

**RANCANG BANGUN *TRAINNER KIT Internet of Things*
BERBASIS ESP32 MENGGUNAKAN PEMOGRAMAN
KONVENSIONAL SEBAGAI MEDIA PEMBELAJARAN**



LAPORAN AKHIR

**Disusun Untuk Memenuhi Syarat Menyelesaikan Pendidikan Diploma III
Pada Jurusan Teknik Elektro Program Studi Teknik Telekomunikasi**

Oleh :

NABILA FITRI RAMADHANI

062330330838

POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA

PALEMBANG

2026

LEMBAR PENGESAHAN LAPORAN AKHIR
RANCANG BANGUN *TRAINER KIT Internet of Things* BERBASIS ESP32
MENGGUNAKAN PEMOGRAMAN KONVENSIONAL SEBAGAI
MEDIA PEMBELAJARAN



Disusun Untuk Memenuhi Syarat Menyelesaikan Pendidikan Diploma III
Pada Jurusan Teknik Elektro Program Studi Teknik Telekomunikasi

Oleh :

NABILA FITRI RAMADHANI

062330330838

Menyetujui

Dosen Pembimbing 1

Ir. Emilia Hesti, S.T., M. Kom

NIP 197205271998022001

Dosen Pembimbing 2

Ir. Suzan Zefi, S.T., M. Kom

NIP 197709252005012003

Mengetahui

Ketua Jurusan Teknik Elektro



Drs. Saifurrahman Muslihin, S.T., M. Kom

NIP 197907222008011007

Koordinator Program Studi

DIII Teknik Telekomunikasi

Ir. Suzan Zefi, S.T., M. Kom

NIP 197709252005012003

SURAT PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini menyatakan:

Nama : Nabila Fitri Ramadhani
Jenis Kelamin : Perempuan
Tempat, Tanggal Lahir : Baturaja, 29 Oktober 2005
Alamat : Jl. Gotong Royong No.045
NIM : 062330330838
Program Studi : D-III Teknik Telekomunikasi
Jurusan : Teknik Elektro
Judul Laporan Akhir : Rancang Bangun *Trainer Kit Internet of Things*
/Skripsi Berbasis ESP32 Menggunakan Pemograman
Konvensional Sebagai Media Pembelajaran

Menyatakan bahwa dengan sesungguhnya Laporan Akhir ini adalah benar hasil kerja saya sendiri dan bukan merupakan hasil penjiplakan (plagiat). Apabila ditemukan unsur penjiplakan (plagiat) dalam tugas akhir ini kecuali yang telah disebut sumbernya, maka saya bersedia menerima sanksi akademik dari Politeknik Negeri Sriwijaya.



MOTTO DAN PERSEMBAHAN

“Dan bahwa manusia hanya memperoleh apa yang telah diusahakannya. Dan sesungguhnya usahanya itu kelak akan diperlihatkan (kepadanya).”

(QS. An-Najm : 39-40)

Dengan penuh rasa syukur:

Laporan Akhir ini Kupersembahkan Kepada:

- Allah SWT, atas segala rahmat, nikmat, karunia, serta pertolongan-Nya yang tiada henti sehingga penulis dapat menyelesaikan pendidikan dan Laporan Akhir ini dengan baik.
- Kedua orang tua tercinta, , yang senantiasa memberikan kasih sayang, doa, dukungan, semangat, pengorbanan, serta motivasi yang tidak ternilai harganya dalam setiap langkah kehidupan penulis.
- seluruh keluarga, yang selalu memberikan doa dan semangat kepada penulis.
- Dosen Pembimbing, Ibu Hj. Ir. Emilia Hesti. S. T., M. Kom dan Ibuk Ir. Suzan Zefi. S. T., M. Kom terima kasih atas bimbingan, arahan, dan ilmu yang telah diberikan selama ini sehingga saya selama penyusunan Laporan Akhir.
- Seluruh Dosen dan Staf Program Studi DIII Teknik Telekomunikasi Politeknik Negeri Sriwijaya, yang telah memberikan ilmu, pengalaman, bimbingan, serta motivasi selama perkuliahan.
- Teman-teman seperjuangan Program Studi DIII Teknik Telekomunikasi Kelas 6TM Tahun 2026, yang telah memberikan kebersamaan, semangat, serta dukungan dalam menyelesaikan pendidikan.
- Teman terdekat, sahabat, yang selalu memberikan bantuan, masukan, dukungan, dan kebersamaan baik dalam keadaan suka maupun duka selama proses penyusunan Laporan Akhir.
- Untuk diri sendiri, terima kasih karena telah berjuang, bertahan, dan tidak menyerah dalam menghadapi setiap proses, tantangan, serta kesulitan hingga dapat mencapai titik ini.
- Almamater tercinta, Politeknik Negeri Sriwijaya, yang telah menjadi tempat menimba ilmu, pengalaman, dan membentuk karakter penulis selama masa pendidikan

ABSTRAK

RANCANG BANGUN *TRAINER KIT Internet of Things* BERBASIS ESP32 MENGUNAKAN PEMOGRAMAN KONVENSIONAL SEBAGAI MEDIA PEMBELAJARAN

(2026: XV + 109 Halaman + 26 Gambar + 35 Tabel + 10 Lampiran)

NABILA FITRI RAMADHANI

062330330838

JURUSAN TEKNIK ELEKTRO

PROGRAM STUDI TEKNIK TELEKOMUNIKASI

POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA

Abstrak—Perkembangan teknologi *Internet of Things* (IoT) mendorong kebutuhan media pembelajaran yang mampu mendukung pemahaman mahasiswa terhadap konsep mikrokontroler, sensor, aktuator, dan komunikasi data berbasis internet. Penelitian ini bertujuan untuk merancang dan membangun Trainer Kit IoT berbasis ESP32 menggunakan pemrograman konvensional sebagai media pembelajaran. Sistem dirancang menggunakan mikrokontroler ESP32 yang terintegrasi dengan berbagai sensor, yaitu DHT22, LDR, KY-037, HC-SR04, MH-RD, MQ-2, TTP223, dan RFID, serta aktuator berupa LED indikator, buzzer, relay, dan motor servo. Data hasil pembacaan sensor diproses menggunakan logika pemrograman konvensional berdasarkan parameter dan nilai ambang (threshold) yang telah ditentukan. Hasil pengukuran dan status sistem ditampilkan secara real-time melalui LCD sebagai media monitoring lokal dan aplikasi Blynk sebagai media monitoring berbasis *Internet of Things* (IoT). Hasil pengujian menunjukkan bahwa seluruh sensor, aktuator, dan sistem komunikasi IoT dapat berfungsi dengan baik sesuai dengan perancangan yang telah dilakukan. Trainer Kit yang dikembangkan mampu menjadi media pembelajaran yang mendukung pemahaman mahasiswa mengenai mikrokontroler, sensor, aktuator, sistem monitoring, dan komunikasi data berbasis *Internet of Things* (IoT).

Kata Kunci: ESP32, Internet of Things, Monitoring, Pemrograman Konvensional, Sensor, Trainer Kit.

ABSTRACT

DESIGN AND DEVELOPMENT OF AN ESP32-BASED INTERNET OF THINGS TRAINER KIT USING CONVENTIONAL PROGRAMMING AS A LEARNING MEDIA

(2026: XV + 109 Pages + 26 Pictures + 35 Tables + 10 Appendices)

NABILA FITRI RAMADHANI

062330330838

JURUSAN TEKNIK ELEKTRO

PROGRAM STUDI TEKNIK TELEKOMUNIKASI

POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA

Abstract—The development of Internet of Things (IoT) technology has increased the need for learning media that support students' understanding of microcontrollers, sensors, actuators, and internet-based data communication. This study aims to design and develop an ESP32-based IoT Trainer Kit using conventional programming as a learning medium. The system is designed using an ESP32 microcontroller integrated with various sensors, namely DHT22, LDR, KY-037, HC-SR04, MH-RD, MQ-2, TTP223, and RFID, as well as actuators consisting of indicator LEDs, a buzzer, a relay, and a servo motor. Sensor data are processed using conventional programming logic based on predetermined parameters and threshold values. The measurement results and system status are displayed in real time through an LCD for local monitoring and the Blynk application for Internet of Things (IoT)-based monitoring. The testing results show that all sensors, actuators, and IoT communication systems function properly according to the design specifications. The developed Trainer Kit can serve as a learning medium that supports students' understanding of microcontrollers, sensors, actuators, monitoring systems, and Internet of Things (IoT)-based data communication.

Keywords: ESP32, Internet of Things, Monitoring, Conventional Programming, Sensor, Trainer Kit.

KATA PENGANTAR

Puji dan Syukur penulis selalu panjatkan kepada Allah SWT karena selalu melimpahkan Rahmat dan Karunia-Nya. Tak lupa shalawat serta salam selalu tercurahkan kepada baginda Rasulullah SAW beserta keluarga, sahabat, serta pengikutnya hingga akhir hayat sehingga Penulis dapat menyelesaikan Laporan Akhir berjalan dengan lancar yang berjudul “ Rancang Bangun *Trainer Kit Internet of Things* Berbasis ESP32 Menggunakan Pemograman Konvensioal Sebagai Media Pembelajaran”.

Laporan Akhir ini ditulis untuk memenuhi Syarat Menyelesaikan Pendidikan Diploma III di Program Studi DIII Teknik Telekomunikasi Jurusan Teknik Elektro Politeknik Negeri Sriwijaya. Kelancaran Penulis dalam membuat Laporan Akhir ini berkat adanya bimbingan serta arahan dari berbagai pihak, baik pada tahapan persiapan, penyusunan, hingga terselesaikannya Laporan Akhir ini. Maka dari itu Penulis mengucapkan terima kasih sebanyak-banyaknya kepada Ibu Hj. Ir. Emilia Hesti, S.T., M.Kom. selaku Dosen Pembimbing I dan Ibu Suzanzeff, S.T., M.Kom. selaku Dosen Pembimbing II.

Kemudian Penulis juga mengucapkan terima kasih kepada pihak-pihak yang telah membantu menyelesaikan Laporan Akhir ini. Ucapan syukur, terima kasih dan maaf, penulis ucapkan kepada:

1. Allah SWT yang selalu memberikan rahmat dan rezeki kepada penulis, sehingga penulis dapat menyelesaikan pendidikan Diploma III ini.
2. Kedua Orang Tua, Ayah dan Ibu yang selalu mendo'akan, memberi masukan dan juga menjadi penyemangat dari perjalanan untuk menyelesaikan pendidikan.
3. Kepada Adik saya yang selalu berbagi emosional seperti suka, duka, canda maupun tawa dan beribu maaf juga belum bisa menjadi kakak yang terbaik menurut kalian berdua.
4. Bapak Ir. Irawan Rusnadi, M.T. selaku Direktur Politeknik Negeri Sriwijaya.

5. Bapak Prof. Ir. Dr. Selamat Muslimin, S.T., M.Kom. selaku Ketua Jurusan Teknik Elektro Politeknik Negeri Sriwijaya.
6. Ibu Hj. Lindawati, ST., M.T.I. selaku Sekretaris Jurusan Teknik Elektro Politeknik Negeri Sriwijaya.
7. Ibu Suzanzeffi, S.T., M.Kom. selaku Koordinator Program Studi DIII Teknik Telekomunikasi Politeknik Negeri Sriwijaya.
8. Bapak Aflah dan Ibu Yuris Ramadhona yang telah membantu dari mulai pembuatan alat, pengukuran alat serta penyusunan Laporan Akhir ini.
9. Seluruh Tenaga Pendidik Teknik Telekomunikasi Jurusan Teknik Elektro Politeknik Negeri Sriwijaya.
10. Teman-teman seperjuangan di Jurusan Teknik Elektro Politeknik Negeri Sriwijaya Angkatan 2023.
11. Teman-teman kelompok sepembimbingan yang telah membantu mulai dari pengonsenan judul, pembuatan alat serta pengambilan data.
12. Teman-teman Himpunan Mahasiswa Jurusan Teknik Elektro terkhusus divisi Badan Pengendali Internal yang sama-sama saling menyemangati satu sama lain.
13. Teman Seperjuangan Penulis yang selalu memberikan motivasi, masukan dan juga saran kepada penulis.
14. Kakak Muhammad Hilmi, A. Md.T. yang selalu memberi arahan dan support kepada penulis dari pengonsepan dasar hingga penyusunan Laporan Akhir ini.
15. Semua pihak yang terlibat dan membantu penulis dari pembuatan alat hingga penyusunan Laporan Akhir, yang penulis tidak dapat sebutkan satu per satu.

16. Terima kasih kepada diri pribadi penulis yang selalu sabar, berjuang dan berusaha untuk mendapatkan hasil yang terbaik hingga menyelesaikan pendidikan diploma.

Penulis menyadari bahwa dalam penyusunan Laporan Akhir ini masih banyak terdapat kekurangan dan keterbatasan kemampuan penulis. Oleh karena itu, dengan segenap kerendahan hati penulis mengharapkan kritik dan saran yang bersifat membangun dari semua pihak demi penyempurnaan Laporan Akhir ini agar menjadi lebih baik lagi. Demikian kata pengantar ini, semoga Laporan Akhir ini dapat memberikan manfaat bagi semua pihak yang membacanya.

Palembang, Juni 2026

DAFTAR ISI

LAPORAN AKHIR.....	i
SURAT PERNYATAAN	iii
MOTTO DAN PERSEMBAHAN.....	iv
ABSTRAK	v
ABSTRACT	vi
KATA PENGANTAR.....	vii
DAFTAR ISI	x
DAFTAR GAMBAR	xii
DAFTAR TABEL	xiii
DAFTAR LAMPIRAN	xiv
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	4
1.3 Batasan Masalah.....	4
1.4 Tujuan Penelitian.....	5
1.5 Manfaat Penelitian	5
1.6 Metode Penulisan	6
1.7 Urgensi Penelitian	7
1.8 Penelitian Terdahulu.....	7
1.9 Sistematika Penulisan	8
BAB II TINJAUAN UMUM	10
2.1 Internet of Things	10
2.2 Mikrokontroler ESP32	11
2.3 Sensor.....	13
2.3.1 Sensor Suhu dan Kelembapan.....	14
2.3.2 Sensor Cahaya (LDR)	16
2.3.3 Sensor Ultrasonik HC-SR04	18
2.3.4 Sensor Suara.....	20
2.3.5 Sensor Sentuh.....	22
2.3.6 Sensor Gas/Asap	23
2.3.7 Sensor Hujan	25
2.3.8 Sensor RFID.....	27
2.4 Aktuator.....	30
2.4.1 Buzzer	30
2.4.2 Lampu LED.....	32
2.4.3 LCD 16X2.....	33
2.4.4 Motor Servo	34
2.4.5 Relay	35
2.5 Komponen Pendukung.....	36
2.5.1 Printed Circuit Board (PCB)	36
2.5.2 Kabel Jumper	37
2.5.3 Power Supply	37
2.6 Arduino Software (IDE).....	38

2.7 Sistem Monitoring.....	39
BAB III RANCANG BANGUN ALAT	41
3.1 Alur Perancangan	41
3.2 Blok Diagram	43
3.2.1 Blok Diagram Sistem Konvensional	44
3.3 Mekanisme Kerja Sistem Trainer Kit.....	46
3.4 Perancangan Program.....	48
3.4.1 Perancangan Program Konvensional	49
3.4.2 Flowchart Program Konvensional.....	51
3.5 Perancangan <i>Trainer Kit</i>	52
3.5.1 Perancangan Perangkat Keras	53
3.5.2 Perancangan Mekanik Trainer Kit	54
3.5.3 Perancangan Monitoring IoT	55
3.6 Desain Trainer Kit.....	57
3.7 Alat dan Bahan yang Digunakan.....	60
3.8 Metode Pengujian.....	62
3.8.1 Pengujian Sistem Sensor dan Aktuator	63
3.8.2 Pengujian Komunikasi IoT	64
3.8.3 Pengujian Sistem Secara Keseluruhan	65
3.8.4 Analisis Data Pengujian	66
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....	68
4.1 Hasil Perancangan Alat.....	68
4.2 Hasil Pengukuran dan Pengujian Data.....	70
4.2.1 Pengukuran pada Trainer Kit 1	71
4.2.1.1 Pengukuran Sensor DHT22	72
4.2.1.2 Pengukuran Sensor LDR	75
4.2.1.3 Pengukuran Sensor KY-037	79
4.2.1.4 Pengukuran Sensor HC-SR04	82
4.2.2 Pengukuran pada <i>Trainer Kit</i> 2	85
4.2.2.1 Pengukuran Sensor RFID	85
4.2.2.2 Pengukuran Sensor MQ-2	88
4.2.2.3 Pengukuran Sensor MH-RD	91
4.2.2.4 Pengukuran Sensor TTP223	95
4.3 Analisis dan Pembahasan	98
4.4 Kelebihan dan Kekurangan Trainer Kit	100
4.4.1 Kelebihan Trainer Kit.....	101
4.4.2 Kekurangan Trainer Kit.....	102
BAB V PENUTUP	104
5.1 Kesimpulan	104
5.2 Saran.....	105
DAFTAR PUSTAKA.....	107

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Modul ESP32	11
Gambar 2. 2 Sensor DHT 11	14
Gambar 2. 3 Pinout DHT 11	15
Gambar 2. 4 Modul Sensor LDR	16
Gambar 2. 5 Pinout Modul LDR.....	17
Gambar 2. 6 Sensor HC-SR04	18
Gambar 2. 7 Pinout Modul Sensor HC-SR04	19
Gambar 2. 8 Sensor KY-037	20
Gambar 2. 9 Pinout Modul Sensor KY-037	21
Gambar 2. 10 Sensor TTP223	22
Gambar 2. 11 Pinout Modul Sensor TTP223	23
Gambar 2. 12 Sensor Gas MQ-2	23
Gambar 2. 13 Pinout Modul Sensor MQ-2	24
Gambar 2. 14 Sensor Hujan MH-RD	25
Gambar 2. 15 Pinout Modul Sensor MH-RD.....	26
Gambar 2. 16 Sensor RFID	27
Gambar 2. 17 RFID RC522 pinout	29
Gambar 2. 18 Buzzer.....	30
Gambar 2. 19 Buzzer Aktif dan Buzzer Pasif	31
Gambar 2. 20 LED	32
Gambar 2. 21 LCD 16X2	33
Gambar 2. 22 Motor Servo.....	34
Gambar 2. 23 Modul Relay	35
Gambar 2. 25 PCB	36
Gambar 2. 26 Kabel Jumper	37
Gambar 2. 27 Power Adaptor	37
Gambar 3. 2 Blok Diagram Sistem Konvensional	44
Gambar 3. 4 Flowchart Sistem Konvensional	51
Gambar 3. 5 Layout PCB Trainer Kit	54
Gambar 3. 6 Tampilan Dashboard Devices Blynk.....	55
Gambar 3. 7 Tampilan Monitoring Trainer Kit Sistem Konvensional.....	56
Gambar 3. 8 Tampilan Monitoring Trainer Kit Pada Blynk	56
Gambar 3. 9 Desain Trainer Kit	57
Gambar 3. 10 Pemasangan Box Akrilik pada Trainer Kit.....	59

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Spesifikasi NodeMCU ESP32.....	13
Tabel 2. 2 Spesifikasi Sensor DHT11	14
Tabel 2. 3 Fungsi Pinout DHT11	15
Tabel 2. 4 Klasifikasi <i>Pin out</i> Modul Sensor LDR	17
Tabel 2. 5 Spesifikasi Sensor Ultrasonik HC-SR04.....	19
Tabel 2. 6 Konfigurasi Pinout Modul Sensor HC-SR04.....	20
Tabel 2. 7 Konfigurasi pinout pada modul sensor KY-037	21
Tabel 2. 8 Fitur Utama TTP223	22
Tabel 2. 9 Pinout Modul TTP223.....	23
Tabel 3. 1 Komponen Perangkat Keras.....	60
Tabel 3. 2 Perangkat Lunak.....	61
Tabel 3. 3 Parameter Pengujian Sensor.....	63
Tabel 3. 4 Tabel Parameter Aktuator	64
Tabel 3. 5 Parameter Pengujian Sensor.....	65
Tabel 3. 7 Parameter Pengujian Kedua Sistem	66
Tabel 4. 1 Alat-alat Pendukung Pengukuran	69
Tabel 4. 2 Konfigurasi Pin ESP32 pada <i>Trainer Kit 1</i>	70
Tabel 4. 3 Konfigurasi Pin ESP32 pada <i>Trainer Kit 2</i>	71
Tabel 4. 4 Hasil Pengujian Sensor DHT22	73
Tabel 4. 5 Hasil Pengujian Sensor LDR	76
Tabel 4. 6 Hasil Pengujian Sensor KY-037	80
Tabel 4. 7 Hasil Pengujian Sensor HC-SR04.....	83
Tabel 4. 8 Hasil Pengujian Sensor RFID	86
Tabel 4. 9 Hasil Pengujian Sensor MH-RD	92
Tabel 4. 10 Hasil Pengujian Sensor TTP223.....	96

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Kesepakatan Bimbingan Laporan Akhir Pembimbing I

Lampiran 2 Kesepakatan Bimbingan Laporan Akhir Pembimbing II

Lampiran 3 Lembar Bimbingan Laporan Akhir Pembimbing I

Lampiran 4 Lembar Bimbingan Laporan Akhir Pembimbing II

Lampiran 5 Lembar Rekomendasi Ujian Laporan Akhir

Lampiran 6 Lembar Revisi Laporan Akhir

Lampiran 7 Lembar Pelaksanaan Revisi Laporan Akhir

Lampiran 8 Lembar Bukti Penyerahan Hasil Karya/Rancang Bangun

Lampiran 9 Lembar Hasil Print Out Surat Kompensasi

Lampiran 10 Logbook Pembuatan Program