

ABSTRAK

Pengeringan vanili di Kemuning Garden Farm (KGF) Bandungan masih menghadapi kendala akibat ketergantungan pada kondisi cuaca sehingga kualitas produk tidak konsisten. Untuk mengatasi masalah tersebut dirancang sistem tray dryer dengan sumber hybrid panel surya dan PLN yang dilengkapi proteksi otomatis guna menjaga kesehatan baterai. Penelitian ini bertujuan merancang dan mengimplementasikan sistem proteksi berbasis mikrokontroler Arduino Nano dengan dukungan sensor tegangan, sensor arus ACS712 digunakan untuk mengukur arus pengisian baterai, ACS758 digunakan untuk mengukur arus dari baterai ke beban inverter, serta PZEM-004T untuk pemantauan daya AC inverter, yang dikalibrasi menggunakan metode regresi linier. Metode penelitian meliputi perancangan perangkat keras dan perangkat lunak, integrasi relay Solid State Relay (SSR) sebagai pemutus otomatis, serta pengujian tegangan, arus, dan kapasitas baterai berdasarkan standar IEEE Std 450-2020. Hasil pengujian menunjukkan bahwa sistem mampu mencegah kondisi overvoltage pada tegangan di atas 13V dan undervoltage di bawah 11V, dengan tingkat akurasi sensor rata-rata 98%. Proteksi ini terbukti efektif menjaga State of Charge (SOC) dan State of Health (SOH) baterai VRLA 12V 100Ah sehingga umur pakai baterai dapat dipertahankan dan suplai energi untuk tray dryer tetap andal. Dengan demikian, sistem hybrid yang dirancang mampu mempercepat proses hingga 40% lebih cepat dibanding metode tradisional sekaligus mendukung keberlanjutan pasokan energi terbarukan pada aplikasi pascapanen.

Kata Kunci: *Proteksi Baterai, Tray dryer, Hybrid Panel Surya, Arduino Nano, Sensor Arus, Sensor Tegangan, IEEE Std 450-2020*