

ABSTRAK

Sandika Laode Nambo. Evaluasi Kinerja Desain PLTS On-Grid Berbasis Helioscope terhadap Produksi Aktual di Atap Gedung RA Mampang 146,3 kWp. Dibimbing oleh Erlina, S.T., M.T.

Penelitian ini dilatarbelakangi oleh adanya ketidakpastian antara hasil simulasi desain Pembangkit Listrik Tenaga Surya (PLTS) dengan realisasi produksi di lapangan, yang berdampak pada akurasi prediksi penghematan energi dan kelayakan investasi. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengevaluasi dan membandingkan estimasi produksi energi listrik dari desain sistem PLTS on-grid menggunakan software Helioscope dengan data produksi aktual, serta mengidentifikasi faktor-faktor penyebab deviasi dan menganalisis performance ratio sistem. Metode penelitian mencakup pengumpulan data primer berupa desain PLTS kapasitas 146,3 kWp yang terdiri atas 206 modul PV Trina Solar 710 Wp dan 2 unit inverter Huawei (30 KTL dan 100 KTL) yang terpasang di atap Gedung RA Mampang Tower, Jakarta Selatan. Data sekunder diperoleh dari hasil simulasi Helioscope dan data produksi aktual dari sistem monitoring selama 5 bulan (September 2025–Januari 2026). Analisis dilakukan dengan menghitung efisiensi sistem, performance ratio (PR), normalisasi produksi berdasarkan iradiasi, serta deviasi antara simulasi dan aktual menggunakan pendekatan IEC 61724. Hasil penelitian menunjukkan bahwa sistem PLTS yang terpasang memiliki efisiensi sebesar 11,51% dengan performance ratio desain 83%. Perbandingan produksi selama 5 bulan menunjukkan rata-rata produksi Helioscope sebesar 15.900,72 kWh/bulan, sedangkan produksi aktual rata-rata 14.923,07 kWh/bulan. Nilai PR aktual tercatat 7,28 kW dengan deviasi PR sebesar 554,2 kW terhadap PR desain. Setelah dinormalisasi berdasarkan iradiasi, diperoleh nilai energi aktual ternormalisasi sebesar 147,5 kWh dengan deviasi produksi 6,49 kWh terhadap estimasi desain. Faktor-faktor yang mempengaruhi deviasi meliputi pengaruh suhu, losses sistem sebesar 15%, serta potensi faktor lingkungan seperti shading dan kebersihan panel.

Kata Kunci: Helioscope, PLTS On-Grid, Produksi Aktual, Performance Ratio, Evaluasi Kinerja, Deviasi Produksi.

ABSTRACT

Sandika Laode Nambo. *Evaluation of the Performance of Helioscope-Based On-Grid Solar Power Plant Design on Actual Production on the Roof of the RA Mampang Building 146.3 kWp. Supervised by Erlina, S.T., M.T.*

This research is motivated by the uncertainty between solar power plant (PLTS) design simulation results and actual field production, which impacts the accuracy of energy savings predictions and investment feasibility. The study aims to evaluate and compare the estimated electrical energy production from an on-grid PLTS system design using Helioscope software with actual production data, as well as identify factors causing deviations and analyze the system's performance ratio. The research method includes primary data collection of a 146.3 kWp PLTS design consisting of 206 Trina Solar 710 Wp PV modules and 2 Huawei inverters (30 KTL and 100 KTL) installed on the rooftop of RA Mampang Tower, South Jakarta. Secondary data were obtained from Helioscope simulation results and actual production data from the monitoring system over 5 months (September 2025–January 2026). Analysis was conducted by calculating system efficiency, performance ratio (PR), production normalization based on irradiation, and deviation between simulation and actual using the IEC 61724 approach. The results show that the installed PLTS system has an efficiency of 11.51% with a design performance ratio of 83%. Production comparison over 5 months shows an average Helioscope production of 15,900.72 kWh/month, while actual average production is 14,923.07 kWh/month. The actual PR value was recorded at 7.28 kW with a PR deviation of 554.2 kW from the design PR. After normalization based on irradiation, the normalized actual energy value was 147.5 kWh with a production deviation of 6.49 kWh from the design estimate. Factors affecting deviation include temperature effects, system losses of 15%, and potential environmental factors such as shading and panel cleanliness.

Keywords: *Helioscope, On-Grid Solar Power Plant, Actual Production, Performance Ratio, Performance Evaluation, Production Deviation.*