

ABSTRAK

Pembangkit Listrik Tenaga Surya (PLTS) merupakan solusi energi terbarukan yang efektif, terutama untuk wilayah terpencil. Namun, aspek keamanannya kerap diabaikan, padahal gangguan dari manusia atau hewan dapat menurunkan kinerja dan menimbulkan kerugian. Penelitian ini merancang PLTS 5 MW di Namlea, Maluku, dengan sistem keamanan perimeter berbasis deteksi intrusi. Proses perencanaan dilakukan melalui simulasi PVSyst yang menghasilkan desain optimal dengan 10.092 panel Longi 500 Wp, dua inverter SG2500-HV-20, serta estimasi produksi energi 8.310.685 kWh per tahun dengan PR 76,71%. Sistem keamanan menggunakan sensor PIR, kamera, dan algoritma YOLO–OpenCV, diuji pada delapan skenario siang dan malam, menghasilkan akurasi deteksi 91,25% dan efektivitas sistem 93,25%. Sistem juga dilengkapi alarm dan notifikasi real-time ke Telegram. Hasil menunjukkan bahwa perencanaan teknis dan sistem keamanan dapat diintegrasikan secara efektif untuk meningkatkan proteksi dan keandalan PLTS.

Kata Kunci: *5 MW Solar Power Plant, PVSyst Simulation, Perimeter Security System, Automated Video Surveillance, Solar Plant Protection*