

ABSTRAK

RANCANG BANGUN SISTEM MONITORING KONSUMSI ENERGI LISTRIK DAN BIAYA PER BEBAN BERBASIS ESP32 PADA SATU JALUR MCB

(2026 : 67 Halaman + 32 Gambar + 7 Tabel + 20 Daftar Pustaka + Lampiran)

MUHAMMAD FAQIH AL RIDHO

062330320599

JURUSAN TEKNIK ELEKTRO

PROGRAM STUDI DIII TEKNIK ELEKTRONIKA

POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA

Penggunaan energi listrik pada rumah tangga yang terus meningkat menyebabkan perlunya sistem monitoring untuk mengetahui konsumsi energi dan biaya listrik pada setiap beban. Monitoring penggunaan listrik pada beberapa beban yang terhubung dalam satu jalur MCB masih sulit dilakukan secara terpisah sehingga pengguna kesulitan mengetahui besarnya konsumsi energi dan biaya listrik pada masing-masing beban. Tujuan dari laporan akhir ini adalah merancang dan membangun sistem monitoring konsumsi energi dan biaya listrik per beban berbasis ESP32 pada satu jalur MCB. Sistem menggunakan empat sensor PZEM-004T untuk mengukur parameter listrik berupa tegangan, arus, daya, dan energi listrik pada setiap beban. Data hasil pengukuran diproses menggunakan dua buah ESP32 yang berkomunikasi melalui protokol ESP-NOW, kemudian ditampilkan pada layar TFT dan aplikasi Blynk untuk monitoring secara lokal maupun jarak jauh. Selain fungsi monitoring, sistem juga dilengkapi dengan fitur pengendalian beban menggunakan modul relay melalui aplikasi Blynk. Berdasarkan hasil pengujian, diperoleh rata-rata error pengukuran tegangan sebesar 0,22% dan rata-rata error pengukuran arus sebesar 4,15% dibandingkan dengan alat ukur referensi. Hasil tersebut menunjukkan bahwa sistem yang dirancang mampu bekerja dengan baik dan dapat digunakan untuk mendukung monitoring konsumsi energi dan biaya listrik per beban pada satu jalur MCB.

Kata Kunci : ESP32, PZEM-004T, Monitoring Energi Listrik, Biaya Listrik, ESP-NOW, Blynk.

ABSTRACT

DESIGN AND DEVELOPMENT OF AN ESP32-BASED ELECTRICAL ENERGY CONSUMPTION AND COST MONITORING SYSTEM PER LOAD ON A SINGLE MCB LINE
(2026 : 67 Pages + 32 Images + 7 Tables + 20 Bibliography + Attachments)

MUHAMMAD FAQIH AL RIDHO

062330320599

DEPARTMENT OF ELECTRICAL ENGINEERING

DIPLOMA III PROGRAM IN ELECTRONICS ENGINEERING

SRIWIJAYA STATE POLYTECHNIC

The increasing use of electrical energy in households has created the need for a monitoring system to determine energy consumption and electricity costs for each load. Monitoring electricity usage from several loads connected to a single MCB line is still difficult to perform separately, making it challenging for users to identify the energy consumption and electricity cost of each individual load. Therefore, this final project aims to design and develop an ESP32-based electrical energy consumption and cost monitoring system for individual loads on a single MCB line. The system utilizes four PZEM-004T sensors to measure electrical parameters, including voltage, current, power, and energy consumption for each load. Measurement data are processed using two ESP32 microcontrollers communicating through the ESP-NOW protocol. The data are then displayed on a TFT display and the Blynk application for both local and remote monitoring. In addition to monitoring functions, the system is equipped with load control features using a relay module integrated with the Blynk application. The testing results show that the system is capable of monitoring energy consumption and electricity costs for each load in real time. Based on the accuracy testing, the average voltage measurement error was 0.22%, while the average current measurement error was 4.15% compared to reference measuring instruments. These results indicate that the developed system performs well and can be used to support electrical energy consumption and cost monitoring for individual loads connected to a single MCB line.

Keywords: ESP32, PZEM-004T, Electrical Energy Monitoring, Electricity Cost, ESP-NOW, Blynk.