

**SISTEM MONITORING POWER METER KONSUMSI LISTRIK UNTUK SKALA
RUMAH TANGGA MENGGUNAKAN ESP32 DAN SENSOR PZEM-004T
BERBASIS *INTERNET OF THINGS***



Skripsi

Diajukan Sebagai Syarat Memperoleh Gelar Sarjana Komputer
Pada Program Studi Teknologi Informasi Fakultas Teknik
Universitas Muhammadiyah Palembang

Oleh :

MUHAMMAD GHOZI AL-FARIS

162021008

**PROGRAM STUDI TEKNOLOGI INFORMASI
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH PALEMBANG
2025**

HALAMAN PENGESAHAN PEMBIMBING

SISTEM MONITORING POWER METER KONSUMSI LISTRIK UNTUK SKALA RUMAH TANGGA MENGGUNAKAN ESP32 DAN SENSOR PZEM-004T BERBASIS *INTERNET OF THINGS*

Oleh:

Muhammad Ghazi Al-faris

162021008

Menyetujui,

Pembimbing Utama



Meilyana Winda Perdana S.Kom., M.Kom

NBM/NIDN: 1295465/0212059002

Pembimbing Pendamping



Kms.M. Wahyu Hidayat, S.Kom., M.Kom

NBM/NIDN: 1255881/0225068904

Disetujui

Dekan Fakultas Teknik


Ir. A. Junaidi, M.T
NBM/NIDN 763050/020206502

Program Studi Teknologi Informasi

Ketua Program Studi


Karnadi, S.Kom., M.Kom
NBM/NIDN: 1088893/0210038202

HALAMAN PENGESAHAN PENGUJI

**Judul Laporan Skripsi : Sistem Monitoring Power Meter Online Untuk Sekala Rumah
Tangga Menggunakan Esp32 Dan Sensor Pzem-004T Berbasis
Internet Of Things**

Oleh **Muhammad Ghazi Al-Faris NIM 162021008** Skripsi ini telah disetujui dan
disahkan oleh Tim Penguji Program Studi Teknologi Informasi Konsentrasi Manajemen
Tata Kelola Teknologi Informasi Program Strata 1 Universitas Muhammadiyah
Palembang pada 29 April 2025 dan telah Dinyatakan **LULUS**

Palembang, Juni 2025

Mengetahui,

Ketua Program Studi Teknologi Informasi
Universitas Muhammadiyah Palembang



Karnadi, S.Kom., M. Kom
NBM/NIDN: 1088893/0210038202

Tim Penguji

Ketua Penguji



Meiyana Winda Perdana S.Kom., M.Kom
NBM/NIDN: 1295465/0212059002

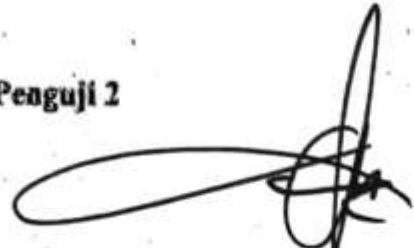
Penguji 1



Apriansyah, S.Kom., M.Kom

NBM/NIDN: 0204049001/1339399

Penguji 2



Muhammad Ihsan, S.T., M.Kom

NBM/NIDN: 0207129001/129982

HALAMAN PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama: Muhammad Ghazi AL-Faris

Nim : 162021008

Dengan Ini Menyatakan Bahwa

1. Karya tulis (Skripsi) yang saya buat ini adalah asli dan belum pernah di ajukan untuk mendapatkan gelar akademik baik (sarjana) di universitas muhammadiyah Palembang ataupun perguruan tinggi lainnya.
2. Karya tulis ini murni gagasan, rumusan, dan penilaian saya sendiri tanpa bantuan pihak lain, kecuali arahan pembimbing.
3. Karya tulis ini tidak terdapat karya atau pendapat yang telah di tulis atau di publikasi orang lain, kecuali secara tertulis dengan jelas di kutip dengan mencantumkan nama pengarang dan memasukan ke dalam rujukan.
4. Saya bersedia Skripsi yang saya hasilkan di cek keaslian nya menggunakan plagiarisme checker serta di unggah ke internet sehingga dapat di akses publik secara daring.
5. Surat pernyataan ini saya tulis dengan sungguh-sungguh dan apabila terbukti melakukan penyimpangan dan tidak kebenaran dalam pernyataan ini, Maka saya bersedia menerima sanksi sesuai peraturan dan perundang-undangan yang berlaku.

Demikian surat pernyataan ini saya buat agar dapat di digunakan sebagaimana mestinya

Palembang, 10 Juni 2025



Muhammad Ghazi AL-faris
162021008

MOTTO DAN PERSEMBAHAN

MOTTO

“Percayalah Pada Dirimu Sendiri, Ciptakan Pribadi Yang Akan
Membuatmu Bahagia Menjalani Seluruh Hidupmu”

PERSEMBAHAN

Tidak bisa dipungkiri telah banyak orang yang telah membantu penulisan selama menyelesaikan skripsi penelitian ini, maka dari itu izinkan penulis untuk mempersembahkan Skripsi ini kepada orang-orang yang telah membantu penulis:

1. Untuk Kedua Orang Tua Tercinta (Jumiran dan Neneng Melani) Yang selalu memberikan doa, nasihat, meteri, semangat dan motivasi sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini.
2. Untuk Adik Kandung (Jinan muafa dan Arkhan Asidqi) Yang selalu memberikan Doa dan semangat sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini.
3. Untuk Dosen Pembimbing Penulis Ibu Meilyana Winda Perdana S.Kom., M.Kom Sebagai pembimbing utama Dan Bapak Kms. M. Wahyu Hidayat, S.Kom., M.Kom Sebagai dosen pembimbing pendamping, Yang selalu membantu urusan penulis dan memberi dorongan agar penulis menjadi orang yang selalu berusaha dan tidak mudah putus asa.
4. Untuk sahabat-sahabatku yang telah memberikan penulis semangat dan motivasi dalam menyelesaikan skripsi ini

ABSTRAK

Konsumsi listrik di sektor rumah tangga sering kali tidak terkendali, menyebabkan pemborosan energi dan biaya yang tinggi. Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan sistem monitoring daya listrik berbasis Internet of Things (IoT) menggunakan mikrokontroler ESP32 dan sensor PZEM-004T. Sistem ini memungkinkan pengguna untuk memantau konsumsi listrik secara real-time melalui perangkat digital, seperti smartphone atau komputer. Data kelistrikan yang diperoleh dari sensor akan dikirimkan ke platform IoT melalui konektivitas Wi-Fi, sehingga dapat diakses kapan saja dan di mana saja. Metode penelitian yang digunakan adalah metode prototipe, yang melibatkan tahapan perancangan perangkat keras dan lunak, pengujian, serta analisis sistem. Penelitian ini diharapkan dapat membantu pengguna dalam mengidentifikasi pola konsumsi listrik, meningkatkan efisiensi energi, serta mengurangi pemborosan daya. Dengan demikian, sistem yang dikembangkan tidak hanya memberikan manfaat bagi individu dalam pengelolaan konsumsi listrik, tetapi juga berkontribusi pada upaya efisiensi energi secara lebih luas.

Kata Kunci: Monitoring, PZEM-004T, ESP32, Power Meter, IoT.

ABSTRACT

Electricity consumption in the household sector is often uncontrolled, leading to energy waste and high costs. This study aims to develop an Internet of Things (IoT) based power monitoring system using the ESP32 microcontroller and the PZEM 004T sensor. This system enables users to monitor electricity consumption in real time through digital devices such as smartphones or computers. Electrical data obtained from the sensor will be transmitted to an IoT platform via Wi-Fi connectivity, allowing access anytime and anywhere. The research employs a prototype method, involving hardware and software design, testing, and system analysis. This study is expected to help users identify electricity consumption patterns, improve energy efficiency, and reduce power wastage. Thus, the developed system not only benefits individuals in managing electricity consumption but also contributes to broader energy efficiency efforts.

Keywords: Monitoring, PZEM-004T, ESP32, Power Meter, Internet Of Things.

KATA PENGANTAR

Puji syukur kita panjatkan kehadirat Allah subhanahu wa ta'ala, atas segala nikmat dan karunia-Nya akhirnya terselesaikan penyusunan penelitian skripsi Tujuan penulisan skripsi ini dibuat adalah sebagai salah satu tugas Mata Kuliah pada program study Teknologi Informasi Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Palembang.

Dengan terselesaikannya penulisan skripsi ini penulis mengungkapkan rasa syukur yang tiada terhingga kepada Allah subhanahu wa ta'ala yang telah melimpahkan rahmat dan hidayahnya berupa kesehatan rohani dan jasmani sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini. Dalam penulisan ini penulis juga banyak mendapatkan bimbingan, bantuan dari berbagai pihak :

1. Bapak Prof Dr. Abid Djazuli, S.E., M.M selaku Rektor Universitas Muhammadiyah Palembang.
2. Bapak Ir.A.Junaidi, M.T selaku Dekan FT Universitas Muhammadiyah Palembang.
3. Bapak Karnadi, S. Kom., M. Kom selaku Kaprodi Teknologi Informasi.
4. Ibu Meilyana Winda Perdana, S.kom., M.kom Selaku Sekretaris Prodi Dan Sekaligus Sebagai Dosen Pembimbing Utama Skripsi
5. Bapak Kms.M.Wahyu Hidayat,S.Kom.,M.Kom Selaku Dosen Pembimbing Pendamping Skripsi
6. Bapak Apriansyah,S.Kom.,M.Kom Selaku Dosen Penguji Satu Skripsi
7. Bapak Muhammad Ihsan, S.T.,M.Kom Selaku Dosen Penguji Dua Skripsi
8. Orang Tua Tercinta Yang telah memberikan dukungan dan doa untuk penulis Serta Teman-teman seperjuangan yang telah memberi semangat dan motivasi yang baik.
9. Bapak Muhammad Aulia Batubara S.E., M.M Selaku Manager PLN Unit Layanan Pelanggan Rivai

Meskipun Laporan telah selesai dibuat penulis, akan tetapi skripsi ini masih jauh dari kata sempurna. Oleh karena itu kritik dan saran serta masukan yang membangun dari pembaca sangat diperlukan untuk dijadikan pembelajaran

Semoga Skripsi ini dapat bermanfaat bagi penulis khususnya dan bagi para pembaca serta masyarakat pada umumnya. Atas dorongan dan motivasi, bantuan dan bimbingan yang telah diberikan tersebut, sekali lagi penulis mengucapkan banyak terima kasih. Semoga Allah subhanahu wa ta'ala memudahkan serta melancarkan segala urusan kita didunia dan di akhirat. Jika dalam penyusunan laporan ini masih terdapat kata-kata yang kurang berkenan dihati pembaca, maka saya selaku penulis memohon maaf yang sebesar- besarnya kepada pembaca dan saya mohon ampun kepada Allah subhanahu wa ta'ala karena tidak ada manusia yang tak luput dari yang namanya kesalahan.

Palembang, Juni 2025

M.Ghozi Al-Faris

1620121008

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	i
HALAMAN PENGESAHAN PEMBIMBING.....	ii
HALAMAN PENGESAHAN PENGUJI	iii
HALAMAN PERNYATAAN.....	iv
MOTTO DAN PERSEMBAHAN.....	v
ABSTRAK	vi
ABSTRACT	vii
KATA PENGANTAR.....	viii
DAFTAR ISI.....	x
DAFTAR GAMBAR.....	xiii
DAFTAR TABEL	xiv
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Identifikasi Masalah	5
1.3 Rumusan Masalah	6
1.4 Batasan Masalah.....	6
1.5 Manfaat Penelitian.....	7
1.5.1 Untuk Penulis.....	7
1.5.2 Untuk Universitas	7
1.5.3 Untuk Rumah Tangga	8
1.6 Tujuan Penelitian.....	8
1.7 Sistematis Penulisan	8
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	10
2.1 Sistem.....	10

2.2 Monitoring Kwh meter.....	10
2.3 Sensor Pzem-004T	11
2.4 Mikrokontroler Esp 32	12
2.5 Liquid Crystal Display	14
2.6 Power regulator gacun 180 W	16
2.7 Kabel Jumper	17
2.8 Papan PCB (<i>Printed Circuit Board</i>)	18
2.9 Buzzer	19
2.10 Lampu LED.....	20
2.11 Kwh (<i>Kilowatt-hour</i>).....	21
2.12 Penelitian Sebelum nya	21
BAB III METODE PENELITIAN	26
3.1 Waktu dan Tempat Penelitian	26
3.1.1 Waktu Penelitian	26
3.1.2 Tempat Penelitian.....	26
3.2 Jadwal Penelitian	27
3.3 Metode Pengumpulan Data	28
3.4 Metode Pengembangan sistem	29
3.5 Kerangka Berpikir Penelitian	31
3.6 Diagram Blok Perancangan Sistem	33
3.7 Flowchart Kerja Sistem	34
3.8 Rancangan Keseluruhan Alat	35
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	37
4.1 Hasil Dan Pembahasan	37
4.1.1 Perakitan Alat monitoring Kwh	37

4.1.2 Seting Aplikasi Blynk	38
4.1.3 Seting Koneksi Spreadsheet.....	39
4.1.4 Pengujian Pada Rumah 1 (Satu).....	40
4.1.5 Pengujian Alat Pada Rumah 2 (dua)	42
4.2 Hasil implementasi alat	44
4.2.1 Hasil Perbandingan Pengujian	45
BAB V PENUTUP	47
5.1 Kesimpulan.....	47
5.2.Saran	48
DAFTAR PUSTAKA	
LAMPIRAN	

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Pzem-004 T.....	12
Gambar 2.2 Esp 32	13
Gambar 2.3 Lcd Liquid crystal display	15
Gambar 2.4 Gacun 180 W	16
Gambar 2.5 Papan PCB	18
Gambar 2.6 Buzzer	19
Gambar 2.7 Lampu LED	20
Gambar 4.1 Perakitan Alat.....	37
Gambar 4.2 Seting Aplikasi Blynk.....	39
Gambar 4.3 Koneksi Spreadsheet.....	40
Gambar 4.4 Pengujian pada Rumah 1	40
Gambar 4.5 Pengujian Pada rumah 2	42

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Bagian Sensor Pzem-004 T	12
Tabel 2.2 Menjelaskan fungsi dari pin-pin pada ESP32	13
Tabel 2.3 Penelitian sebelum nya.....	21
Tabel 3.1 Jadwal Penelitian.....	27
Tabel 4.1 Hasil Pengukuran Rumah 1.....	41
Tabel 4.2 Hasil Pengukuran Rumah 2.....	43
Tabel 4.3 Tahap Pengujian Alat	45
Tabel 4.4 Perbandingan pemakaian Kwh.....	46

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Perkembangan teknologi dan ilmu pengetahuan terus mengalami akselerasi yang pesat, memberikan dampak signifikan pada berbagai sektor kehidupan, termasuk industri, bisnis, dan kehidupan masyarakat. Kemajuan ini telah mendorong inovasi dalam berbagai bidang, mulai dari otomatisasi industri hingga digitalisasi layanan publik. Transformasi digital yang semakin luas membawa kemudahan dalam kehidupan sehari-hari, namun juga menghadirkan tantangan baru, terutama dalam pengelolaan sumber daya yang semakin terbatas, salah satunya adalah energi listrik [1].

Listrik menjadi kebutuhan utama dalam kehidupan modern. Hampir semua aktivitas manusia, baik dalam skala industri maupun rumah tangga, bergantung pada energi listrik. Seiring dengan pertumbuhan populasi dan meningkatnya penggunaan perangkat elektronik, konsumsi listrik terus mengalami peningkatan yang signifikan. Kondisi ini mendorong perlunya sistem yang lebih cerdas dalam mengelola penggunaan listrik agar lebih efisien dan terhindar dari pemborosan.

Menurut Perusahaan Listrik Negara (PLN), sektor rumah tangga merupakan salah satu penyumbang konsumsi listrik terbesar di Indonesia. Konsumsi listrik di sektor ini terus meningkat setiap tahunnya, menunjukkan bahwa penggunaan energi sering kali tidak terkontrol dengan baik. Banyak masyarakat yang belum menyadari pola konsumsi listrik mereka, sehingga sering terjadi pemborosan yang berdampak pada tingginya tagihan listrik serta peningkatan beban terhadap pasokan energi [2].

Pemborosan energi listrik yang tidak dikelola dengan baik dapat memberikan dampak negatif, baik dari sisi ekonomi maupun lingkungan. Dari segi ekonomi, konsumsi listrik yang tidak efisien menyebabkan meningkatnya pengeluaran rumah tangga. Dari segi lingkungan, peningkatan konsumsi listrik berkontribusi terhadap tingginya penggunaan sumber daya alam untuk pembangkitan energi, yang pada akhirnya berdampak pada peningkatan emisi karbon dan perubahan iklim global. Oleh karena itu, diperlukan solusi inovatif yang dapat membantu masyarakat dalam mengelola konsumsi listrik mereka dengan lebih bijak.

Salah satu solusi yang dapat diterapkan untuk menjawab tantangan ini adalah pengembangan sistem monitoring konsumsi daya listrik secara real-time. Sistem ini memungkinkan pengguna untuk memantau konsumsi listrik secara langsung, mendeteksi penggunaan daya listrik dalam jangka waktu tertentu, serta mengambil langkah-langkah efisiensi yang diperlukan untuk mengurangi pemborosan energi. Dengan adanya sistem monitoring ini, masyarakat dapat memperoleh informasi yang lebih akurat mengenai pola konsumsi listrik mereka, sehingga dapat melakukan penyesuaian dalam penggunaan perangkat elektronik sesuai dengan kebutuhan dan efisiensi energi [3].

Penelitian mengenai sistem pemantauan penggunaan listrik berbasis Internet of Things (IoT) telah mengalami perkembangan pesat dalam beberapa tahun terakhir. Berbagai penelitian telah mengusulkan metode yang berbeda dalam pemantauan konsumsi listrik secara real-time. Hadi, Anas, dan Putra

mengembangkan sistem berbasis NodeMCU8266 dengan pengiriman data ke platform cloud untuk divisualisasikan melalui antarmuka web, namun masih terbatas dalam hal fleksibilitas perangkat keras [4]. Baehaqi dan Saripudin memanfaatkan mikrokontroler Arduino dengan tambahan modul konektivitas Wi-Fi untuk pemantauan konsumsi listrik, tetapi biaya implementasi meningkat karena penggunaan modul eksternal. Selain itu, penelitian yang dilakukan oleh Supriyadi dan Dinaryati menggunakan NodeMCU8266 sebagai komponen utama dalam sistem pemantauan listrik berbasis IoT.

Sistem ini memungkinkan pengguna untuk membaca data konsumsi listrik melalui aplikasi mobile, namun memiliki keterbatasan dalam daya pemrosesan serta integrasi sensor tambahan [5]. Sementara itu, Ibrahim dan Yulianti mengembangkan sistem berbasis NodeMCU8266 dengan sensor PZEM-004T, yang dapat meningkatkan akurasi dalam pengukuran parameter listrik, tetapi memiliki keterbatasan dalam konektivitas dan pengolahan data. Penelitian lain yang dilakukan oleh Prasetyo dan Wardana mengembangkan sistem monitoring berbasis NodeMCU8266 yang hemat biaya, tetapi belum memiliki fitur canggih seperti notifikasi otomatis atau analisis konsumsi daya yang lebih mendalam.

Berdasarkan penelitian-penelitian sebelumnya, dapat disimpulkan bahwa sistem monitoring daya listrik berbasis IoT masih banyak menggunakan NodeMCU8266 atau Arduino, yang memiliki keterbatasan dalam hal pemrosesan data, konektivitas, serta fleksibilitas dalam pengembangan fitur tambahan. Untuk mengatasi keterbatasan tersebut, penelitian ini menghadirkan kebaruan dengan memanfaatkan mikrokontroler ESP32, yang memiliki performa lebih tinggi

dibandingkan NodeMCU8266, serta mendukung Wi-Fi dan Bluetooth, sehingga lebih fleksibel untuk integrasi sistem. Selain itu, penggunaan sensor PZEM-004T dalam penelitian ini memungkinkan pengukuran tegangan, arus, daya, dan energi secara lebih akurat. Kombinasi ESP32 dan PZEM-004T diharapkan dapat memberikan sistem monitoring yang lebih andal dan efisien dibandingkan dengan penelitian sebelumnya [6].

Pengembangan sistem monitoring konsumsi daya listrik berbasis IoT ini bertujuan untuk memungkinkan pengguna memantau konsumsi listrik secara real-time, mengidentifikasi pola konsumsi listrik harian, serta mengambil langkah-langkah efisiensi energi guna mengurangi pemborosan daya. Dengan sistem ini, pengguna dapat memperoleh informasi yang lebih akurat mengenai konsumsi listrik mereka dan dapat mengaksesnya melalui smartphone atau komputer. Selain itu, sistem ini juga dapat memberikan peringatan jika konsumsi listrik sudah melewati batas tertentu, sehingga memungkinkan pengguna untuk segera mengambil tindakan yang diperlukan guna mengurangi penggunaan energi yang tidak perlu.

Selain memberikan manfaat bagi individu, sistem ini juga berkontribusi dalam upaya global untuk efisiensi energi dan pelestarian lingkungan. Dengan meningkatnya kesadaran masyarakat akan pentingnya efisiensi energi, diharapkan konsumsi listrik dapat lebih terkontrol, sehingga dapat mengurangi dampak negatif terhadap lingkungan dan membantu mengurangi emisi karbon. Dengan demikian, penelitian ini tidak hanya memberikan solusi dalam pengelolaan konsumsi energi di tingkat rumah tangga, tetapi juga memiliki dampak lebih luas dalam penghematan energi, pelestarian lingkungan, serta peningkatan kesadaran

masyarakat terhadap pentingnya pengelolaan energi yang berkelanjutan [7].

Sistem monitoring yang dikembangkan dalam penelitian ini juga dirancang agar mudah diimplementasikan di berbagai jenis rumah tangga, dengan biaya yang relatif terjangkau namun tetap memiliki akurasi yang tinggi. Dengan pemanfaatan IoT, sistem ini dapat diakses dari berbagai perangkat pintar, sehingga pengguna memiliki fleksibilitas dalam mengontrol konsumsi energi mereka kapan saja dan di mana saja [8].

Secara keseluruhan menciptakan solusi yang tidak hanya inovatif, tetapi juga praktis dan aplikatif dalam kehidupan sehari-hari. Dengan adanya sistem ini, diharapkan masyarakat lebih sadar akan penggunaan energi mereka dan dapat menerapkan langkah-langkah penghematan yang lebih efektif. Hal ini juga sejalan dengan tujuan global dalam meningkatkan efisiensi energi dan mengurangi dampak lingkungan akibat konsumsi listrik yang berlebihan. Oleh karena itu penulis berinisiatif untuk mengangkat topik dalam sebuah proposal penelitian yang berjudul **“Sistem Monitoring Power Meter Online Untuk Sekala Rumah Tangga Menggunakan Esp32 Dan Sensor Pzem-004T Berbasis *Internet Of Things*”**

1.2 Identifikasi Masalah

Berdasarkan identifikasi masalah nya adalah sebagai berikut :

Keterbatasan sistem tradisional yang hanya menampilkan data dasar tanpa rincian per perangkat, ketiadaan pemantauan real-time yang menghambat pengguna untuk melihat perubahan konsumsi daya secara langsung, serta kesulitan dalam menganalisis pola konsumsi listrik harian nya.

1.3 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang masalah adalah sebagai berikut :

Bagaimana merancang sistem monitoring penggunaan daya listrik skala rumah tangga secara real-time menggunakan ESP32 dan sensor PZEM-004T berbasis *Internet of Things (IoT)*, yang tidak hanya mampu menampilkan data konsumsi listrik secara akurat dan terkini, tetapi juga membantu pengguna dalam mengidentifikasi pola konsumsi listrik, sehingga dapat digunakan untuk meningkatkan efisiensi penggunaan energi serta mencegah pemborosan daya secara lebih efektif

1.4 Batasan Masalah

Penulis membatasi ruang lingkup sistem agar sesuai dengan tujuan yang diharapkan, yaitu pada skala rumah tangga di wilayah Kota Palembang, khususnya yang berada dalam jangkauan layanan PLN Unit Layanan Pelanggan (ULP) Rivai. Sistem monitoring daya listrik yang dikembangkan dalam penelitian ini tidak mencakup aplikasi pada sektor industri atau bangunan komersial besar.

Pemantauan konsumsi daya listrik dilakukan secara real-time menggunakan sensor PZEM-004T yang terhubung dengan mikrokontroler ESP32, sehingga memungkinkan pengguna untuk mengakses informasi terkait tegangan, arus, daya, dan energi listrik yang digunakan di dalam rumah mereka secara efisien dan akurat.

1.5 Manfaat Penelitian

Manfaat Penerapan Alat System Monitoring Tegangan Arus Listrik Ini Sebagai Berikut:

Penerapan sistem monitoring tegangan dan arus listrik *berbasis Internet of Things (IoT)* memberikan berbagai manfaat signifikan bagi rumah tangga. Dengan adanya sistem ini, penghuni rumah dapat memantau konsumsi listrik secara real-time melalui perangkat atau aplikasi yang terhubung, sehingga meningkatkan kesadaran terhadap pola penggunaan energi, yang memungkinkan pengguna untuk mengurangi konsumsi yang tidak perlu dan menghemat listrik.

1.5.1 Untuk Penulis

Penelitian ini bermanfaat bagi penulis dalam meningkatkan pemahaman dan keterampilan dalam pengembangan sistem berbasis *IoT*, khususnya dalam penggunaan mikrokontroler ESP32 dan sensor PZEM-004T untuk pemantauan daya listrik. Selain itu, penelitian ini mengasah kemampuan analisis dalam mengevaluasi akurasi pengukuran dan efisiensi pengiriman data serta menjadi referensi untuk penelitian lanjutan terkait efisiensi energi.

1.5.2 Untuk Universitas

Bagi universitas, penelitian ini berkontribusi dalam pengembangan ilmu di bidang Teknologi Informasi, khususnya *IoT* untuk efisiensi energi rumah tangga. Hasilnya dapat menjadi referensi bagi mahasiswa, meningkatkan reputasi universitas dalam inovasi teknologi, serta mendukung program pengabdian masyarakat dalam penghematan energi listrik.

1.5.3 Untuk Rumah Tangga

Penerapan sistem monitoring tegangan dan arus listrik berbasis *Internet of Things (IoT)* pada rumah-rumah yang diteliti memberikan berbagai manfaat yang signifikan. Sistem ini memungkinkan penghuni rumah untuk memantau konsumsi listrik secara real-time melalui aplikasi yang terhubung, sehingga meningkatkan kesadaran terhadap pola penggunaan energi dalam kehidupan sehari-hari. Dengan informasi yang ditampilkan secara langsung, pengguna dapat mengidentifikasi perangkat-perangkat yang boros energi dan mengambil langkah-langkah penghematan secara lebih tepat.

1.6 Tujuan Penelitian

Tujuan Penelitian nya sebagai berikut:

Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan sistem monitoring penggunaan listrik rumah tangga yang lebih modern dan efektif dengan menyediakan data real-time serta rincian konsumsi per perangkat. Selain itu penelitian ini juga bertujuan untuk mempermudah pengguna dalam menganalisis pola konsumsi listrik harian nya.

1.7 Sistematis Penulisan

Karya tulis ini terdiri dari lima bab, masing-masing dengan pembahasan yang diatur sesuai sistematika berikut:

BAB I PENDAHULUAN

Bab 1 mencakup pendahuluan yang menjelaskan latar belakang, rumusan masalah, batasan masalah, manfaat penelitian, serta tujuan penulisan.

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

Bab 2 membahas landasan teori dan konsep terkait masalah yang diteliti serta solusi yang pernah diterapkan.

BAB III METODE PENELITIAN

Bab 3 menjelaskan metode penulisan, termasuk waktu dan tempat penelitian, rencana penelitian, metode dan pengumpulan data, kerangka penelitian, sistem yang ada, serta perancangan dan pengembangan sistem.

BAB IV HASIL DAN PENELITIAN

Bab 4 membahas hasil kajian masalah dan mengemukakan ide atau pendapat sesuai rumusan masalah dan tujuan, berdasarkan informasi dan teori yang ada.

BAB V PENUTUP

Bab 5 menyajikan penutup, termasuk kesimpulan dari karya dan jawaban atas masalah yang dibahas, serta saran atau rekomendasi terkait gagasan atau kebijakan

DAFTAR PUSTAKA

- [1] d. Muhamad aldi baehaqi, m. Aldi baehaqi, and t. Elektronika, “rancang bangun sistem monitoring rancang bangun sistem monitoring daya menggunakan internet of thing (iot),” 2023. [online]. Available: <https://primalcortex.wordpress.com/2019/07/06>
- [2] a. Kurniawan, “implementasi sistem proteksi arus beban lebih pada rumah tinggal sederhana menggunakan internet of thinks (iot) dengan aplikasi blynk.”
- [3] e.-r. E. Mojica *et al.*, “international editors/consultants national editors/consultants local editors/consultants research ethics committee sub-committee members.” [online]. Available: <https://uz.edu.ph>
- [4] a. Hamdan, b. Aditama, and w. N. Hidayat, “smart office application with iot-based light monitoring and controlling features,” *journal of engineering, electrical and informatics*, vol. 4, no. 2, 2024, doi: 10.55606/jeei.v4i2.3033.
- [5] d. Riyadi hartono, m. Haddin, dan arief marwanto, and u. K. Islam sultan agung semaranga jl raya kaligawe, “cyclotron: jurnal teknik elektro monitoring daya listrik berbasis internet of things menggunakan metode simple exponential smoothing untuk prediksi kebutuhan energi,” 2023.
- [6] m. A. Prasetyo and h. K. Wardana, “rancang bangun monitoring solar tracking system menggunakan arduino dan nodemcu esp 8266 berbasis iot,” vol. 4, no. 2.
- [7] h. N. Isnianto and e. Puspitaningrum, “monitoring tegangan, arus, dan daya secara real time untuk perbaikan faktor daya secara otomatis pada jaringan listrik satu fase berbasis arduino.”
- [8] w. Wijaya, r. Priambodho, k. A. Munastha, c. D. Mulyadi, h. P. Nurba, and p. Savitri, “an integrated realtime power consumption monitoring device for smart home system,” in *proceeding of 15th international conference on telecommunication systems, services, and applications, tssa 2021*, institute of electrical and electronics engineers inc., 2021. Doi: 10.1109/tssa52866.2021.9768219.

- [9] a. A. Laghari, k. Wu, r. A. Laghari, m. Ali, and a. A. Khan, “a review and state of art of internet of things (iot),” may 01, 2022, *springer science and business media b.v.* doi: 10.1007/s11831-021-09622-6.
- [10] i. Surya *et al.*, “sistem monitoring beban listrik dan perbaikan faktor daya menggunakan pzem004t dan dashboard adafruit berbasis iot,” *jitel (jurnal ilmiah telekomunikasi, elektronika, dan listrik tenaga)*, vol. 3, no. 3, pp. 235–246, sep. 2023, doi: 10.35313/jitel.v3.i3.2023.235-246.
- [11] p. Hipolito soares da silva, g. Priyandoko, and d. Usman effendy, “jasee journal of application and science on electrical engineering rancang bangun kwh meter pulsa pada kamar kost berbasis iot esp32 dan web,” *jasee journal of application and science on electrical engineering*, vol. 5, no. 1, pp. 38–49, 2024, doi: 10.31328/jasee.
- [12] f. N. Haafizhah, l. Anifah, and s. Zuhrie, “rancang bangun sistem perhitungan pemakaian daya pada apartemen secara real-time berbasis arduino 314 rancang bangun sistem perhitungan pemakaian daya pada apartemen secara real-time berbasis arduino.”
- [13] *proceeding of 2021 the 7th international conference on wireless and telematics (icwt2021) : 19-20 august 2021, bandung, indonesia.* Ieee, 2021.
- [14] “22_02_01_utomo”.
- [15] “190-article text-534-1-10-20230922”.
- [16] m. Bahtiar, s. I. Haryudo, a. I. Agung, and a. Chandra, “pembuatan prototype penstabil.”
- [17] j. Teknik, k. Transportasi, r. P. Simanjuntak, r. Aulia, s. Diriyanti, and p. P. Medan, “sistem monitoring runway guard light menggunakan power line carier di bandara kualanamu deli serdang runway guard light monitoring system using power line carier at kualanamu airport deli serdang,” 2022.
- [18] m. Dikhyak falakhul akmal, r. Alfita, m. Ulum, h. Haryanto, m. Pramudia, and r. Vivin nahari, “rancang bangun automatic transfer switch (ats) - automatic main failure (amf) untuk otomatisasi genset berbasis mikrokontroller menggunakan metode fault tolerance,” *jurnal fortech*, vol. 2, no. 2, pp. 63–68, jan. 2023, doi: 10.56795/fortech.v2i2.205.

- [19] h. Darmono, f. Rif, and at naufal, “monitoring of voltage and load current integration of solar panels with electric grids android-based,” *journal of telecommunication network*, vol. 12, no. 3, 2022.
- [20] p. A. Sigit, i. K. D. Patwari, and t. Akbar, “sistem monitoring daya listrik berbasis iot media kamera,” *jurnal printer: jurnal pengembangan rekayasa informatika dan komputer*, vol. 1, no. 2, pp. 167–181, dec. 2023, doi: 10.29408/jprinter.v1i2.23858.
- [21] “4855-article text-14484-2-10-20230104 (1)”.
- [22] d. Aryudha yuntardi, h. Ismianto, p. D. Studi, t. Listrik bandara, and p. I. Penerbangan surabaya jl jemur andayani no, “prototype kontrol dan monitoring referigrant pada outdoor ac (air conditioning) split berbasis arduino via blynk”.
- [23] m. A. Nugroho and a. Setia budi, “rancang bangun automatic transfer switch (ats) pada sistem irigasi otomatis berbasis internet of things,” 2025. [online]. Available: <http://j-ptiik.ub.ac.id>
- [24] k. Gauri *et al.*, “electronic copy available at.” [online]. Available: <https://ssrn.com/abstract=3920231>
- [25] z. A. Maulida, r. Indrianto, and l. Rochmawati, “prototype of lora-based electricity theft detection device using sum of absolute difference (sad) method.”
- [26] m. Anisah *et al.*, “implementation of smart grid system for alternative energy power plants sources,” 2022.
- [27] h. R. A.m and m. Muskhir, “alat ukur pemakaian energi dan biaya listrik berbasis arduino,” *jtein: jurnal teknik elektro indonesia*, vol. 4, no. 2, pp. 760–770, sep. 2023, doi: 10.24036/jtein.v4i2.476.
- [28] d. Dahlan, y. Yuyun, and s. Sahibu, “electronic equipment power usage control and monitoring system in the home internet of things (iot) based,” *journal of system and computer engineering (jsce)*, vol. 6, no. 1, pp. 90–100, jan. 2025, doi: 10.61628/jsce.v6i1.1613.
- [29] a. Shalsha faraidh, l. Rochmawati, and p. Penerbangan surabaya jl, “prosiding seminar nasional inovasi teknologi penerbangan (snitp) tahun

2022 rancang bangun energi turbin air menggunakan turbin crossflow sebagai plta skala rumah tangga”.

- [30] a. W. Indrawan *et al.*, “monitoring konsumsi daya listrik 3 fasa berbasis wireless sensor network menggunakan lora rfm95w.”
- [31] h. Isyanto and m. D. Setiawan, “wattmeter digital berbasis internet of things,” vol. 6, no. 1.
- [32] a. Muhammad, b. Prayitno, r. I. Putra, e. Putra, and p. Palupiningsih, “rancang bangun sistem monitoring dan controlling penggunaan daya peralatan listrik rumah tangga menggunakan iot,” *petir*, vol. 15, no. 1, pp. 57–62, dec. 2021, doi: 10.33322/petir.v15i1.1383.
- [33] m. Riskhi, c. H. Rosiana, h. N. P. Wisudawan, and m. Kusriyanto, “sistem monitoring kerusakan lampu lalu lintas dan notifikasi secara real-time berbasis internet-of-things real-time traffic light damage monitoring and notification system based on internet-of-things.”
- [34] a. Mursidan, a. Farizi, m. Widyartono, a. Chandra, and w. Ariwibowo, “monitoring energi listrik generator tenaga surya portabel berbasis iot untuk kebutuhan listrik di daerah bencana.”
- [35] m. M. Zakaria, j. Jamaaluddin, i. Anshorry, p. Studi, t. Elektro, and f. Sains dan teknologi, “sneistik seminar nasional teknik elektro, sistem informasi, dan teknik informatika sistem perbaikan faktor daya secara otomatis dengan pemantauan energi listrik terintegrasi dengan smartphone,” p. 29, doi: 10.31284/p.sneistik.2022.2572.
- [36] Meilyanawindaperdana, Rama Kipran, and Aminullah Imal Alfresi, “Implementasi Cisco Packet Tracer pada Infrastruktur Jaringan Komputer di PT Pertamina Hulu Rokan Prabumulih Field,” *Jurnal CoSciTech (Computer Science and Information Technology)*, vol. 3, no. 2, pp. 138–143, Aug. 2022, doi: 10.37859/coscitech.v3i2.3946.
- [37] z. R. Saputra elsi *et al.*, “feature selection using chi square to improve attack detection classification in iot network: work in progress,” in *international conference on electrical engineering, computer science and informatics (eecs)*, institute of electrical and electronics engineers inc., 2022, pp. 226–

232. Doi: 10.23919/eecsi56542.2022.9946621.

- [38] f. N. Panggabean, s. Pramono, and a. T. Hidayat, “sistem pemantauan parameter kelistrikan menggunakan komunikasi lorawan melalui platform antares,” 2023.
- [39] j. Kustija and i. Surya, “fuzzy logic based power factor repair system using pzem004t and internet of things,” 2023, [online]. Available: <https://www.researchgate.net/publication/376084734>
- [40] h. Bulan *et al.*, “rancang bangun sistem kontrol dan monitoring beban 1 dan 3 phasa pada panel distribusi berbasis internet of things,” 2024. [online]. Available: <https://jurnal.pcr.ac.id/index.php/elementer>
- [41] g. P. Putra, y. Divayana, p. Rahardjo, j. Kampus, and b. Jimbaran, “maret 2022 gede prananda putra, yoga divayana.”
- [42] “7388-7397 (1)”.
- [43] p. Alat perbaikan faktor, i. Sulistiyowati, and a. Wisaksono, “perancangan alat perbaikan faktor listrik rumah tangga dengan monitoring telegram,” *jeecom*, vol. 5, no. 1, 2023.
- [44] i. A. Rupianto, r. P. Astutik, and y. A. Surya, “perancangan aplikasi smart home menggunakan esp32 berbasis android,” *jurnal polektro: jurnal power elektronik*, vol. 12, no. 1, p. 2023.
- [45] Q. Liu and J. P. D. Abbatt, “Liquid crystal display screens as a source for indoor volatile organic compounds,” *Proc Natl Acad Sci U S A*, vol. 118, no. 23, 2021, doi: 10.1073/pnas.2105067118
- [46] H. W. Chen, J. H. Lee, B. Y. Lin, S. Chen, and S. T. Wu, “Liquid crystal display and organic light-emitting diode display: present status and future perspectives,” 2018. doi: 10.1038/lisa.2017.168
- [47] a. Wiesesha and a. Ridhoi, “rancang bangun monitoring listrik pada rumah berbasis iot menggunakan esp32.”
- [48] a. Steven ance prodi teknik elektro, s. Tansa prodi teknik elektro, i. Zulkarnain nasibu prodi teknik elektro, s. Abdussamad prodi teknik elektro, and a. Y. Dako, “volume 5 nomor 2 juli 2023 rancang bangun prototipe loss daya listrik berskala rumah tangga berbasis arduino esp8266,” *jambura*

journal of electrical and electronics engineering, vol. 228.

- [49] m. I. Joha, m. S. Nazim, and m. I. Zubair, “smart energy metering, control, and protection system for making a smart home using iot,” in *2023 26th international conference on computer and information technology, iccit 2023*, institute of electrical and electronics engineers inc., 2023. Doi: 10.1109/iccit60459.2023.10441201.
- [50] L. Simatupang, A. Rusdinar, and D. Darlis, “Rancang Bangun Dan Monitoring Sistem Power Supply Dan Sistem Keamanan Pada Weather Station,” *e-Proceeding of Engineering*, vol. 9, no. 5, 2022
- [51] m. I. Joha, m. S. Nazim, and m. I. Zubair, “smart energy metering, control, and protection system for making a smart home using iot,” in *2023 26th international conference on computer and information technology, iccit 2023*, institute of electrical and electronics engineers inc., 2023. Doi: 10.1109/iccit60459.2023.10441201.
- [52] h. Maghfiroh *et al.*, “smart home system with battery backup and internet of things,” *journal of applied engineering and technological science*, vol. 5, no. 1, pp. 42–57, dec. 2023, doi: 10.37385/jaets.v5i1.1969.
- [53] h. Maghfiroh *et al.*, “smart home system with battery backup and internet of things,” *journal of applied engineering and technological science*, vol. 5, no. 1, pp. 42–57, dec. 2023, doi: 10.37385/jaets.v5i1.1969.
- [54] Development of a Web-Based Thesis Title Submission Information System: A Case Study at the Muhammadiyah University of Palembang KMW Hidayat, PS Sumarno - *International Journal Cister*, 2022
- [55] w. C. Budianto, m. Muladi, and i. M. Wirawan, “sistem pengisian baterai sepeda listrik berbasis internet of things (iot),” *emitor: jurnal teknik elektro*, vol. 1, no. 1, pp. 23–30, mar. 2023, doi: 10.23917/emitor.v1i1.21772.
- [56] j. Kajian and t. Elektro, “rancang bangun prototype sistem pengendali dan monitoring genset berbasis internet of things,” vol. 7, no. 1, 2022.
- [57] e. Sabastian pasaribu, s. Aisyah, p. Wikanta, a. Gautama darmoyono, and e. Mutia lubis, “sistem kendali dan pemantauan daya listrik dengan mqtt berbasis iot”, doi: 10.58860/jti.v3i