

**SISTEM MONITORING DAN PREDIKSI KONSUMSI LISTRIK
MENGUNAKAN METODE *LONG SHORT-TERM MEMORY*
(LSTM) BERBASIS *INTERNET OF THINGS* (IOT)**



LAPORAN TUGAS AKHIR

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

**OLEH:
MUHAMMAD RIFQI AMIR PUTRA
062230701416**

**POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA
PALEMBANG
2025**

LEMBAR PEESETUJUAN
SISTEM MONITORING DAN PREDIKSI KONSUMSI LISTRIK
MENGUNAKAN METODE *LONG SHORT-TERM MEMORY*
(LSTM) BERBASIS *INTERNET OF THINGS (IOT)*



LAPORAN TUGAS AKHIR

OLEH:
MUHAMMAD RIFQI AMIR PUTRA
062230701416

Palembang, 10 September 2025
Pembimbing II

Pembimbing I


Herlambang Saputra, M.Kom, Ph.D.
NIP. 198103182008121002


Hidayati Ami, M.Kom
NIP. 198409142019032009

Mengetahui,
Ketua Jurusan Teknik Komputer,


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

**SISTEM MONITORING DAN PREDIKSI KONSUMSI LISTRIK
MENGUNAKAN METODE LONG SHORT-TERM MEMORY
(LSTM) BERBASIS INTERNET OF THINGS (IOT)**

**Telah Diuji dan dipertahankan di depan dewan penguji Sidang Laporan
Tugas Akhir pada hari Rabu, 16 Juli 2025 .**

Ketua Dewan Penguji

Ir. Ahmad Bahri Joni Malyan, M.Kom
NIP. 196007101991031001

Anggota Dewan Penguji

Herlambang Saputra, M.Kom, Ph.D
NIP. 198103182008121002

Azwardi, S.T., M.T.
NIP. 197005232005011004

Hidayati Ami, S.Kom., M.Kom.
NIP. 198409142019032009

Yanita Fanzia Achmad, S.Kom., M.Kom.
NIP. 198906112022032005

Tanda Tangan



Palembang, 19 September 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 : Muhammad Rifqi Amir Putra
NIM : 062230701416
Kelas : 6CA
Jurusan/ Program Studi : Teknik Komputer/DIII Teknik Komputer
Judul Skripsi : SISTEM MONITORING DAN PREDIKSI KONSUMSI LISTRIK MENGGUNAKAN METODE *LONG SHORT-TERM MEMORY (LSTM)* BERBASIS *INTERNET OF THINGS (IOT)*

Dengan ini menyatakan:

1. Laporan akhir yang saya buat dengan judul sebagaimana tersebut di atas beserta isinya merupakan hasil penelitian saya sendiri.
2. Laporan akhir tersebut bukan plagiat atau menyalin dokumen laporan akhir milik orang lain.
3. Apabila laporan ini di kemudian hari dinyatakan plagiat atau menyalin laporan akhir 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, Agustus 2025
Penulis,




Muhammad Rifqi Amir Putra
NPM. 062230701416

MOTTO

“(5) Maka, sesungguhnya beserta kesulitan ada kemudahan..

(6) Sesungguhnya beserta kesulitan ada kemudahan.”

(QS. Al-Insyirah: 5-6)

*"You have power over your mind - not outside events. Realize this, and you will
find strength."*

(Marcus “Stoicism” Aurelius)

“Jangan memikirkan hal yang berada diluar kendalimu, lakukan apa yang bisa
kamu lakukan.”

(Muhammad Rifqi Amir Putra)

ABSTRAK

**SISTEM MONITORING DAN PREDIKSI KONSUMSI LISTRIK
MENGUNAKAN METODE *LONG SHORT-TERM MEMORY*
(LSTM) BERBASIS *INTERNET OF THINGS* (IOT)**

(Muhammad Rifqi Amir Putra 2025:77)

Perkembangan teknologi *Internet of Things* (IoT) memungkinkan pengukuran dan pemantauan konsumsi listrik dilakukan secara *real-time* dan efisien. Penelitian ini bertujuan untuk merancang dan membangun sistem monitoring dan kontrol konsumsi listrik berbasis IoT yang dilengkapi dengan fitur prediksi menggunakan algoritma *Long Short-Term Memory* (LSTM). Sistem ini menggunakan sensor PZEM-004T untuk mengukur parameter listrik seperti tegangan, arus, daya, dan energi, yang kemudian dikirimkan melalui protokol MQTT menggunakan mikrokontroler ESP32. Data konsumsi listrik ditampilkan pada aplikasi mobile dan disimpan di database Supabase. Selain fitur pemantauan, sistem juga menyediakan kontrol perangkat listrik melalui relay serta pengaturan waktu dan batas konsumsi yang dapat dikonfigurasi pengguna. Fitur prediksi konsumsi listrik dikembangkan untuk memberikan estimasi tagihan bulanan atau estimasi waktu habis token listrik berdasarkan data historis. Hasil implementasi menunjukkan bahwa sistem mampu melakukan monitoring dan kontrol secara *real-time*, serta memberikan visualisasi histori konsumsi dalam bentuk grafik yang informatif. Sistem ini diharapkan dapat membantu pengguna dalam mengelola konsumsi daya secara lebih bijak dan efisien.

Kata Kunci: *Internet of Things*, PZEM-004T, Konsumsi Listrik, LSTM, *Machine Learning*, Monitoring, Supabase, MQTT.

ABSTRACT

**ELECTRICITY CONSUMPTION MONITORING AND
PREDICTION SYSTEM USING LONG SHORT-TERM MEMORY
(LSTM) METHOD BASED ON INTERNET OF THINGS (IoT)**

(Muhammad Rifqi Amir Putra 2025:77)

The development of Internet of Things (IoT) technology enables real-time and efficient measurement and monitoring of electricity consumption. This study aims to design and develop an IoT-based electricity consumption monitoring and control system equipped with a prediction feature using the Long Short-Term Memory (LSTM) algorithm. The system uses the PZEM-004T sensor to measure electrical parameters such as voltage, current, power, and energy, which are then transmitted via the MQTT protocol using an ESP32 microcontroller. Electricity consumption data is displayed on a mobile application and stored in a Supabase database. In addition to monitoring features, the system also provides control over electrical devices through a relay, as well as user-configurable scheduling and consumption limit settings. The electricity consumption prediction feature is developed to provide estimated monthly bills or estimated time until prepaid electricity tokens run out, based on historical data. The implementation results show that the system is capable of performing real-time monitoring and control, as well as providing informative visualizations of consumption history in graphical form. This system is expected to help users manage their power consumption more wisely and efficiently.

Keywords: Internet of Things, PZEM-004T, Electricity Consumption, LSTM, Machine Learning, Monitoring, Supabase, MQTT.

KATA PENGANTAR

Alhamdulillah puji dan syukur kehadiran Allah SWT, atas segala rahmat dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan Laporan Akhir yang berjudul **“SISTEM MONITORING DAN PREDIKSI KONSUMSI LISTRIK MENGGUNAKAN METODE *LONG SHORT-TERM MEMORY (LSTM)* BERBASIS *INTERNET OF THINGS (IOT)*”** ini dengan tepat waktu, Shalawat serta salam selalu tercurah kepada Rasulullah SAW, keluarganya, sahabatnya dan para pengikutnya hingga akhir zaman.

Penyusunan Laporan Akhir ini ditujukan sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan Pendidikan pada Program Studi DIII Teknik Komputer Politeknik Negeri Sriwijaya. Pada kesempatan ini, penulis menyampaikan ucapan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada semua pihak yang telah memberikan segala kemudahan, bimbingan, pengarahan, dan dorongan. Ucapan terima kasih penulis tujukan kepada:

1. Allah SWT dan Nabi Muhammad SAW atas berkah dan karunia Nya-lah penulis bisa menyelesaikan laporan ini.
2. Orang tua saya, Ibu dan Ayah yang telah memberikan doa serta dukungan yang sangat besar selama menyusun Proposal Laporan Akhir.
3. Bapak Ir. Irawan Rusnadi, M.T. selaku Direktur Politeknik Negeri Sriwijaya.
4. Bapak 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 Herlambang Saputra, M.Kom, Ph.D. selaku Dosen Pembimbing I.
7. Ibu Hidayati Ami, M.Kom. selaku Dosen Pembimbing II.
8. Bapak/Ibu Dosen Jurusan Teknik Komputer Politeknik Negeri Sriwijaya.
9. Staff administrasi Jurusan Teknik Komputer yang telah memberikan kemudahan dalam hal administrasi sehingga kami dapat menjalankan penyusunan proposal tugas akhir dengan lancar.

10. Seluruh teman – teman dan sahabat yang telah memberikan semangat dan dukungan dalam penyusunan Proposal Laporan Akhir.

Penulis menyadari adanya kekurangan dan ketidaksempurnaan dalam penulisan Laporan Tugas Akhir ini, oleh karena itu penulis menerima kritik, saran, dan masukan dari pembaca sehingga penulis dapat lebih baik di masa yang akan datang. Akhirnya penulis berharap semoga Laporan Tugas Akhir ini bisa bermanfaat khususnya bagi penulis dan umumnya bagi para pembaca.

Palembang, Februari 2025

Muhammad Rifqi Amir Putra

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
LEMBAR PERSETUJUAN	ii
LEMBAR SIDANG.....	iii
LEMBAR PLAGIASI.....	iv
<i>MOTTO</i>	v
ABSTRAK	vi
KATA PENGANTAR.....	viii
DAFTAR ISI	x
DAFTAR GAMBAR	xiii
DAFTAR TABEL	xv

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang	1
1.2 Perumusan Masalah	3
1.3 Batasan Masalah	3
1.4 Tujuan	3
1.5 Manfaat	3

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Penelitian Terdahulu	4
2.2 Teori Umum.....	11
2.2.1 Listrik	11
2.2.2 Voltase atau Tegangan	12
2.2.3 Arus	13
2.2.4 Daya	14
2.2.5 <i>Watt Hour</i>	15
2.2.6 Faktor Daya	16
2.3 <i>Internet of Things</i> (IOT).....	17
2.4 Sensor PZEM-004T	18
2.5 <i>Current Transformator</i> (CT)	19

2.6	ESP32.....	20
2.7	<i>Message Queuing Telemetry Transport (MQTT)</i>	22
2.8	<i>Long Short-Term Memory (LSTM)</i>	23
2.9	Tools Pengembangan	26
2.8.1	Visual Studio Code.....	26
2.8.2	Javascript.....	27
2.8.3	React Native	28
2.8.4	Supabase.....	29
2.8.5	Arduino IDE.....	30
2.10	<i>Flowchart</i>	30

BAB III RANCANG BANGUN

3.1	Tujuan Perancangan.....	33
3.2	Diagram Blok.....	33
3.3	Perancangan Alat	34
3.3.1	Spesifikasi Komponen Alat	35
3.3.2	Skematik Rangkaian Alat	37
3.3.3	Desain Bentuk Alat.....	41
3.3.4	<i>Flowchart</i>	42
3.4	Perancangan Perangkat Lunak.....	43
3.4.1	Metode Pengembangan	44
3.4.2	Metode <i>Rapid Application Development (RAD)</i>	45
3.5	Pengujian	51
3.5.1	Pengujian Sensor PZEM-004T.....	51
3.5.2	Pengujian Database Supabase	54
3.5.3	Pengujian Kontrol Relay	54
3.5.4	Pengujian Prediksi Konsumsi Listrik (LSTM).....	55

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1	Pembahasan Hasil Perancangan	56
4.2	Hasil Perancangan Alat.....	56
4.3	Implementasi Perangkat Keras	57

4.4	Implementasi Perangkat Lunak	58
4.4.1	<i>Database</i>	58
4.4.2	Aplikasi <i>Mobile</i>	60
4.5	Pengujian Komponen Sistem.....	63
4.5.1	Pengujian Kinerja Alat	64
4.5.2	Pengujian Aplikasi Menggunakan <i>Blackbox Testing</i>	68
4.6	Pengujian Keseluruhan Sistem	69
4.7	Pembahasan	74
 BAB V HASIL DAN PEMBAHASAN		
5.1	Kesimpulan	76
5.2	Saran	76
 DAFTAR PUSTAKA.....		78

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Segitiga Daya.....	15
Gambar 2.2 Sensor PZEM-004T	18
Gambar 2.3 Wiring Diagram Senso PZEM-004T	19
Gambar 2.4 <i>Current Transformator</i> (CT).....	20
Gambar 2.5 Mikrokontroler ESP32	21
Gambar 2.6 Protokol Komunikasi MQTT.....	22
Gambar 2.7 Arsitektur LSTM.....	24
Gambar 2.8 Contoh time-series LSTM	25
Gambar 2.9 Logo Visual Studio Code.....	26
Gambar 2.10 Logo Javascript	27
Gambar 2.11 Logo React Native	28
Gambar 2.12 Logo Supabase.....	29
Gambar 2.13 Arduino IDE.....	30
Gambar 3.1 Diagram Blok.....	33
Gambar 3.2 Skematik Rangkaian Alat	38
Gambar 3.3 Skematik Master ESP32	38
Gambar 3.4 Skematik <i>Slave</i> 1 Arduino Nano.....	39
Gambar 3.5 Skematik <i>Slave</i> 2 ESP32.....	40
Gambar 3.6 Desain 3D Alat.....	42
Gambar 3.7 <i>Flowchart</i> Alat	43
Gambar 3.8 <i>Flowchart</i> Aplikasi	46
Gambar 3.9 <i>Entity Relational Diagram</i> (ERD)	47
Gambar 3.10 (a) Halaman Dashboard.....	48
Gambar 3.10 (b) Halaman Histori	48
Gambar 3.11 (a) Halaman Estimasi.....	49
Gambar 3.11 (b) Halaman Setting.....	49
Gambar 4.1 Tampilan Alat.....	57
Gambar 4.2 Tabel Log Sensor	58
Gambar 4.3 Tabel Histori Sensor.....	59
Gambar 4.4 Tabel Sensor.....	59

Gambar 4.5 Tabel Listrik Pascabayar	59
Gambar 4.6 Tabel Listrik Prabayar	60
Gambar 4.7 Tampilan Halaman Beranda.....	60
Gambar 4.8 Tampilan Halaman Histori.....	61
Gambar 4.9 Tampilan Halaman Estimasi	62
Gambar 4.10 Tampilan Halaman <i>Setting</i>	63
Gambar 4.11 Tampilan LCD.....	70
Gambar 4.12 <i>Database</i> Supabase	70
Gambar 4.13 Tampilan Beranda	71
Gambar 4.14 Tampilan Estimasi.....	72
Gambar 4.15 Tampilan Histori	73
Gambar 4.16 Relay	74

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Penelitian Terdahulu	4
Tabel 2.2 Simbol flowchart	31
Tabel 3.1 Spesifikasi Komponen Alat	36
Tabel 3.2 <i>Requirement Planning</i>	45
Tabel 3.3 Pengujian Sensor PZEM-004T	52
Tabel 3.4 Pengujian Voltase dan Arus	52
Tabel 3.5 Pengujian Daya.....	53
Tabel 3.6 Pengujian Wh.....	54
Tabel 3.7 Pegujian Database Supabase.....	54
Tabel 3.8 Pengujian Kontrol Relay.....	55
Tabel 3.8 Pengujian Model LSTM	55
Tabel 4.1 Tabel Pengujian Voltase dan Arus Sensor PZEM-004T	64
Tabel 4.2 Tabel Pengujian Daya Sensor PZEM-004T	65
Tabel 4.3 Tabel Pengujian kWh.....	66
Tabel 4.4 Pengujian ESP32 ke Supabase.....	66
Tabel 4.5 Pengujian Kontrol Relay.....	67
Tabel 4.6 Pengujian model LSTM.....	67
Tabel 4.7 <i>Blackbox Testing</i>	68