

ABSTRAK

Sistem switching catu daya pada charging station menjadi krusial dalam mengoptimalkan penggunaan energi, khususnya dalam mengurangi biaya beban puncak. Penelitian ini mengembangkan algoritma fuzzy berbasis perangkat ESP32 dan modul pengukuran daya PZEM-004T untuk mengatur distribusi catu daya dengan mempertimbangkan berbagai faktor, seperti kondisi tegangan (undervoltage, normal voltage, overvoltage), waktu penggunaan energi (WBP, LWBP), dan biaya energi. Pendekatan ini bertujuan untuk memastikan efisiensi energi, stabilitas sistem, serta meminimalkan biaya operasional.

Dalam sistem ini, ESP32 berfungsi sebagai pengendali utama untuk memproses algoritma fuzzy dan berkomunikasi dengan modul PZEM-004T untuk memperoleh parameter teknis, seperti tegangan, arus, daya, dan energi. Data yang diolah oleh ESP32 digunakan untuk menghasilkan keputusan switching yang sesuai terhadap perubahan kondisi sistem. Melalui simulasi dan pengujian nyata, sistem ini mampu mengalihkan catu daya secara efisien untuk menghindari biaya tinggi selama beban puncak, sekaligus memastikan pengisian daya kendaraan berlangsung tanpa gangguan.

Hasil pengujian menunjukkan bahwa penerapan algoritma fuzzy berbasis ESP32 dan PZEM-004T dalam switching catu daya dapat mengurangi biaya beban puncak hingga 20% dibandingkan sistem konvensional.

Kata Kunci: Switching Catu Daya, Charging Station, Algoritma Fuzzy, ESP32, PZEM-004T, Biaya Beban Puncak, Efisiensi Energi.