

**Perancangan Sistem Pemantauan Konsumsi Daya Listrik
Berbasis ESP32 Menggunakan Node-RED dan Notifikasi
WhatsApp melalui Ultrams**



LAPORAN TUGAS AKHIR

**Disusun Sebagai Salah Satu Syarat Menyelesaikan Pendidikan
Pada Program Studi DIII Jurusan Teknik Komputer Politeknik
Negeri Sriwijaya**

Oleh:

M.AKBAR FADHILAH

062330701536

POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA

PALEMBANG

2026

LEMBAR PERSETUJUAN
Perancangan Sistem Pemantauan Konsumsi Daya Listrik
Berbasis ESP32 Menggunakan Node-RED dan Notifikasi
WhatsApp melalui Ultrams



LAPORAN TUGAS AKHIR

M.AKBAR FADHILAH

062330701536

Palembang, 2026

Pembimbing I

Dr. M. Miftakul Amin, S.kom., M.Eng.

NIP. 198809222020122014

Pembimbing II

Ir. Azwardi, S.T., M.T., IPM.

NIP. 197005232005011004

Mengetahui,
Ketua Jurusan Teknik Komputer

Dr. Slamet Widodo, S.Kom., M.Kom.

NIP. 197351620021001

**Perancangan Sistem Pemantauan Konsumsi Daya Listrik
Berbasis ESP32 Menggunakan Node-RED dan Notifikasi
WhatsApp melalui Ultrams**

**Telah Diuji dan dipertahankan di depan dewan penguji Sidang Laporan
Tugas Akhir pada hari**

Ketua Dewan Penguji

Dr. M. Miftakul Amin, S.Kom., M.Eng.
NIP: 197912172012121001

Tanda Tangan



Anggota Dewan penguji

Dr. Ali Firdaus, S.Kom., M.Kom.
NIP: 197010112001121001



Faris Humam, S.Kom., M.Kom.
NIP: 199105052022031006



Husnawati, S.Kom., M.Kom.
NIP: 199112052022032007



Palembang Juli 2026
Mengetahui, Ketua Jurusan,



Dr. Slamet Widodo, S.Kom., M.Kom.
NIP. 197351620021001

ABSTRAK

**PERANCANGAN SISTEM PEMANTAUAN KONSUMSI DAYA LISTRIK
BERBASIS ESP32 MENGGUNAKAN NODE-RED DAN NOTIFIKASI
WHATSAPP MELALUI ULTRAMSG**

(M. Akbar Fadhillah, 2026, ... halaman)

Bengkel kendaraan bermotor menggunakan berbagai peralatan listrik yang menyebabkan konsumsi energi cukup besar, namun keterbatasan pemantauan secara real-time membuat pemilik bengkel sulit mengetahui penggunaan daya dan memperkirakan biaya listrik secara akurat. Penelitian ini bertujuan merancang dan membangun sistem pemantauan konsumsi daya listrik berbasis Internet of Things (IoT) menggunakan mikrokontroler ESP32 DevKit V1 yang terintegrasi dengan sensor PZEM-004T dan Current Transformer (CT) 100A untuk mengukur parameter tegangan, arus, daya aktif, energi, frekuensi, dan faktor daya. Data hasil pengukuran ditampilkan pada LCD I2C 16×2 dan dikirim ke server Node-RED melalui koneksi Wi-Fi menggunakan protokol HTTP POST sehingga dapat dipantau secara real-time melalui dashboard berbasis web. Selain itu, sistem secara otomatis mengirimkan notifikasi peringatan kepada pemilik bengkel melalui aplikasi WhatsApp menggunakan layanan Ultrams API ketika konsumsi daya melebihi batas yang telah ditentukan. Sistem dikembangkan menggunakan Arduino IDE 2.x dengan bahasa pemrograman C/C++ dan dirancang agar sederhana, ekonomis, serta mudah diimplementasikan sehingga dapat menjadi solusi praktis untuk pemantauan konsumsi energi listrik pada bengkel maupun usaha kecil lainnya.

Kata Kunci: pemantauan daya listrik; IoT; ESP32; PZEM-004T; Node-RED; WhatsApp.

ABSTRACT
DESIGN OF AN ESP32-BASED ELECTRICAL POWER CONSUMPTION
MONITORING SYSTEM USING NODE-RED AND WHATSAPP
NOTIFICATION VIA ULTRAMSG

(M. Akbar Fadhillah, 2026, ... pages)

Motor vehicle workshops operate various electrical equipment that results in significant energy consumption; however, the lack of real-time monitoring makes it difficult for workshop owners to identify electricity usage and accurately estimate operational costs. This study aims to design and develop an Internet of Things (IoT)-based electrical power monitoring system using the ESP32 DevKit V1 microcontroller integrated with a PZEM-004T sensor and a 100A Current Transformer (CT) to measure electrical parameters, including voltage, current, active power, energy consumption, frequency, and power factor. The measured data are displayed on a 16×2 I2C LCD and transmitted to a Node-RED server via a Wi-Fi connection using the HTTP POST protocol, allowing real-time monitoring through a web-based dashboard. In addition, the system automatically sends warning notifications to the workshop owner through WhatsApp using the Ultramsig API service when power consumption exceeds a predefined threshold. The system was developed using Arduino IDE 2.x with the C/C++ programming language and was designed to be simple, cost-effective, and easy to implement, making it a practical solution for monitoring electrical energy consumption in workshops and other small businesses.

Keywords: power monitoring; Internet of Things (IoT); ESP32; PZEM-004T; Node-RED; WhatsApp.

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis panjatkan ke hadirat Allah SWT atas segala rahmat, karunia, serta hidayah-Nya yang telah dilimpahkan kepada penulis sehingga dapat menyelesaikan Proposal Tugas Akhir ini dengan baik. Shalawat serta salam senantiasa tercurahkan kepada Nabi Muhammad SAW beserta keluarga dan para sahabatnya.

Proposal Tugas Akhir ini disusun sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan pendidikan pada Program Studi DIII Teknik Komputer Politeknik Negeri Sriwijaya, dengan judul “Perancangan Sistem Pemantauan Konsumsi Daya Listrik Berbasis ESP32 Menggunakan Node-RED dan Notifikasi WhatsApp melalui Ultramsng”.

Dalam proses penyusunan proposal ini, penulis banyak mendapat bantuan, bimbingan, dukungan, dan doa dari berbagai pihak. Oleh karena itu, pada kesempatan ini penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Allah SWT, atas segala rahmat, nikmat, dan kemudahan yang senantiasa diberikan kepada penulis dalam setiap langkah penyusunan proposal ini.
2. Orang tua penulis, Ayah dan Ibu yang telah memberikan doa yang tidak pernah putus, dukungan moral maupun material, serta kasih sayang yang tak ternilai sehingga penulis dapat menyelesaikan proposal ini dengan lancar.
3. Adik dan seluruh keluarga besar penulis yang selalu memberikan semangat, doa, dan dukungan di setiap kondisi kepada penulis selama menempuh pendidikan.
4. Dr. M. Miftakul Amin, S.Kom., M.Eng., selaku Dosen Pembimbing I yang telah meluangkan waktu, tenaga, dan pikirannya untuk memberikan bimbingan, arahan, serta masukan yang sangat bermanfaat dalam penyusunan proposal ini.
5. Ir. Azwardi, S.T., M.T., IPM., selaku Dosen Pembimbing II yang dengan penuh kesabaran telah memberikan bimbingan, saran, dan motivasi sehingga penulis dapat menyelesaikan proposal ini dengan baik.
6. Teman-teman di grup “Teh Pucuk” yang telah menemani hari-hari penulis dengan canda, tawa, semangat, dan dukungan yang berarti selama proses penulisan proposal ini berlangsung.

7. Teman-teman BPH HMJ TEKKOM 2025 yang telah memberikan pengalaman berorganisasi yang berharga, semangat kebersamaan, serta dukungan moral kepada penulis selama masa perkuliahan.
8. Seluruh pihak yang tidak dapat penulis sebutkan satu per satu, yang telah turut membantu dan mendukung penulis dalam menyelesaikan proposal ini.

Penulis menyadari bahwa proposal ini masih jauh dari sempurna. Oleh karena itu, penulis mengharapkan kritik dan saran yang bersifat membangun dari semua pihak demi perbaikan dan penyempurnaan proposal ini ke depannya. Penulis berharap proposal ini dapat memberikan manfaat bagi semua pihak yang membacanya.

Palembang, 10 - 08 - 2026



M. Akbar Fadhilah

NIM. 062330701536

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	i
LEMBAR PERSETUJUAN.....	ii
MOTTO	iii
ABSTRAK.....	iv
ABSTRACT.....	v
KATA PENGANTAR	vi
DAFTAR ISI.....	vii
DAFTAR GAMBAR	viii
DAFTAR TABEL.....	ix
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	5
1.3 Batasan Masalah.....	5
1.4 Tujuan	6
1.5 Manfaat	7
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	9
2.1 Penelitian Terdahulu	9
2.2 Internet of Things (IoT)	13
2.3 Mikrokontroler ESP32	14
2.4 Sensor Daya Listrik PZEM-004T	16
2.5 LCD I2C 16×2	18
2.6 Current Transformer (CT) / Trafo Arus	20
2.7 Kabel Jumper	21
2.8 Arduino IDE.....	22
2.9 Node-RED.....	23
2.10 WhatsApp.....	25
2.11 Ultramsng.....	26
2.12 Dasar Teori Kelistrikan	27
2.12.1 Tegangan dan Arus Listrik	27
2.12.2 Daya Listrik dan Faktor Daya.....	28

2.12.3 Energi Listrik dan Satuan kWh	29
2.13 Pengertian Flowchart	30
BAB III RANCANG BANGUN	32
3.1 Perancangan Sistem Pemantauan Konsumsi Daya Listrik.....	32
3.1.1 Blok Diagram Sistem Pemantauan Konsumsi Daya Listrik	33
3.1.2 Analisis Kebutuhan	34
a. Kebutuhan Perangkat Keras	34
b. Kebutuhan Perangkat Lunak	36
3.2 Perancangan Perangkat Lunak	38
3.2.1 Flowchart Sistem Pemantauan Konsumsi Daya Listrik.....	38
3.2.2 Pembuatan Program Menggunakan Arduino IDE	40
3.2.3 Pembuatan Dashboard Node-RED	43
3.3 Perancangan Perangkat Keras	47
3.3.1 Wiring Diagram	47
3.3.2 Perancangan Elektronika.....	49
3.3.3 Perancangan Mekanik	51
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	54
4.1 Hasil	54
4.1.1 Hasil Pembuatan Alat Keseluruhan	54
4.2 Pembahasan.....	56
4.3 Pengujian.....	60
4.3.1 Tujuan Pengujian	60
4.3.2 Skema Pengujian.....	60
4.3.3 Hasil Pengujian	61
4.3.4 Analisis Hasil Pengujian	62
BAB V PENUTUP.....	65
5.1 Kesimpulan	65
5.2 Saran.....	67

DAFTAR PUSTAKA

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1	Mikrokontroler ESP32	14
Gambar 2.2	Sensor Daya Listrik PZEM-004T	16
Gambar 2.3	LCD I2C 16×2.....	19
Gambar 2.4	Current Transformer (CT) / Trafo Arus	20
Gambar 2.5	Kabel Jumper	21
Gambar 2.6	Arduino IDE	22
Gambar 2.7	Platform Node-RED.....	24
Gambar 2.8	Aplikasi WhatsApp	25
Gambar 2.9	Tampilan Antarmuka Ultramsg.....	26
Gambar 3.1	Blok Diagram Sistem Pemantauan Konsumsi Daya Listrik	33
Gambar 3.2	Flowchart Sistem Pemantauan Konsumsi Daya Listrik.....	39
Gambar 3.3	Tampilan Program pada Arduino IDE	42
Gambar 3.8	Flow Node-RED.....	46
Gambar 3.9	Dashboard Monitoring Node-RED	47
Gambar 3.10	Wiring Diagram Sistem.....	48
Gambar 3.12	Desain Mekanik Alat.....	53
Gambar 4.1	Hasil Pembuatan Alat Keseluruhan.....	55
Gambar 4.2	Dashboard Monitoring Node-RED	57
Gambar 4.3	Tampilan Database MySQL.....	58
Gambar 4.4	Notifikasi WhatsApp dari Ultramsg.....	59

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1	Perbandingan Penelitian Terdahulu	9
Tabel 2.2	Spesifikasi Teknis Mikrokontroler ESP32.....	15
Tabel 2.3	Spesifikasi Teknis Modul Sensor PZEM-004T	17
Tabel 2.4	Spesifikasi Teknis LCD I2C 16×2	19
Tabel 2.5	Simbol-Simbol Flowchart	30
Tabel 3.1	Kebutuhan Perangkat Keras	34
Tabel 3.2	Kebutuhan Perangkat Lunak	36
Tabel 3.3	Konfigurasi Pin Sistem	48
Tabel 4.1	Hasil Pengujian Sistem Pemantauan Daya Listrik.....	61