



Institut Teknologi Nasional Malang

**SKRIPSI - TEKNIK ELEKTRONIKA KENDALI DAN
INSTRUMENTASI**

**RANCANG BANGUN SISTEM MONITORING
KOTAK PAKET BERBASIS IOT**

Muhammad Alvin Zulkifli
2312906

Dosen pembimbing
Dr. F. Yudi Limpraptono, ST., MT
Sotyohadi, ST., MT

PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO S-1
Fakultas Teknologi Industri
Institut Teknologi Nasional Malang
Februari 2025



Institut Teknologi Nasional Malang

**SKRIPSI – TEKNIK ELEKTRONIKA KENDALI DAN
INSTRUMENTASI**

**RANCANG BANGUN SISTEM MONITORING KOTAK
PAKET BERBASIS IOT**

Muhammad Alvin Zulkifli
2312906

Dosen pembimbing
Dr. F. Yudi Limpraptono, ST., MT
Sotyohadi, ST., MT

PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO S-1
Fakultas Teknologi Industri
Institut Teknologi Nasional Malang
Februari 2025



PT. BNI (PERSERO) MALANG
BANK NIAGA MALANG

PERKUMPULAN PENGELOLA PENDIDIKAN UMUM DAN TEKNOLOGI NASIONAL MALANG
INSTITUT TEKNOLOGI NASIONAL MALANG

FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
PROGRAM PASCASARJANA MAGISTER TEKNIK

Kampus I : Jl. Bendungan Sigura-gura No. 2 Telp. (0341) 551431 (Hunting), Fax. (0341) 553015 Malang 65145
Kampus II : Jl. Raya Karanglo, Km 2 Telp. (0341) 417636 Fax. (0341) 417634 Malang

BERITA ACARA UJIAN SKRIPSI
FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI

Nama : Muhammad Alvin Zulkifli
NIM : 2312906
Program Studi : Teknik Elektro S-1
Peminatan : Teknik Elektronika Kendali dan Instrumentasi
Masa Bimbingan : Semester Ganjil 2024/2025
Judul Skripsi : Rancang Bangun Sistem Monitoring Kotak Paket Berbasis IoT
Diperlihatkan dihadapan Majelis Penguji Jenjang Strata Satu (S-1) pada:
Hari : Senin
Tanggal : 10 Februari 2025
Nilai : **73,90**

Panitia Ujian Skripsi

Majelis Ketua Penguji

Dr. F. Yudi Limpraptono, ST., MT
NIP. Y. 1039500274

Anggota penguji

Dosen Penguji 1

Prof. Dr. Eng. Aryuanto Soetedjo, ST., MT

NIP. Y. 1030800417

Dosen Penguji 2

Dr. Irmalia Suryani Faradisa,
ST., MT.

NIP. P. 1030000365

LEMBAR PENGESAHAN

RANCANG BANGUN SISTEM MONITORING KOTAK PAKET BERBASIS IOT

SKRIPSI

Muhammad Alvin Zulkifli

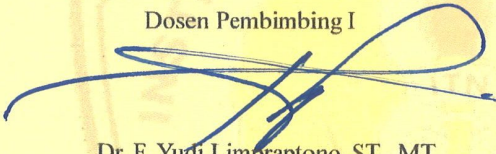
2312906

Diajukan Untuk Memenuhi Sebagian Persyaratan
Untuk Memperoleh Gelar Sarjana Teknik
Pada

Program Studi Teknik Elektro S-1
Peminatan Teknik Elektronika Kendali dan Instrumentasi
Institut Teknologi Nasional Malang

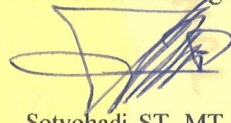
Diperiksa dan Disetujui:

Dosen Pembimbing I



Dr. F. Yudi Limpraptono, ST., MT
NIP. Y. 1039500274

Dosen Pembimbing II



Sotyohadi, ST., MT
NIP. Y. 1039700309

Mengetahui

Ketua Program Studi Teknik Elektro S-1



Dr. Irmalia Suryani Faradisa, ST., MT
NIP. P. 1030000365

MALANG
Februari, 2025

KATA PENGANTAR

Puji syukur kepada Allah SWT karena atas karunia kuasa-Nya, penulis dapat menyelesaikan penulisan skripsi ini. Penulisan skripsi ini dilakukan dalam rangka memenuhi salah satu syarat untuk mencapai gelar Sarjana Teknik Program Studi Teknik Elektro, Fakultas Teknik Industri, ITN Malang. Penulis menyadari bahwa penulisan skripsi ini masih memiliki kekurangan. Karenanya, penulis mengharapkan kritik dan saran yang membangun dalam rangka pembelajaran terus-menerus. Banyak pihak yang telah membantu dalam penulisan skripsi ini. Oleh karena itu, penulis mengucapkan terima kasih kepada :

1. Kedua orang tua atas cinta dan dukungan yang telah diberikan kepada penulis.
2. Bapak Dr. F. Yudi Limpraptono, ST., MT selaku Dosen Pembimbing 1 yang selalu membimbing dengan penuh kesabaran.
3. Bapak Sotyohadi, ST., MT selaku Dosen Pembimbing 2 yang selalu membimbing dengan penuh kesabaran.
4. Ibu Dr. Irmalia Suryani Faradisa, ST.,MT. selaku Ketua Jurusan Elektro ITN Malang.
5. Bapak dan Ibu Dosen Elektro S1 yang senantiasa membantu setiap kesulitan yang penulis temui.
6. Teman-teman LDI (Lembaga Dakwah Islamiyah) Masjid Al-Kautsar Kampus ITN 2 yang sudah membantu dan mensupport saya dalam menyelesaikan Skripsi.

Dan semua pihak yang telah membantu dalam penulisan skripsi ini, namun tidak dapat disebutkan satu persatu. Akhir kata, penulis berharap skripsi ini dapat memberikan manfaat yang seluas-luasnya bagi perkembangan ilmu pengetahuan. Panjang umur perjuangan, panjang umur pengetahuan.

Malang, 10 Februari 2025

Penulis

PERNYATAAN ORISINALITAS SKRIPSI

Yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Muhammad Alvin Zulkifli
NIM : 2312906
Jurusan/Peminatan : Teknik Elektro S-1/Teknik Elektronika Kendali
dan Instrumentasi S-1
ID KTP/Paspor : 3504132609990002
Alamat : RT.002/RW.002, Dsn. Jatirejo, Ds. Tenggur, Kec.
Rejotangan, Kab. Tulungagung,
Jawa Timur, 66293
Judul Skripsi : Rancang Bangun Sistem Monitoring Kotak
Paket Berbasis IoT

Dengan ini saya menyatakan bahwa skripsi yang saya buat merupakan hasil karya sendiri bukan hasil plagiarisme dari orang lain. Dalam skripsi ini tidak memuat karya orang lain kecuali sumber yang digunakan sesuai dengan ketentuan yang berlaku.

Apabila ternyata di dalam skripsi ini dapat dibuktikan terdapat unsur-unsur plagiarisme, maka saya bersedia skripsi ini digugurkan dan gelar Teknik yang telah saya peroleh (S-1) dibatalkan, serta diproses sesuai dengan Undang-Undang yang berlaku.

Malang, 10 Februari 2025



(Muhammad Alvin Zulkifli)
2312906

ABSTRAK

RANCANG BANGUN SISTEM MONITORING KOTAK PAKET BERBASIS IOT

Muhammad Alvin Zulkifli, NIM: 2312906

Dosen Pembimbing I: Dr. F. Yudi Limpraptono, ST., MT

Dosen Pembimbing II: Sotyohadi, ST., MT

Kotak paket berbasis *IoT* (*Internet of Things*) ini dirancang sebagai Solusi bagi pemilik rumah yang sedang tidak berada dirumah atau sedang bepergian yang mengedepankan sistem otomatisasi yang memanfaatkan Sensor IR, mikrokontroler ESP32, dan koneksi internet untuk mendeteksi paket, serta memberikan notifikasi kepada pengguna atau pemilik rumah, terkait status paket. Sistem ini dilengkapi dengan sebuah informasi dan notifikasi real-time ketika paket diterima dengan mengintegrasikan sistem monitoring teknologi *IoT*, kotak paket ini dapat diakses dan dipantau melalui aplikasi *smartphone*, dimanapun dan kapanpun, sehingga pengguna memiliki kontrol penuh atas barang yang diterima. Prototipe diuji sensitivitas sensor, dan respons notifikasi. Hasil pada pengujian mendapatkan hasil bahwa sistem ini dapat berfungsi untuk mendeteksi paket dan mengirimkan notifikasi ke *smartphone* sipemilik. Dengan demikian, rancangan ini berpotensi untuk diimplementasikan di rumah tangga, kantor, atau pusat logistik sebagai solusi inovatif dalam pengelolaan paket berbasis teknologi. Maka dari itu penulis membuat judul yaitu “Rancang Bangun Sistem Monitoring Kotak Paket Berbasis IoT”. Alat ini memiliki keunggulan bisa diakses di *smartphone*, bisa dimonitoring dari jarak jauh, waktu kapan saja, dan dimana saja melalui jaringan Internet/Wi-Fi.

Kata kunci: Kotak Paket, IoT, ESP32, Internet, Monitoring

ABSTRACT

RANCANG BANGUN SISTEM MONITORING KOTAK PAKET BERBASIS IOT

Muhammad Alvin Zulkifli, NIM: 2312906
Supervisor I : Dr. F. Yudi Limpraptono, ST., MT
Supervisor II : Sotyohadi, ST., MT

This IoT (Internet of Things) based package box is designed as a solution for homeowners who are not at home or traveling, which prioritizes an automation system that utilizes IR sensors, ESP32 microcontrollers, and internet connections to detect packages, and provide notifications to users or homeowners, regarding the status of the package. This system is equipped with real-time information and notifications when the package is received by integrating the IoT technology monitoring system, this package box can be accessed and monitored via a smartphone application, anywhere and anytime, so that users have full control over the goods received. The prototype was tested for sensor sensitivity, and notification response. The results of the test showed that this system can function to detect packages and send notifications to the owner's smartphone. Thus, this design has the potential to be implemented in households, offices, or logistics centers as an innovative solution in technology-based package management. Therefore, the author created the title "Design and Construction of an IoT-Based Package Box Monitoring System". This tool has the advantage of being accessible on a smartphone, can be monitored remotely, anytime, and anywhere via the Internet/Wi-Fi network.

Keywords: Package Box, IoT, ESP32, Internet, Monitoring

DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR	i
DAFTAR ISI	ii
DAFTAR GAMBAR	iv
DAFTAR TABEL	vi
BAB I	1
PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	3
1.3 Tujuan dan Manfaat Penelitian	3
1.4 Batasan Masalah	4
1.5 Sistematika Penulisan	4
BAB II	7
TINJAUAN PUSTAKA	7
2.1 Metode Pengumpulan Data	7
2.1.1 Observasi	7
2.1.2 Wawancara	5
2.1.3 Studi Literatur	7
2.2 NodeMCU ESP32	10
2.3 Keypad 4X4	13
2.4 LCD 16X2 I2C	13
2.5 Telegram	15
2.6 Relay	16
2.7 Selenoid Door Lock	17
2.8 Sensor Infrared	18
2.9 Power Supply	19
2.10 Arduino IDE	20
BAB III	23
PERANCANGAN PENELITIAN	23
3.1 Perancangan Perangkat Keras (<i>Hardware</i>)	23
3.1.1 Komponen yang Digunakan	23
3.1.2 Diagram Blok Sistem	23
3.1.3 Interkoneksi Perangkat Keras	25
3.2 Perancangan Perangkat Lunak (<i>Software</i>)	29
3.2.1 Flowchart Sistem	29
3.3 Desain Prototype Kotak Paket	31
BAB IV	33

HASIL DAN PEMBAHASAN	33
4.1 Pengujian ESP32	33
4.1.1 Pengujian ESP32 Output	31
4.1.2 Pengujian ESP32 Input.....	36
4.2 Pengujian LCD Display 16X2.....	38
4.3 Pengujian Keypad Matrix 4X4.....	41
4.4 Pengujian Relay dan Selenoid Door Lock	45
4.5 Pengujian Sensor Infrared	48
4.6 Pengujian ESP32 dengan Aplikasi Telegram	53
4.7 Pengujian Keseluruhan.....	58
BAB V	67
PENUTUP	67
5.1 Kesimpulan.....	67
5.2 Saran	67
DAFTAR PUSTAKA.....	68
LAMPIRAN	71

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 NodeMCU ESP32.....	11
Gambar 2. 2 Keypad 4X4.....	13
Gambar 2. 3 LCD Display 16X2	14
Gambar 2. 4 I2C.....	15
Gambar 2. 5 Software Telegram.....	16
Gambar 2. 6 Relay dan Simbol Relay.....	17
Gambar 2. 7 Selenoid Door Lock.....	17
Gambar 2. 8 Sensor Infrared	18
Gambar 2. 9 Ilustrasi Infrared	19
Gambar 2. 10 Power Supply	20
Gambar 2. 11 Inerface Arduino IDE	21
Gambar 3. 1 Diagram Blok Sistem	24
Gambar 3. 2 ESP32 terhubung dengan Sensor IR.....	25
Gambar 3. 3 ESP32 terhubung dengan Keypad 4X4	26
Gambar 3. 4 ESP32 terhubung dengan Relay dan Selenoid Door Lock	27
Gambar 3. 5 ESP32 terhubung dengan LCD Display 16X2	27
Gambar 3. 6 ESP32 terhubung dengan Router Wi-Fi dan Smartphone	28
Gambar 3. 7 Skematik Rangkaian Kotak Paket Berbasis IoT.....	28
Gambar 3. 8 Flowchart Sistem	30
Gambar 3. 9 Desain Kotak Paket Tampak Samping.....	31
Gambar 3. 10 Desain Kotak Paket Tampak Belakang.....	32
Gambar 3. 11 Desain Kotak Paket Tampak Dalam.....	32
Gambar 4. 1 Rangkaian Pengujian ESP32 Output.....	34
Gambar 4. 2 Keadaan LED pin 13 off.....	35
Gambar 4. 3 Keadaan LED pin 13 on	35
Gambar 4. 4 Rangkaian Pengujian ESP32 Input.....	37
Gambar 4. 5 Keadaan LED pin 13 on	38
Gambar 4. 6 Keadaan LED pin 13 off.....	38
Gambar 4. 7 Rangkaian Pengujian LCD Display 16x2 I2C.....	40
Gambar 4. 8 Hasil Pengujian LCD Display 16x2 I2C.....	41
Gambar 4. 9 Rangkaian Pengujian Keypad Matrix 4x4.....	43

Gambar 4. 10 Hasil Pengujian Keypad Matrix 4x4 saat ditekan	45
Gambar 4. 11 Hasil Pengujian Serial Monitor	45
Gambar 4. 12 Rangkaian Selenoid Door Lock	47
Gambar 4. 13 Pengujian Relay dan Selenoid Door Lock	48
Gambar 4. 14 Pengujian Relay dan Selenoid Door Loock	48
Gambar 4. 15 Rangkaian Pengujian Sensor IR.....	50
Gambar 4. 16 Pengujian Sensor IR Ada Barang.....	51
Gambar 4. 17 Serial Monitor Ada Barang	52
Gambar 4. 18 Pengujian Sensor IR Tidak Ada Barang	52
Gambar 4. 19 Hasil Serial Monitor Tidak Ada Barang	53
Gambar 4. 20 Pengujian ESP32 ke Aplikasi Telegram	54
Gambar 4. 21 Hasil Pengujian Aplikasi Telegram	57
Gambar 4. 22 Rangkaian Pengujian Sistem	59
Gambar 4. 23 Hasil Notifikasi Aplikasi Telegram.....	61
Gambar 4. 24 Uji Password "1234#"	63
Gambar 4. 25 Hasil Password Benar	63
Gambar 4. 26 Uji Password "456B#"	64
Gambar 4. 27 Hasil Password Salah.....	64

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Studi Literatur Sejenis	8
Tabel 2. 2 Perbedaan Penelitian	9
Tabel 2. 3 Spesifikasi NodeMCU ESP32	12
Tabel 2. 4 Pinout LCD Display 16x2	14
Tabel 3. 1 Komponen yang digunakan.....	23
Tabel 3. 2 Kebutuhan Perangkat Lunak.....	29
Tabel 4. 1 Alat dan Bahan Pengujian ESP32 Output	33
Tabel 4. 2 Konfigurasi pin Pengujian ESP32 Output.....	33
Tabel 4. 3 Alat dan Bahan Pengujian ESP32 Input	36
Tabel 4. 4 Konfigurasi pin Pengujian ESP32 Input.....	36
Tabel 4. 5 Alat dan Bahan Pengujian LCD Display 16x2.....	39
Tabel 4. 6 Konfigurasi pin Pengujian LCD Display 16x2.....	39
Tabel 4. 7 - Hasil Pengujian LCD Display 16x2.....	39
Tabel 4. 8 - Alat dan Bahan Pengujian Keypad Matrix 4x4.....	42
Tabel 4. 9 - Konfigurasi pin Pengujian Keypad Matrix 4x4.....	42
Tabel 4. 10 - Hasil Pengujian Keypad Matrix 4x4.....	44
Tabel 4. 11 - Alat dan Bahan Pengujian.....	46
Tabel 4. 12 - Konfigurasi pin Relay dan Selenoid Door Lock	46
Tabel 4. 13 - Hasil Pengujian Relay	48
Tabel 4. 14 - Alat dan Bahan Pengujian Sensor IR	49
Tabel 4. 15 - Konfigurasi Pin Sensor IR	49
Tabel 4. 16 - Hasil Pengujian Sensor IR	51
Tabel 4. 17 - Alat dan Bahan Pengujian ESP32.....	53
Tabel 4. 18 - Alat dan Bahan Pengujian Kotak Paket Berbasis IoT 58	
Tabel 4. 19 - Pengujian 1 Sistem Kotak Paket Berbasis IoT	59
Tabel 4. 20 - Pengujian 2 Sistem Keamanan Kotak Paket	62