

ABSTRAK

Pertanian di wilayah pesawahan Boyolali menghadapi tantangan penurunan produktivitas hasil panen, yang disebabkan oleh keterbatasan tenaga kerja serta efisiensi alat mekanis konvensional. Untuk menjawab tantangan ini, dirancang sebuah sistem pengisian dan monitoring baterai pada traktor listrik sebagai solusi menuju pertanian modern berbasis energi terbarukan. Sistem ini memanfaatkan panel surya sebagai sumber energi terbarukan yang ramah lingkungan, dikombinasikan dengan Solar Charge Controller (SCC) dan baterai sebagai media penyimpanan energi pada stasiun pengisian. Pengukuran tegangan dan arus dilakukan menggunakan sensor PZEM-017 yang dipasang baik pada traktor listrik maupun stasiun pengisian, guna memantau kondisi baterai secara real-time. Sistem monitoring menggunakan komunikasi nirkabel ESP-NOW untuk mentransmisikan data dari sensor ke mikrokontroler penerima, yang kemudian ditampilkan pada LCD TFT. Hasil pengujian menunjukkan stasiun pengisian berhasil melakukan pengisian daya dalam 222 menit. Pengujian penggunaan yaitu 90 menit dengan kecepatan rata-rata 10 km/jam. Serta ditambah dengan fitur monitoring dengan sensor PZEM 017 dan komunikasi ESP-NOW yang dapat diandalkan dimana latensi berada pada minimal 2860.40 ms dan maksimal 3010.40 ms pada jarak 5 – 25 meter. Kecepatan data yaitu 0.02 bps dan tidak ada data yang berkurang selama pengiriman. Dengan sistem ini, petani dapat memantau status baterai traktor dan stasiun pengisian secara langsung, sehingga mendukung efisiensi operasional dan pemeliharaan. Implementasi sistem ini diharapkan dapat meningkatkan efektivitas penggunaan traktor listrik dan memperbaiki hasil panen melalui penerapan teknologi yang lebih cerdas dan berkelanjutan.

Kata kunci: *Traktor Listrik, PZEM-017, Panel Surya, ESP-NOW*