

ABSTRAK

Penelitian ini membahas perancangan dan pengujian sistem monitoring beban listrik berbasis ESP32 yang terintegrasi dengan Blynk, Telegram, *Buzzer*, dan indikator LED. Sistem ini dirancang untuk memantau arus, tegangan, dan daya listrik secara *real-time* sekaligus memberikan peringatan otomatis ketika beban melebihi batas aman. Pengujian dilakukan pada lingkungan rumah tangga dan kemudian diaplikasikan pada panel distribusi listrik di salah satu gedung kelas. Metode pengujian dilakukan dengan menyalakan beberapa perangkat listrik secara bertahap untuk mengevaluasi akurasi sensor dan kemampuan sistem dalam mendeteksi kondisi kelebihan beban.

Hasil pengujian menunjukkan bahwa sistem dapat menampilkan data pemakaian listrik secara langsung melalui aplikasi Blynk. Ketika beban melampaui batas aman, sistem secara otomatis memberikan notifikasi melalui Telegram, membunyikan *Buzzer*, dan menyalakan indikator LED sebagai tanda peringatan. Validasi hasil pengukuran menggunakan alat pembanding menunjukkan bahwa tingkat akurasi sistem cukup baik, meskipun terdapat sedikit perbedaan pada pembacaan daya akibat keterbatasan kalibrasi sensor. Selain itu, hasil analisis faktor daya memperlihatkan bahwa sistem cukup andal dalam mendeteksi perubahan konsumsi listrik dan memberikan gambaran penggunaan daya yang mendekati kondisi sebenarnya.

Penerapan sistem pada panel gedung menunjukkan bahwa sistem mampu memantau kondisi kelistrikan dan mendeteksi potensi kelebihan beban pada jalur tertentu. Meskipun terdapat keterbatasan ruang pemasangan sensor pada panel, sistem tetap berfungsi sesuai perancangan dan memberikan peringatan dini terhadap penggunaan listrik yang berlebihan. Secara keseluruhan, sistem ini dinilai efektif sebagai alat pemantauan beban listrik dan dapat dikembangkan lebih lanjut dengan peningkatan akurasi pembacaan daya melalui proses kalibrasi sensor yang lebih optimal.

Kata kunci : ESP32, deteksi beban listrik, sensor arus, *real-time*, *overload*.

ABSTRACT

This research presents the design and testing of an electric load monitoring system based on the ESP32 microcontroller integrated with Blynk, Telegram, buzzer, and LED indicators. The system is designed to monitor current, voltage, and power consumption in real-time while providing automatic alerts when the electrical load exceeds a safe threshold. The testing was conducted in a household environment and later applied to a classroom building's electrical panel. Several electrical devices were connected gradually to evaluate the accuracy of the sensor readings and the system's ability to detect overload conditions.

The results show that the system successfully displays live measurement data through the Blynk application. When the load surpasses the safety limit, the system automatically sends notifications via Telegram, activates the buzzer, and turns on the LED indicator to warn the user. Validation using a digital multimeter confirms that the system provides reliable measurements, although minor discrepancies were observed due to sensor calibration limitations. Additionally, the power factor analysis indicates that the system can accurately monitor power consumption and provide an estimation close to the actual usage.

The implementation of the system in the classroom building's electrical panel demonstrates its effectiveness in monitoring power distribution and detecting potential overload conditions on specific circuits. Despite installation space limitations on the panel, the system performs according to design specifications and delivers early warnings to prevent excessive power usage. Overall, this system is effective as a real-time power monitoring solution and can be further improved by optimizing sensor calibration for better measurement accuracy.

Keywords : *ESP32, electrical load detection, current sensor, real-time, overload.*