

RANCANG BANGUN ALAT PENGUKUR KONSUMSI ENERGI LISTRIK *REAL-TIME* MENGGUNAKAN IoT

Nama : Riski Kurniansyah
NIM : 3204221513
Dosen Pembimbing : Ir. M. Afridon, S.T., M.T.

ABSTRAK

Penggunaan energi listrik yang terus meningkat memerlukan sistem monitoring yang mampu memberikan informasi konsumsi energi secara *real-time* agar penggunaan energi dapat dilakukan secara lebih efisien. Penelitian ini bertujuan untuk merancang dan membangun alat monitoring konsumsi energi listrik berbasis *Internet of Things* (IoT) yang dapat memantau parameter kelistrikan secara *real-time* melalui aplikasi Blynk. Sistem yang dirancang menggunakan NodeMCU ESP8266 sebagai mikrokontroler, sensor PZEM-004T V3 sebagai sensor pengukuran parameter kelistrikan, LCD 16 × 2 I2C sebagai media tampilan lokal, serta aplikasi Blynk sebagai media monitoring jarak jauh melalui jaringan internet. Metode penelitian meliputi tahap perancangan perangkat keras, perancangan perangkat lunak, perakitan sistem, pengujian setiap komponen, serta pengujian keseluruhan sistem. Parameter yang diukur meliputi tegangan, arus, daya, faktor daya, frekuensi, energi listrik, dan estimasi biaya pemakaian listrik. Pengujian dilakukan menggunakan beberapa jenis beban listrik, yaitu lampu pijar 40 W, solder listrik, lem tembak, dan dispenser. Hasil pengukuran kemudian dibandingkan dengan hasil perhitungan manual untuk mengetahui tingkat akurasi sistem. Hasil penelitian menunjukkan bahwa sistem mampu melakukan pengukuran serta menampilkan data secara *real-time* pada LCD dan aplikasi Blynk dengan baik. Berdasarkan hasil analisis, diperoleh persentase *error* pengukuran energi listrik sebesar 1,70%, yang menunjukkan bahwa sistem memiliki tingkat akurasi yang baik dan layak digunakan sebagai alat monitoring konsumsi energi listrik. Dengan demikian, alat yang dirancang telah mampu memenuhi tujuan penelitian sebagai

sistem monitoring konsumsi energi listrik berbasis IoT yang mudah digunakan, memiliki tingkat akurasi yang baik, serta mampu memberikan informasi mengenai penggunaan energi dan estimasi biaya listrik secara *real-time*.

Kata kunci: *Internet of Things* (IoT), NodeMCU ESP8266, PZEM-004T V3, Monitoring Energi Listrik, Blynk, *Real-Time*.

DESIGN AND DEVELOPMENT OF A REAL-TIME ELECTRICAL ENERGY CONSUMPTION MONITORING DEVICE USING IOT

Name : Riski Kurniansyah
Register Number : 3204221513
Advisor : Ir. M. Afridon, S.T., M.T.

ABSTRAC

The continuously rising consumption of electrical energy necessitates a monitoring system capable of providing real-time energy consumption data to facilitate more efficient usage. This research aims to design and construct an Internet of Things (IoT)-based electrical energy monitoring device capable of tracking electrical parameters in real-time via the Blynk application. The system utilizes a NodeMCU ESP8266 microcontroller, a PZEM-004T V3 sensor for measuring electrical parameters, a 16x2 I2C LCD for local display, and the Blynk application for remote monitoring over the internet. The research methodology encompasses hardware design, software design, system assembly, component-level testing, and comprehensive system testing. Measured parameters include voltage, current, power, power factor, frequency, electrical energy, and estimated electricity costs. Testing was conducted using various electrical loads: a 40 W incandescent lamp, an electric soldering iron, a hot glue gun, and a water dispenser. Measurement results were compared against manual calculations to determine the system's accuracy. The results demonstrate that the system effectively measures and displays data in real-time on both the LCD and the Blynk application. Analysis revealed an electrical energy measurement error rate of 1.70%, indicating good accuracy and suitability for use as an energy monitoring tool. Consequently, the designed device successfully meets the research objectives by providing an easy-to-use, accurate, IoT-based monitoring system capable of delivering real-time information on energy usage and estimated electricity costs.

Keywords: Internet of Things (IoT), NodeMCU ESP8266, PZEM-004T V3, Electrical Energy Monitoring, Blynk, Real-Time.