maupun material.
5. Teman-teman mahasiswa Teknik Elektro, yang telah memberikan semangat, bantuan, dan kebersamaan selama menempuh pendidikan.
6. Semua pihak yang tidak dapat penulis sebutkan satu per satu yang telah membantu secara langsung maupun tidak langsung dalam penyelesaian skripsi ini.

Penulis menyadari bahwa skripsi ini masih memiliki berbagai kekurangan dan jauh dari kata sempurna. Oleh karena itu, penulis mengharapkan kritik dan saran yang membangun dari berbagai pihak demi penyempurnaan penelitian ini di

masa yang akan datang. Akhir kata, semoga skripsi ini dapat memberikan manfaat bagi pembaca, civitas akademika Universitas Muhammadiyah Ponorogo, serta menjadi referensi bagi penelitian selanjutnya di bidang sistem keamanan berbasis Internet of Things (IoT).

Ponorogo, 10 Agustus 2026

A handwritten signature in black ink, featuring a stylized 'M' and 'A' with a small 'B' at the end, likely representing Muhammad Ano Bairuki.

Muhammad Ano Bairuki

## DAFTAR ISI

|                                                 |      |
|-------------------------------------------------|------|
| SKRIPSI.....                                    | i    |
| HALAMAN PENGESAHAN.....                         | ii   |
| PERNYATAAN ORISINALITAS SKRIPSI .....           | iii  |
| HALAMAN BERITA ACARA SKRIPSI .....              | iv   |
| ABSTRAK .....                                   | xi   |
| KATA PENGANTAR .....                            | xii  |
| DAFTAR ISI .....                                | xiv  |
| DAFTAR GAMBAR .....                             | xvi  |
| DAFTAR TABEL .....                              | xvii |
| BAB I .....                                     | 1    |
| PENDAHULUAN.....                                | 1    |
| 1.1. Latar Belakang Masalah.....                | 1    |
| 1.2. Perumusan Masalah.....                     | 4    |
| 1.3. Tujuan Penelitian.....                     | 4    |
| 1.4. Batasan Masalah.....                       | 5    |
| 1.5. Manfaat Penelitian.....                    | 5    |
| BAB 2.....                                      | 6    |
| TINJAUAN PUSTAKA.....                           | 6    |
| 2.1. Penelitian Terdahulu.....                  | 6    |
| 2.2. Power Adapter.....                         | 8    |
| 2.3. Modul Step Down LM2596 DC .....            | 8    |
| 2.4. Mikrokontroler ESP32.....                  | 9    |
| 2.5. Sensor PIR HC-SR501 .....                  | 10   |
| 2.6. Solenoid Door Lock .....                   | 11   |
| 2.7. Magnetic Door Switch MC-38 .....           | 11   |
| 2.8. Real Time Clock (RTC) DS3231 .....         | 12   |
| 2.9. Relay.....                                 | 13   |
| 2.10. Organic Light-Emitting Diode (OLED) ..... | 14   |
| 2.11. Buzzer.....                               | 15   |
| 2.12. Telegram.....                             | 15   |

|                                                   |    |
|---------------------------------------------------|----|
| BAB 3.....                                        | 17 |
| METODE PENELITIAN .....                           | 17 |
| 3.1. Studi Lapangan.....                          | 18 |
| 3.2. Studi Literatur.....                         | 18 |
| 3.3. Perencanaan Sistem Penguncian Otomatis.....  | 19 |
| 3.3.1. Diagram Blok.....                          | 19 |
| 3.4. Perancangan Sistem Penguncian Otomatis ..... | 25 |
| 3.4.1. Flowchart Sistem .....                     | 25 |
| 3.4.2. Perancangan Rangkaian Elektronika .....    | 28 |
| 3.5. Pengujian Sistem .....                       | 29 |
| 3.6. Evaluasi Dan Perbaikan.....                  | 29 |
| BAB 4.....                                        | 30 |
| ANALISIS DATA DAN PEMBAHASAN .....                | 30 |
| 4.1. Hasil Studi Lapangan .....                   | 30 |
| 4.2. Hasil Studi Literatur .....                  | 31 |
| 4.3. Hasil Perencanaan Sistem.....                | 32 |
| 4.4. Hasil Perancangan Rangkaian Elektronik ..... | 34 |
| 4.4.1. Hasil Perancangan Flowchart Sistem.....    | 36 |
| 4.5. Tahap Pengujian Sistem .....                 | 38 |
| 4.5.1. Hasil Pengujian Sistem Terintegrasi .....  | 39 |
| 4.5.2. Hasil Pengujian Perangkat Lunak.....       | 41 |
| 4.6. Analisis dan Pembahasan .....                | 43 |
| BAB 5.....                                        | 45 |
| PENUTUP.....                                      | 45 |
| 5.1. Kesimpulan.....                              | 45 |
| 5.2. Saran.....                                   | 45 |
| DAFTAR PUSTAKA .....                              | 47 |
| LAMPIRAN.....                                     | 51 |

## DAFTAR GAMBAR

|                                                                         |    |
|-------------------------------------------------------------------------|----|
| Gambar 2. 1 Adapter .....                                               | 8  |
| Gambar 2. 2 Modul Stepdown .....                                        | 9  |
| Gambar 2. 3 Mikrokontroller Esp32 .....                                 | 10 |
| Gambar 2. 4 Sensor Pir .....                                            | 10 |
| Gambar 2. 5 Solenoid Door Lock .....                                    | 11 |
| Gambar 2. 6 Magnetic Door Switch .....                                  | 12 |
| Gambar 2. 7 Real Time Clock.....                                        | 13 |
| Gambar 2. 8 Relay.....                                                  | 14 |
| Gambar 2. 9 Organic Light Emitting Diode.....                           | 14 |
| Gambar 2. 10 Buzzer.....                                                | 15 |
| Gambar 2. 11 Telegram.....                                              | 16 |
| Gambar 3. 1 Skema Penelitian.....                                       | 17 |
| Gambar 3. 2 Ruang Penyimpanan Perkakas .....                            | 18 |
| Gambar 3. 3 Diagram Blok Sistem .....                                   | 19 |
| Gambar 3. 4 Desain Alat.....                                            | 21 |
| Gambar 3. 5 Desain Alat Di Pos Satpam .....                             | 22 |
| Gambar 3. 6 Flowchart Sistem.....                                       | 25 |
| Gambar 3. 7 Wiring Diagram Sistem Di Ruang Penyimpanan Perkakas .....   | 28 |
| Gambar 3. 8 Wiring Diagram Sistem Di Pos Satpam.....                    | 28 |
| Gambar 4. 1 Hasil Alat Di Ruang Penyimpanan Perkakas.....               | 33 |
| Gambar 4. 2 Box Modul Di Ruang Penyimpanan Perkakas.....                | 33 |
| Gambar 4. 3 Pembuatan Alat Di Pos Satpam .....                          | 34 |
| Gambar 4. 4 Alat Di Pos Satpam .....                                    | 34 |
| Gambar 4. 5 Perakitan Modul Sistem .....                                | 35 |
| Gambar 4. 6 Hasil Perakitan Modul Di Ruang Perkakas.....                | 35 |
| Gambar 4. 7 Hasil Perakitan Modul Di Pos Satpam.....                    | 36 |
| Gambar 4. 8 Pembuatan Flowchart Program Sistem .....                    | 37 |
| Gambar 4. 9 Program Sistem Di Ruang Penyimpanan Perkakas.....           | 37 |
| Gambar 4. 10 Program Sistem Di Pos Satpam .....                         | 38 |
| Gambar 4. 11 Perintah Untuk Menonaktifkan Dan Mengaktifkan Sistem ..... | 42 |
| Gambar 4. 12 Notifikasi Telegram.....                                   | 42 |

## DAFTAR TABEL

|                                                             |    |
|-------------------------------------------------------------|----|
| Tabel 2. 1 Tinjauan Terdahulu .....                         | 6  |
| Tabel 2. 2 Lanjutan Tinjauan Terdahulu.....                 | 7  |
| Tabel 3. 1 Kebutuhan Dan Spesifikasi Komponen .....         | 22 |
| Tabel 3. 2 Lanjutan Kebutuhan Dan Spesifikasi Komponen..... | 23 |
| Tabel 3. 3 Lanjutan Kebutuhan Dan Spesifikasi Komponen..... | 24 |
| Tabel 3. 1 Kebutuhan Dan Spesifikasi Komponen .....         | 22 |
| Tabel 3. 2 Lanjutan Kebutuhan Dan Spesifikasi Komponen..... | 23 |
| Tabel 3. 3 Lanjutan Kebutuhan Dan Spesifikasi Komponen..... | 24 |
| Tabel 4. 1 Pengujian Sistem Terintegrasi.....               | 40 |

