

ANALISIS OPTIMASI PENEMPATAN DAN KAPASITAS PANEL SURYA PADA INFRASTRUKTUR TOWER SUTET JALUR BEKASI–MUARA TAWAR DI ULTG HARAPAN INDAH

I Gusti Ngurah Gede Ngurah Pradnyana Putra 202310018

Dibawah bimbingan:

**Prof. Ir. Syamsir Abduh, M.M., Ph.D., IPU., ASEAN.Eng.
Dr. Eng. Marwan Rosyadi, ST., MT**

ABSTRAK

Keandalan Saluran Udara Tegangan Ekstra Tinggi (SUTET) sangat bergantung pada efektivitas pemantauan kondisi fisik tower transmisi. Pada jalur SUTET Bekasi–Muara Tawar, kebutuhan pengawasan menggunakan CCTV menjadi penting untuk mencegah gangguan seperti vandalisme dan gangguan teknis. Namun, keterbatasan pasokan listrik di lokasi tower menuntut penggunaan sumber energi mandiri yang andal dan berkelanjutan. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis potensi energi surya setempat serta menentukan konfigurasi optimal sistem Pembangkit Listrik Tenaga Surya (PLTS) off-grid guna mendukung operasional CCTV selama 24 jam. Metode penelitian meliputi analisis data iradiasi matahari tahunan, evaluasi kinerja sistem PLTS berdasarkan orientasi panel, serta pemilihan desain optimal menggunakan metode Weighted Product (WP). Hasil penelitian menunjukkan bahwa jalur SUTET Bekasi–Muara Tawar memiliki potensi iradiasi sebesar 1764,7 kWh/m²/tahun. Dari beberapa konfigurasi yang diuji, orientasi panel menghadap Utara memberikan kinerja terbaik dengan nilai specific yield sebesar 1816 kWh/kWp dan performance ratio sebesar 67,8%. Dapat disimpulkan bahwa sistem PLTS off-grid dengan orientasi Utara merupakan solusi paling efisien dan ekonomis untuk mendukung pengawasan CCTV pada tower SUTET. Penelitian ini diharapkan menjadi acuan teknis dalam penerapan sistem pemantauan berbasis energi terbarukan pada infrastruktur transmisi tenaga listrik.

Kata Kunci: PLTS off-grid, SUTET, CCTV, Energi Surya

OPTIMIZATION ANALYSIS OF SOLAR PANEL PLACEMENT AND CAPACITY ON THE EHV - OHTL TOWER INFRASTRUCTURE ON THE BEKASI–MUARA TAWAR LINE AT ULTG HARAPAN INDAH

I Gusti Ngurah Gede Ngurah Pradnyana Putra: 202310018

Dibawah bimbingan:

Prof. Ir. Syamsir Abduh, M.M., Ph.D., IPU., ASEAN.Eng.

Dr. Eng. Marwan Rosyadi, ST., MT

ABSTRAC

The reliability of Extra High Voltage Overhead Transmission Lines (EHV-OHTL) depends on effective monitoring of transmission tower conditions. Along the Bekasi–Muara Tawar transmission corridor, surveillance using CCTV is required to prevent disturbances such as vandalism and technical failures. However, limited access to conventional power sources at tower locations necessitates the use of an independent and reliable energy supply. This study aims to analyze the local solar energy potential and determine the optimal configuration of an off-grid photovoltaic (PV) system to support continuous CCTV operation. The research methodology includes analysis of annual solar irradiation data, evaluation of PV system performance based on panel orientation, and selection of the optimal design using the Weighted Product (WP) method. The results indicate that the study area has a high solar irradiation potential of approximately 1764.7 kWh/m²/year. Among the evaluated configurations, the north-facing PV orientation provides the best performance, achieving a specific yield of 1816 kWh/kWp and a performance ratio of 67.8%. It can be concluded that the north-oriented off-grid PV system is the most efficient and cost-effective solution for supporting 24-hour CCTV surveillance on EHV transmission towers. This study is expected to contribute as a technical reference for implementing renewable energy-based monitoring systems in power transmission infrastructure.

Keywords: *off-grid photovoltaic system, EHV transmission line, CCTV surveillance, solar energy*