

Analisis Efisiensi Energi: Evaluasi Sudut Kemiringan dan Orientasi pada Pembangkit Listrik Tenaga Surya (PLTS) Terapung Cirata = Energy Efficiency Analysis: Evaluation of Tilt Angle and Orientation on the Cirata Floating Solar Power Plant

Elisha Rachma Salsabila, author

Deskripsi Lengkap: <https://lib.ui.ac.id/detail?id=9999920564641&lokasi=lokal>

Abstrak

Indonesia menghadapi tantangan besar dalam memenuhi kebutuhan energi yang terus meningkat beriringan dengan target Net Zero Emission (NZE) pada tahun 2060. Dengan potensi energi terbarukan yang mencapai 3.687 GW, didominasi oleh tenaga surya sebesar 3.294 GW, pemanfaatan saat ini hanya mencapai 0,3% dari total potensi. Salah satu langkah strategis yang telah dilakukan adalah pembangunan PLTS Terapung Cirata, PLTS terapung terbesar di Asia Tenggara, dengan kapasitas 192 MWp dan rencana ekspansi hingga 500 MWp. Efisiensi sistem PLTS sangat dipengaruhi oleh berbagai faktor, termasuk sudut kemiringan dan orientasi modul surya. Penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi sudut kemiringan dan orientasi yang optimal menggunakan tiga pendekatan data: perhitungan teoritis (clear sky model), data sekunder dari Meteonorm, dan data primer dari weather station lokal. Simulasi clear sky model merekomendasikan konfigurasi orientasi ke utara dengan sudut kemiringan 8°, menghasilkan produksi energi sebesar 400.482 MWh/tahun. Data Meteonorm menunjukkan konfigurasi optimal dengan orientasi ke utara dan sudut kemiringan 10°, menghasilkan produksi energi 290.154 MWh/tahun. Sementara itu, data primer dari weather station lokal memberikan rekomendasi konfigurasi serupa orientasi ke utara dan sudut kemiringan 10°, namun dengan produksi energi yang lebih tinggi, yaitu 303.414 MWh/tahun. Data dari weather station lokal memiliki tingkat akurasi yang lebih tinggi karena mencerminkan kondisi aktual di lokasi PLTS. Penelitian ini menegaskan pentingnya penggunaan data primer dalam meningkatkan akurasi simulasi dan perancangan sistem, terutama untuk proyek besar seperti PLTS Terapung Cirata.

.....Indonesia faces significant challenges in meeting its growing energy needs, especially with the target of achieving Net Zero Emission (NZE) by 2060. With renewable energy potential reaching 3,687 GW, dominated by solar energy at 3,294 GW, current utilization only accounts for 0.3% of the total potential. A strategic initiative undertaken is the development of the Cirata Floating Solar Power Plant, the largest floating solar power plant in Southeast Asia, with a capacity of 192 MWp and plans for expansion to 500 MWp. The efficiency of solar power systems is greatly influenced by various factors, including the tilt angle and orientation of solar modules. This study aims to evaluate the optimal tilt angle and orientation configuration using three data approaches: theoretical calculation (clear sky model), secondary data from Meteonorm, and primary data from a local weather station. Simulations using the clear sky model recommend north orientation and a tilt angle of 8°, resulting in an energy yield of 400,482 MWh/year. Meteonorm data suggest an optimal configuration of north orientation and 10° tilt, with an energy yield of 290,154 MWh/year. Meanwhile, primary data from the local weather station also recommend north orientation and 10° tilt, yielding a higher energy production of 303,414 MWh/year. Primary data from the weather station offer the highest accuracy as they reflect the actual conditions at the site. This study highlights the importance of using primary data to enhance simulation accuracy and system design, particularly for large-scale projects such as the Cirata Floating Solar Power Plant.