



**RANCANG BANGUN KONTROL DAN
MONITORING DAYA LISTRIK BERBASIS IOT
DENGAN APLIKASI TELEGRAM**

LAPORAN TUGAS AKHIR

FERI ALEXSANDER TOGATOROP
41423110034

**PROGRAM STUDI S1 TEKNIK ELEKTRO
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MERCU BUANA
JAKARTA
2025**



**RANCANG BANGUN KONTROL DAN
MONITORING DAYA LISTRIK BERBASIS IOT
DENGAN APLIKASI TELEGRAM**

LAPORAN TUGAS AKHIR

Diajukan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Strata Satu (S1)

NAMA : FERI ALEXSANDER TOGATOROP
NIM : 41423110034
PEMBIMBING : YUDHI GUNARDI, S.T., M.T., Ph.D.

**PROGRAM STUDI S1 TEKNIK ELEKTRO
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MERCU BUANA
JAKARTA
2025**

HALAMAN PENGESAHAN

Laporan Tugas Akhir ini diajukan oleh:

Nama : Feri Alexsander Togatorop
NIM : 41423110034
Program Studi : Teknik Elektro
Judul : RANCANG BANGUN KONTROL DAN MONITORING DAYA LISTRIK BERBASIS IOT DENGAN APLIKASI TELEGRAM

Telah berhasil dipertahankan pada sidang di hadapan Dewan Penguji dan diterima sebagai bagian persyaratan yang diperlukan untuk memperoleh gelar Sarjana Strata 1 (S1) pada Program Studi Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Mercu Buana

Disahkan oleh:

Pembimbing : Yudhi Gunardi, S.T., M.T., Ph.D.
NUPTK : 1044747648130173

Tanda Tangan

Ketua Penguji : Triyanto Pangaribowo, S.T., M.T.
NUPTK : 1240756657130123

Anggota Penguji : Ir. Budi Yanto Husodo, M.Sc.
NUPTK : 3162747648130103

Jakarta, Agustus 2025

Mengetahui,

Dekan Fakultas Teknik

Dr. Zulfa Fitri Ikatrinasari, M.T.
NUPTK: 0307037202

Kaprodi S1 Teknik Elektro

Dr. Eng. Heru Suwoyo, ST. M.Sc
NUPTK: 0314089201

SURAT KETERANGAN HASIL *SIMILARITY*

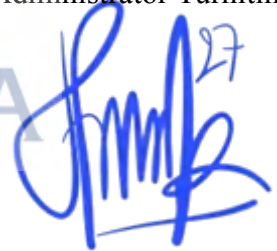
Menerangkan bahwa Karya Ilmiah/Laporan Tugas Akhir/Skripsi pada BAB I, BAB II, BAB III, BAB IV dan BAB V atas nama:

Nama : **FERI ALEXSANDER TOGATOROP**
NIM : **41423110034**
Program Studi : **Teknik Elektro**
Judul Tugas Akhir / Tesis
/ Praktek Keinsinyuran : **RANCANG BANGUN KONTROL DAN MONITORING DAYA LISTRIK BERBASIS IOT DENGAN APLIKASI TELEGRAM**

Telah dilakukan pengecekan *Similarity* menggunakan aplikasi/sistem *Turnitin* pada **Jumat, 15 Agustus 2025** dengan hasil presentase sebesar **17 %** dan dinyatakan memenuhi standar sesuai dengan ketentuan yang berlaku di Fakultas Teknik Universitas Mercu Buana.
Demikian surat keterangan ini dibuat dan digunakan sebagaimana mestinya.

Jakarta, 15 Agustus 2025

Administrator Turnitin,



Itmam Haidi Syarif

HALAMAN PERNYATAAN KARYA SENDIRI

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : FERI ALEXSANDER TOGAOTOROP
NIM : 41423110034
Program Studi : Teknik Elektro
Judul Tugas : Rancang Bangun Kontrol dan monitoring Daya Listik
Akhir Berbasis IOT dengan Aplikasi Telegram

Menyatakan bahwa Laporan Tugas Akhir ini adalah hasil karya saya sendiri dan bukan plagiat, serta semua sumber baik yang dikutip maupun dirujuk telah saya nyatakan dengan benar. Apabila ternyata ditemukan di dalam Laporan Tugas Akhir saya terdapat unsur plagiat, maka saya siap mendapatkan sanksi akademis yang berlaku di Universitas Mercu Buana.

Jakarta, 19 AGUSTUS 2025

UNIVERSITAS
MERCU BUANA

FERI ALEXSANDER TOGATOROP



ABSTRAK

Kenaikan konsumsi listrik rumah tangga di Indonesia terus berlanjut, memicu perlunya pengelolaan daya yang lebih efisien. Pada 2022, sektor rumah tangga menyuplai 116.095,06 GWh dari total penjualan PLN. Melihat pemborosan yang terjadi akibat kurangnya pengawasan, kajian ini merancang sistem kontrol dan pemantauan daya listrik berbasis Internet of Things (IoT) yang terkoneksi dengan aplikasi Telegram.

Metode yang digunakan mencakup analisis, kajian pustaka, perancangan, dan pengujian. Jantung sistem adalah mikrokontroler ESP32, dengan sensor PZEM-004T yang mengukur arus, tegangan, dan daya, serta relay yang mengendalikan beban. Data ditampilkan di LCD dan dikirim ke Telegram secara real-time. Melalui pesan Telegram, pengguna dapat mengendalikan perangkat dari jarak jauh.

Hasil pengujian menunjukkan kerja sistem memuaskan. Sensor PZEM-004T mengukur tegangan dengan rata-rata error kurang dari 0,2% dan arus dengan selisih maksimum $\pm 0,08$ A. Tampilan LCD dan notifikasi Telegram berfungsi stabil. Respon kontrol melalui Telegram juga cepat dan akurat, dengan tingkat keberhasilan di atas 95%. Dengan demikian, perangkat ini efektif dalam mengelola konsumsi daya listrik di rumah tangga.

Kata Kunci: Daya Listrik, IoT, Monitoring, Kontrol, Telegram, ESP32, PZEM-004T.



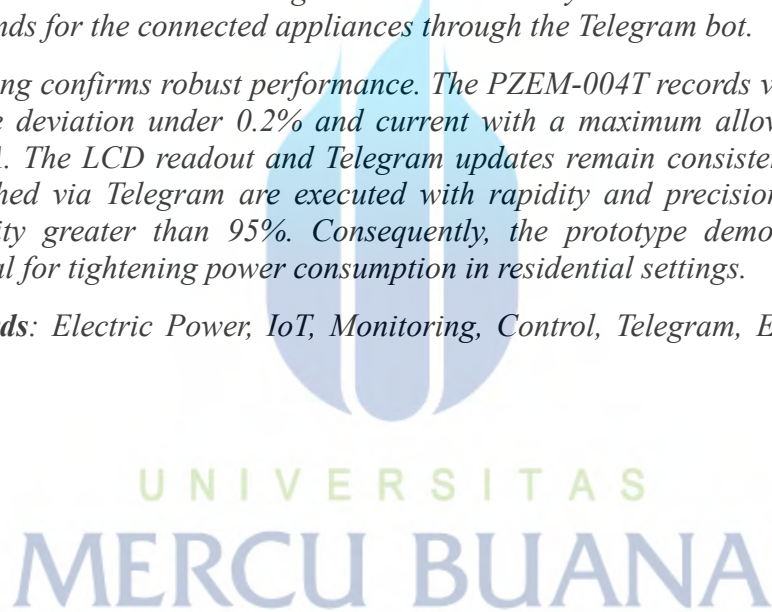
ABSTRACT

Electricity demand in Indonesian households is still on the rise, highlighting the urgency for smarter energy management. In 2022, the residential segment alone contributed 116,095.06 GWh to PLN's overall sales. Observing the energy losses stemming from inadequate oversight, this study develops a monitoring and control system based on the Internet of Things (IoT) and linked to the Telegram messaging platform.

The approach integrates analysis, a literature review, system design, and experimental validation. An ESP32 microcontroller serves as the system's brain, interfaced with PZEM-004T sensors that detect voltage, current, and instantaneous power, along with relays for load switching. Measurements appear on a local LCD and are transmitted to Telegram instantaneously. Users can execute on/off commands for the connected appliances through the Telegram bot.

Testing confirms robust performance. The PZEM-004T records voltage with an average deviation under 0.2% and current with a maximum allowable error of ± 0.08 A. The LCD readout and Telegram updates remain consistent. Commands dispatched via Telegram are executed with rapidity and precision, achieving a reliability greater than 95%. Consequently, the prototype demonstrates clear potential for tightening power consumption in residential settings.

Keywords: *Electric Power, IoT, Monitoring, Control, Telegram, ESP32, PZEM-004T.*



UNIVERSITAS
MERCU BUANA

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur kami ucapkan kepada Tuhan Yang Maha Esa, atas berkat dan rahmat-Nya diberikan kepada penulis sehingga penulis dapat menyelesaikan proposal skripsi ini. Adapun penelitian ini berjudul “Rancang Bangun Kontrol dan monitoring Daya Litrik Berbasis IOT dengan Aplikasi Telegram”.

Selain itu, skripsi ini juga bertujuan untuk memberikan tambahan wawasan bagi kita para pembaca khususnya bagi penulis sendiri. Semoga skripsi ini memberikan motivasi belajar dan motivasi mencari ilmu pengetahuan lebih banyak untuk semua kalangan.

Selama pelaksanaan dan penulisan skripsi ini, penulis dibantu oleh banyak pihak sehingga dalam kesempatan ini penulis juga mengucapkan terima kasih kepada :

- 1 Orang tua yang telah banyak mendukung dan membantu penulis menyelesaikan skripsi ini baik secara spiritual maupun material.
- 2 Bapak Dr. Eng Heru Suwoyo, S.T., M.Sc., Ph.D. selaku kepala program studi teknik elektro yang memberikan pengetahuan dan ijin dalam penyelesaian proposal ini.
- 3 Bapak M. Hafizd Ibnu Hajar, S.T., M.Sc. selaku koordinator tugas akhir yang memberikan pengetahuan dan wawasan dalam penyelesaian Skripsi ini.
- 4 Bapak Yudhi Gunardi, S.T., M.T., Ph.D. selaku Dosen pembimbing yang banyak memberikan ilmu dan arahan dalam pelaksanaan penyelesaian Skripsi ini.
- 5 Rekan – rekan satu angkatan yang memberikan arahan dan motivasi kepada penulis dalam menyelesaikan skripsi ini.

Penulis menyadari bahwa skripsi ini masih jauh dari kata sempurna, oleh karena itu sangat diharapkan adanya kritik dan saran yang membangun untuk membantu menyempurnakannya, baik di skripsi ini maupun di skripsi lainnya.

Hormat Saya,

Feri Alexsander Togatorop

41423110034

DAFTAR ISI

HALAMAN SAMPUL	i
HALAMAN JUDUL	ii
HALAMAN PENGESAHAN	iii
HALAMAN PERNYATAAN <i>SIMILARITY</i>	iv
HALAMAN PERNYATAAN KARYA SENDIRI	v
ABSTRAK	vi
ABSTRACT	vii
KATA PENGANTAR	viii
DAFTAR ISI	ix
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR TABEL	xii
BAB I	1
PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Tujuan.....	2
1.4 Batasan Masalah.....	2
1.5 Metodologi penelitian	3
1.6 Sistematika penulisan.....	3
BAB II	5
LANDASAN TEORI	5
2.1 Studi Literature.....	5
2.2 Mikrokontroler ESP32	9
2.3 Sensor PZEm-004T	10
2.4 Relay	11
2.5 IOT (Internet Of Things).....	11
2.6 Telegram.....	12
BAB III	14
PERANCANGAN ALAT DAN SISTEM	14

3.1	Gambaran Umum	14
3.2	Diagram alir (flowchart)	15
3.3	Alat dan bahan perancangan alat.....	16
1	Alat.....	16
2	Bahan.....	17
3.4	Perancangan Hardware dan Software	17
3.4.1	Perancangan Hardware.....	17
3.4.2	Perancangan perangkat lunak (<i>software</i>).....	18
BAB IV		20
HASIL DAN PEMBAHASAN		20
4. 1	Hasil perancangan alat	20
4. 2	Pengujian Alat dan system	21
4. 3	Pengujian Catu Daya.....	21
4. 4	Pengujian LCD.....	22
4. 5	Pengujian Sensor PZEM-004T	22
4. 6	Pengujian Kontrol relay	24
4. 7	Pengujian interface Telegram.....	25
4. 8	Pengujian Keseluruhan Alat.....	28
BAB V		30
PENUTUP		30
5.1.	Kesimpulan	30
5.2.	Saran.....	31
DAFTAR PUSTAKA		32
LAMPIRAN		34

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 ESP 32	10
Gambar 2. 2 Sensor PZEM-004T.....	10
Gambar 2. 3 Modul Relay Sumber : Osoyoo, 2017	11
Gambar 3. 1 Flow Chart.....	15
Gambar 3. 2 Waring diagram	17
Gambar 4. 1 Hasil alat control dan monitoting daya listri	20
Gambar 4. 2 Hasil Pengujian LCD	22
Gambar 4. 3 Hasil Percobaan Interface.....	26
Gambar 4. 4 Hasil relay dan Interface Telegram	27
Gambar 4. 5 Pengujian update data per 5 menit	27
Gambar 4. 6 Pengujian keseluruhan Alat.....	28



DAFTAR TABEL

Tabel 2 1 Study Literature.....	6
Table 4. 1 Pengujian Catu Daya	22
Table 4. 2 Hasil perbandingan Nilai dari Sensor PZEM-004T dan alat ukur	23
Table 4. 3 Hasil Pengujian Beberapa Load di Rumah Tinggal	24
Table 4. 4 Hasil Pengujian Kontrol Relay.....	25
Table 4. 5 Hasil Pengujian Alat.....	29

