

**PERANCANGAN DAN IMPLEMENTASI SISTEM MONITORING
PENGUNAAN ENERGI LISTRIK TIGA FASA BERBASIS *INTERNET*
OF THINGS DENGAN ESP32 DAN SENSOR PZEM-004T**

TUGAS AKHIR

Karya Ilmiah sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan jenjang strata satu
(S-1) di Departemen Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Andalas

Oleh:



**Program Studi Sarjana
Teknik Elektro Fakultas Teknik
Universitas Andalas
2026**

Judul	Perancangan dan Implementasi Sistem Monitoring Penggunaan Energi Listrik Tiga Fasa berbasis <i>Internet of Things</i> dengan ESP32 dan Sensor PZEM-004T	Puteri Puja Hersicha
Program Studi	Sarjana Teknik Elektro	1910951020
Fakultas Teknik Universitas Andalas		
ABSTRAK Peningkatan konsumsi energi listrik pada sektor rumah tangga dan industri menuntut tersedianya sistem monitoring yang mampu menyediakan informasi penggunaan energi listrik secara akurat dan <i>real time</i> guna mendukung penggunaan serta pengelolaan energi listrik yang lebih efektif dan efisien. Penelitian ini bertujuan merancang, mengimplementasikan, dan mengevaluasi sistem monitoring penggunaan energi listrik tiga fasa berbasis <i>Internet of Things</i> (IoT) menggunakan mikrokontroler ESP32 sebagai pusat pengendali dan tiga sensor PZEM-004T sebagai perangkat akuisisi data parameter kelistrikan pada masing-masing fasa. Sistem yang dikembangkan mengintegrasikan pemantauan parameter kelistrikan secara <i>real time</i>, pengiriman data melalui jaringan Wi-Fi ke aplikasi Blynk, pengendalian beban listrik dari jarak jauh, serta perhitungan konsumsi energi dan estimasi biaya listrik secara otomatis. Metode penelitian meliputi perancangan perangkat keras dan perangkat lunak, integrasi ESP32 dengan tiga sensor PZEM-004T, implementasi komunikasi berbasis <i>Internet of Things</i>, serta evaluasi kinerja sistem melalui pengujian akurasi sensor, ketidakseimbangan tegangan tiga fasa, berbagai kondisi beban, konsumsi energi listrik, estimasi biaya listrik, dan waktu respons sistem. Hasil penelitian menunjukkan bahwa sistem mampu memonitor parameter kelistrikan serta mengendalikan beban listrik secara <i>real time</i> melalui LCD dan aplikasi Blynk. Berdasarkan hasil pengujian, sistem memiliki kesalahan pengukuran tegangan maksimum sebesar 0,05% setelah proses kalibrasi. Selain itu, sistem mampu menghitung konsumsi energi dan estimasi biaya listrik secara otomatis serta beroperasi secara andal pada berbagai kondisi beban dan jaringan komunikasi yang diuji. Dengan demikian, sistem yang dikembangkan berhasil memenuhi tujuan penelitian dan layak diterapkan sebagai solusi monitoring penggunaan energi listrik tiga fasa berbasis <i>Internet of Things</i> yang praktis, andal, serta mendukung penggunaan dan pengelolaan energi listrik secara lebih efektif dan efisien. Kata kunci: <i>Internet of Things</i>, ESP32, monitoring penggunaan energi listrik, PZEM-004T, sistem tiga fasa.		