

**RANCANG BANGUN SISTEM TELEMETRI PEMANTAUAN DAN
PEMBATASAN PENGGUNAAN LISTRIK BERBASIS *INTERNET OF
THINGS***



LAPORAN AKHIR

**Disusun sebagai salah satu syarat menyelesaikan pendidikan pada Program
Studi D3 Teknik Komputer Jurusan Teknik Komputer**

Oleh :

Nyimas Nisrina Athira

062230701419

POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA

PALEMBANG

2025

LEMBAR PENGESAHAN
RANCANG BANGUN SISTEM TELEMETRI PEMANTAUAN DAN
PEMBATASAN PENGGUNAAN LISTRIK BERBASIS *INTERNET OF*
THINGS



LAPORAN AKHIR

Oleh :

Nyimas Nisrina Athira

062230701419

Palembang, Juli 2025

Disetujui oleh,

Dosen Pembimbing I

Indarto, S.T., M.Cs.
NIP. 197307062005011003

Dosen Pembimbing II

Ena Laila, S.Kom., M.Kom.
NIP. 197703292001122002

Mengetahui,
Ketua Jurusan Teknik Komputer

Dr. Slamet Widodo, S.Kom., M.Kom.
NIP. 197305162002121001

**RANCANG BANGUN SISTEM TELEMETRI PEMANTAUAN DAN
PEMBATASAN PENGGUNAAN LISTRIK BERBASIS *INTERNET OF
THINGS***

Telah Diuji dan dipertahankan di depan dewan penguji Sidang Laporan
Akhir Pada Rabu, 16 Juli 2025.

Ketua Dewan Penguji

Tanda Tangan

Dr. Slamet Widodo, S.Kom., M.Kom.
NIP. 197305162002121001



Anggota Dewan Penguji

Indarto, S.T., M.Cs.
NIP. 197307062005011003




Adi Sutrisman, S.Kom., M.Kom.
NIP. 197503052001121005



Ervi Cofrivanti, S.Si., M.T.I.
NIP. 198012222015042001




Fithri Selva Jumeilah, S.Kom., M.T.I.
NIP. 199005042020122013



Palembang, 16 Juli 2025

**Mengetahui,
Ketua Jurusan,**



Dr. Slamet Widodo, S.Kom., M.Kom.
NIP. 197305162002121001



KEMENTERIAN PENDIDIKAN TINGGI, SAINS, DAN TEKNOLOGI
POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA
JURUSAN TEKNIK KOMPUTER

Jalan Sriwijaya Negara Bukit Besar - Palembang 30139 Telepon (0711) 353414
Laman : <http://polsri.ac.id>, Pos El : info@polsri.ac.id

SURAT PERNYATAAN BEBAS PLAGIARISME

Yang bertanda tangan di bawah ini menerangkan bahwa,

Nama Mahasiswa : Nyimas Nisrina Athira
NIM : 062230701419
Kelas : 6CA
Jurusan/ Program Studi : Teknik Komputer/ D-III Teknik Komputer
Judul Skripsi : Rancang Bangun Sistem Telemetri
Pemantauan dan Pembatasan Penggunaan
Listrik Berbasis *Internet Of Things*

Dengan ini menyatakan:

1. Skripsi yang saya buat dengan judul sebagaimana tersebut di atas beserta isinya merupakan hasil penelitian saya sendiri.
2. Skripsi tersebut bukan plagiat atau menyalin dokumen skripsi milik orang lain.
3. Apabila skripsi ini di kemudian hari dinyatakan plagiat atau menyalin skripsi orang lain, maka saya bersedia menanggung konsekuensinya.

Demikian surat pernyataan ini saya buat dengan sebenar-benarnya dan untuk diketahui oleh pihak-pihak yang berkepentingan.

Palembang, 28 Juli 2025

Penulis,



Nyimas Nisrina Athira
NPM. 062230701419

ABSTRAK
RANCANG BANGUN SISTEM TELEMETRI PEMANTAUAN DAN
PEMBATASAN PENGGUNAAN LISTRIK BERBASIS *INTERNET OF*
THINGS

(Nyimas Nisrina Athira, 2025)

Listrik merupakan sumber daya utama dalam kehidupan modern yang penting untuk mengoperasikan berbagai perangkat elektronik. Namun, penggunaan satu meter kWh secara bersama sering kali menyebabkan ketidaksesuaian dalam konsumsi karena tidak adanya pemantauan individu. Untuk mengatasi hal tersebut, dirancang sistem berbasis *Internet of Things (IoT)* yang menerapkan konsep telemetri untuk melakukan pemantauan dan pembatasan penggunaan listrik secara real-time. Sistem ini menggunakan mikrokontroler ESP32 dan sensor PZEM-004T untuk membaca parameter kelistrikan seperti tegangan, arus arus, dan daya, yang selanjutnya dikalkulasikan menjadi nilai energi, dan estimasi biaya. Telemetri dalam sistem ini mencakup proses pengukuran, pengiriman data melalui jaringan internet, hingga pemantauan jarak jauh melalui dashboard monitoring berbasis web. Data ditampilkan secara real-time agar pengguna dapat memantau serta mengatur batas konsumsi berdasarkan energi (kWh) atau biaya (Rp). Jika konsumsi melebihi batas yang ditentukan, sistem akan memutus aliran listrik secara otomatis melalui relay dan mengirimkan notifikasi peringatan. Hasil pengujian menunjukkan bahwa sistem mampu membaca data dengan akurat, merespons pembatasan dengan baik, serta membantu pengguna mengenali perangkat dengan konsumsi tinggi. Sistem ini dapat diterapkan pada rumah tangga atau usaha kecil sebagai solusi untuk meningkatkan efisiensi dan meminimalkan pemborosan energi listrik.

Kata Kunci: IoT, ESP32, PZEM-004T, Telemetri, Pembatasan

ABSTRACT

DESIGN OF A TELEMTRY SYSTEM FOR MONITORING AND LIMITING ELECTRICITY USE BASED ON THE INTERNET OF THINGS

(Nyimas Nisrina Athira, 2025)

Electricity is a primary resource in modern life, essential for operating various electronic devices. However, the shared use of a single kWh meter often leads to consumption discrepancies due to the lack of individual monitoring. To address this issue, an Internet of Things (IoT) based system was designed that applies the concept of telemetry to monitor and limit electricity usage in real time. This system uses an ESP32 microcontroller and a PZEM-004T sensor to read electrical parameters such as voltage, current, and power, which are then calculated into energy values and cost estimates. Telemetry in this system includes the measurement process, data transmission via the internet network, and remote monitoring via a web-based monitoring dashboard. Data is displayed in real time so users can monitor and set consumption limits based on energy (kWh) or cost (Rp). If consumption exceeds the specified limit, the system will automatically cut off the power supply through a relay and send a warning notification. Test results show that the system is able to read data accurately, respond well to restrictions, and help users identify high-consuming devices. This system can be implemented in households or small businesses as a solution to increase efficiency and minimize electrical energy waste.

Keywords: *IoT, ESP32, PZEM-004T, Telemetry, Restrictions*

MOTTO

“Setiap individu memiliki cara pandang yang berbeda. Namun, perbedaan tersebut hadir untuk mengisi ruang-ruang yang tidak kita sadari. Sebab, ketika kita mampu melihat dari sudut pandang yang lain, kita akan memahami bahwa kehidupan memiliki makna yang lebih luas”.

-Athira-

“Setiap proses memiliki harga yang harus dibayar. Nikmati lelahmu, karena itulah bagian dari perjuangan. Perluas kesabaranmu, sebab tidak semua yang kamu usahakan akan berjalan sesuai rencana. Namun, perjalanan dan usaha itulah yang kelak bisa kamu ceritakan saat akhirnya kamu menjadi seperti yang selama ini kamu impikan. Masa depan adalah milik mereka yang percaya pada impiannya. Jangan biarkan impianmu dikalahkan oleh pendapat orang lain”.

-alrLuthfi-

“Dan bersabarlah kamu, sesungguhnya janji Allah itu adalah benar”

-Q.s. Ar-Rum:60-

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan ke hadirat Allah SWT atas limpahan rahmat, karunia, dan hidayah-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan penyusunan Laporan Akhir dengan judul “**Rancang Bangun Sistem Telemetri Pemantauan dan Pembatasan Penggunaan Listrik Berbasis *Internet of Things***” dengan tepat waktu dan sesuai dengan yang direncanakan.

Laporan ini disusun sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan pendidikan pada Program Studi Diploma III Teknik Komputer, Jurusan Teknik Komputer, Politeknik Negeri Sriwijaya. Penulisan laporan ini tentunya tidak lepas dari dukungan, bimbingan, dan bantuan dari berbagai pihak yang telah memberikan kontribusi, baik secara langsung maupun tidak langsung. Oleh karena itu, pada kesempatan ini penulis ingin menyampaikan ucapan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Allah SWT dan Nabi Muhammad SAW, atas segala berkah dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan laporan ini.
2. Kedua orang tua tercinta, atas kasih sayang, doa yang tiada henti, pengorbanan, serta dukungan moral dan motivasi yang senantiasa diberikan selama penulis menempuh pendidikan hingga penyusunan laporan ini.
3. Bapak Ir. Irawan Rusnadi, M.T., selaku Direktur Politeknik Negeri Sriwijaya.
4. Bapak Dr. Slamet Widodo, S.Kom., M.Kom., selaku Ketua Jurusan Teknik Komputer Politeknik Negeri Sriwijaya.
5. Ibu Arsia Rini, S.Kom., M.Kom., selaku Sekretaris Jurusan Teknik Komputer Politeknik Negeri Sriwijaya.
6. Bapak Indarto, S.T., M.Cs., selaku Dosen Pembimbing I Laporan Akhir, yang telah memberikan arahan, kritik, dan masukan yang sangat berharga selama proses penyusunan laporan ini.
7. Ibu Ema Laila, S.Kom., M.Kom., selaku Dosen Pembimbing II Laporan Akhir, yang telah memberikan bimbingan, motivasi, serta arahan dengan penuh kesabaran kepada penulis sejak awal hingga selesainya penyusunan laporan ini.

8. Staf administrasi Program Studi D-III Teknik Komputer, yang telah memberikan kemudahan dalam proses administrasi sehingga penyusunan laporan akhir ini dapat berjalan dengan lancar.
9. Rekan-rekan seperjuangan Acel, Duwi, Rizka, Delima, Poppy, Ginar dan Franklin atas kebersamaan, semangat, kerja sama, serta dukungan yang diberikan selama menjalani proses perkuliahan hingga penyusunan laporan ini. Kehadiran dan dukungan kalian menjadi bagian penting dalam perjalanan akademik penulis.
10. Ahmad Luthfi Rahman, yang selalu hadir memberikan cinta, semangat dan dukungan tanpa henti di setiap proses perjalanan ini. Terima kasih atas perhatian, doa, serta pengertian yang tulus, yang telah memberikan kekuatan dan motivasi besar bagi penulis dalam menyelesaikan laporan ini.

Tiada harapan lain selain doa agar Allah SWT membalas segala kebaikan dari semua pihak yang telah membantu penulis dalam proses penyusunan laporan akhir ini. Penulis menyadari bahwa laporan ini masih jauh dari sempurna, mengingat keterbatasan pengetahuan dan pengalaman yang dimiliki. Oleh karena itu, penulis sangat mengharapkan kritik dan saran yang membangun sebagai bahan evaluasi dan pembelajaran dalam menyempurnakan laporan ini di masa yang akan datang.

Palembang, Juli 2025

Penulis

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
LEMBAR PENGESAHAN	ii
HALAMAN PENGUJI	iii
ABSTRAK	v
ABSTRACT	vi
MOTTO	vii
KATA PENGANTAR.....	viii
DAFTAR ISI.....	x
DAFTAR GAMBAR	xiv
DAFTAR TABEL	xvi
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Perumusan Masalah	2
1.3 Batasan Masalah	3
1.4 Tujuan	3
1.5 Manfaat	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	4
2.1. Pengertian Sistem Telemetri	4
2.2. Pengertian Pemantauan.....	4
2.3. Pengertian Pembatasan	4
2.4. Pengertian Listrik.....	5
2.4.1. Tegangan (V).....	5
2.4.2. Arus (I).....	6
2.4.3. Daya	6
2.5. Perhitungan Tarif Listrik per kWh.....	7
2.6. <i>Internet of Things</i>	9
2.7. Mikrokontroler.....	10

2.8. ESP32.....	11
2.9. Sensor.....	11
2.10. Sensor PZEM-004T	12
2.11. LCD (<i>Liquid Crystal Display</i>)	12
2.12. Relay	13
2.13. Power Supply	14
2.14. LM2596	14
2.15. <i>Arduino Integrated Development Enviroment (IDE)</i>	15
2.16. <i>Website</i>	16
2.17. <i>Flowchart</i>	16
2.18. <i>Rapid Application Development (RAD)</i>	18
BAB III RANCANG BANGUN	20
3.1 Perencanaan Kebutuhan.....	20
3.1.1 Kebutuhan Komponen Elektronik	20
3.1.2 Kebutuhan Komponen Pendukung	22
3.1.3 Kebutuhan Perangkat Lunak.....	23
3.2 Perancangan Perangkat Keras.....	23
3.2.1 Diagram Blok.....	24
3.2.2 Skematik Rangkaian Alat.....	25
3.2.3 Desain Alat.....	26
3.2.4 Flowchart Alat.....	27
3.3 Perancangan Perangkat Lunak.....	28
3.3.1 Desain Website.....	29
3.3.2 Flowchart Website.....	31
3.3.3 Struktur Tabel Database	32
3.4 Rancangan Tabel Pengujian Kinerja Alat	33

3.4.1	Rancangan Tabel Pengujian Sensor PZEM-004T	33
3.4.2	Rancangan Tabel Pengujian LCD	34
3.4.3	Rancangan Tabel Pengujian Relay	34
3.4.4	Rancangan Tabel Pengujian LM2596	34
3.4.5	Rancangan Tabel Pengujian Kinerja Alat Pada Beban Listrik.	35
3.5	Pengembangan	36
3.5.1	Tahapan Perakitan Perangkat Keras	36
3.5.2	Pemrograman dan Integrasi Perangkat Lunak	36
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN		38
4.1	Hasil Implementasi Alat dan Website	38
4.1.1	Hasil Implementasi Alat	38
4.1.2	Hasil Implementasi Website	40
4.2	Hasil Pengujian	44
4.2.1	Pengujian Sensor PZEM-004T	45
4.2.2	Pengujian Tampilan LCD	46
4.2.3	Pengujian Relay	47
4.2.4	Pengujian Modul LM2596	49
4.2.5	Pengujian Sistem <i>IoT</i>	50
4.2.6	Pengujian Sistem Telemetry	50
4.2.7	Pengujian Website Monitoring	51
4.2.8	Pengujian Kinerja Alat	54
4.2.8.1	Pengujian Kinerja Alat pada Kipas Angin	55
4.2.8.2	Pengujian Kinerja Alat pada Catok Rambut	57
4.2.8.3	Pengujian Kinerja Alat pada Setrika	59
4.2.9	Pengujian Pengiriman Notifikasi Email	61

4.3 Pembahasan	63
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	66
5.1 Kesimpulan	66
5.2 Saran	67
DAFTAR PUSTAKA.....	68
LAMPIRAN.....	71

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Internet of Things.....	10
Gambar 2.2 Mikrokontroler ESP32.....	11
Gambar 2.3 Sensor PZEM-004T	12
Gambar 2.4 LCD (Liquid Crystal Display)	13
Gambar 2.5 Relay.....	13
Gambar 2.6 Power Supply	14
Gambar 2.7 LM2596	15
Gambar 2.8 Arduino IDE.....	15
Gambar 2.9 Tahapan Proses Rapid Application Development (RAD).....	19
Gambar 3.1 Diagram Blok.....	24
Gambar 3.2 Skematik Rangkaian Alat	25
Gambar 3.3 Desain Awal Alat.....	27
Gambar 3.4 Flowchart Alat	28
Gambar 3.5 Halaman Awal Dashboard Monitoring	29
Gambar 3.6 Halaman Pengaturan Batas Pemakaian Listrik.....	29
Gambar 3.7 Halaman Grafik Monitoring	30
Gambar 3.8 Tombol Reset Data Sensor dan Akses Laporan	30
Gambar 3.9 Halaman Histori dan Laporan Pemakaian Listrik	31
Gambar 3.10 Flowchart Website	32
Gambar 4.1 Tampilan dalam Perangkat dan Susunan Komponen	38
Gambar 4.2 Tampilan Tampak Atas Alat.....	39
Gambar 4.3 Tampilan LCD Alat.....	39
Gambar 4.4 Tampilan Stop Kontak pada Alat	40
Gambar 4.5 Tampilan Tampak Depan Alat.....	40
Gambar 4.6 Tampilan Awal Dashboard Monitoring.....	41
Gambar 4.7 Tampilan Pengaturan Batas Pemakaian Biaya (Rupiah)	41
Gambar 4.8 Tampilan Pengaturan Batas Pemakaian Energi (kWh).....	42
Gambar 4.9 Tampilan Grafik Monitoring.....	42
Gambar 4.10 Tampilan Tombol Reset Data Sensor dan Laporan Pemakaian	43
Gambar 4.11 Tampilan Histori dan Laporan Pemakaian Listrik	43

Gambar 4.12 Tampilan Database.....	44
Gambar 4.13 Tampilan Dahsboard Monitoring Aktif.....	52
Gambar 4.14 Tampilan Pengaturan Batas Pemakaian	52
Gambar 4.15 Tampilan Grafik Monitoring Aktif	53
Gambar 4.16 Tampilan Histori dan Laporan Pemakaian Listrik Aktif.....	53
Gambar 4.17 Pengujian Kinerja Alat pada Kipas Angin	56
Gambar 4.18 Pengujian Kinerja pada Catok Rambut.....	58
Gambar 4.19 Pengujian Kinerja Alat pada Setrika.....	60
Gambar 4.20 Notifikasi Mendekati Batas Pemakaian.....	62
Gambar 4.21 Notifikasi Melampaui Batas Pemakaian.....	62
Gambar 4.22 Notifikasi Pemakaian Kembali Normal.....	63

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Tabel Tarif Listrik PLN per Golongan.....	7
Tabel 2. 2 Simbol-Simbol Flowchart.....	16
Tabel 3.1 Kebutuhan Komponen Elektronik	20
Tabel 3.2 Kebutuhan Komponen Pendukung	22
Tabel 3.3 Kebutuhan Perangkat Lunak.....	23
Tabel 3.4 Struktur Database PZEM	33
Tabel 3.5 Rancangan Tabel Pengujian Sensor PZEM-004T	33
Tabel 3.6 Rancangan Tabel Pengujian LCD	34
Tabel 3.7 Rancangan Tabel Pengujian Relay	34
Tabel 3.8 Rancangan Tabel Pengujian LM2596.....	35
Tabel 3.9 Rancangan Tabel Pengujian Alat	35
Tabel 4.1 Pengujian Sensor PZEM-004T	45
Tabel 4.2 Pengujian Tampilan LCD	47
Tabel 4.3 Tabel Pengujian Relay	48
Tabel 4.4 Pengujian Modul LM2596.....	49
Tabel 4.5 Pengujian Kinerja Alat.....	54
Tabel 4.6 Pegujian Kinerja Alat pada Kipas Angin	56
Tabel 4.7 Pengujian Kinerja Alat pada Catok Rambut.....	58
Tabel 4.8 Tabel Pengujian Menggunakan Setrika	60