

ABSTRAK

Pengujian performa sumber daya DC memerlukan sistem DC Electronic Load yang mampu melakukan akuisisi data secara presisi dan real-time. Tantangan utama dalam aplikasi ini adalah tingginya derau (noise) akibat proses switching komponen daya yang dapat mengganggu akurasi pengukuran. Tugas Akhir ini menyajikan perancangan sistem akuisisi data dan telemetri terintegrasi untuk mengatasi tantangan tersebut. Sistem ini menggunakan mikrokontroler STM32F446RE sebagai unit akuisisi utama. Untuk mencapai presisi tinggi, data arus dari sensor ACS712 diakuisisi menggunakan ADC eksternal 16-bit ADS1115 melalui antarmuka I2C, sementara data tegangan yang diakuisisi melalui ADC internal diolah menggunakan filter digital Exponential smoothing. Data yang telah diolah kemudian dikirim ke ESP32 yang berfungsi sebagai gerbang telemetri, menggunakan protokol MQTT untuk berkomunikasi dengan antarmuka pengguna (GUI) Python dan database Firebase Cloud Firestore. Hasil pengujian menunjukkan sistem yang dirancang sangat andal, dengan rata-rata galat akurasi sebesar 0.68% untuk pengukuran arus dan 1.02% untuk tegangan. Filter digital terbukti efektif menurunkan standar deviasi sinyal, dan sistem telemetri menunjukkan performa real-time dengan latensi end-to-end rata-rata 273.64 ms. Secara keseluruhan, sistem ini berhasil mengintegrasikan akuisisi data presisi tinggi dengan telemetri yang responsif, membuktikan kelayakannya sebagai instrumen uji yang andal untuk pemantauan parameter arus dan tegangan.

Kata Kunci: Akuisisi Data, Telemetri, DC Electronic Load, STM32, Internet of Things (IoT), MQTT