

Optimasi Perencanaan Pembangkit Listrik Tenaga Surya Atap dengan Konfigurasi On-Grid dan Off-Grid di Gedung Departemen Teknik Elektro Universitas Indonesia = Optimization of Rooftop Solar Photovoltaics Plants Planning with On-Grid and Off-Grid Configurations at the Department of Electrical Engineering Building, University of Indonesia

Francesco Theodore Budiman, author

Deskripsi Lengkap: <https://lib.ui.ac.id/detail?id=9999920544000&lokasi=lokal>

Abstrak

Energi listrik merupakan salah satu kebutuhan utama dalam kehidupan modern. Akan tetapi, pertumbuhan penduduk di Indonesia cenderung meningkatkan konsumsi listrik. Sementara itu, ketersediaan energi fosil semakin terbatas. Meskipun potensi energi matahari di Indonesia mencapai 207,8 GWp, pemanfaatan energi surya hanya mencapai peringkat keempat dalam penggunaan energi terbarukan, yakni sebesar 322,6 MW pada tahun 2023. Oleh sebab itu, pengoptimalan penggunaan energi surya melalui sistem pembangkit listrik tenaga surya (PLTS) sangat penting. Gedung Departemen Teknik Elektro Universitas Indonesia dengan konsumsi listrik yang relatif besar dijadikan sebagai lokasi studi. Penelitian mencakup simulasi konfigurasi PLTS Atap On-Grid dan Off-Grid dengan variasi penambahan generator set. PLTS Off-Grid juga disimulasikan dengan jenis Baterai Lead Acid dan Baterai Lithium Ion, dengan biaya komponen masing-masing \$235,72/kWh dan \$392,87/kWh, serta dengan spesifikasi teknis menurut standar HOMER Pro. Semua konfigurasi dan skema PLTS akan dibandingkan untuk mendapatkan yang paling optimal berdasarkan biaya Net Present Cost (NPC). Hasil simulasi HOMER Pro dan analisis menunjukkan bahwa Baterai Lithium Ion merupakan baterai yang paling optimal untuk PLTS Off-Grid. Penambahan generator set meningkatkan NPC pada sistem On-Grid optimal, tetapi menurunkan NPC pada sistem Off-Grid optimal. PLTS On-Grid akan optimal tanpa penambahan generator set. Sementara, PLTS Off-Grid akan optimal dengan penambahan generator set dan penggunaan Baterai Lithium Ion. Analisis ekonomi dengan parameter Net Present Value (NPV), Internal Rate of Return (IRR), dan Payback Period menunjukkan bahwa PLTS On-Grid tanpa generator set optimal layak untuk diimplementasikan.

.....Electricity is one of the primary necessities in modern life. However, Indonesia's population growth tends to increase electricity consumption. Meanwhile, fossil energy availability is becoming increasingly limited. Despite Indonesia's solar energy potential reaching 207.8 GWp, solar energy utilization only ranked fourth in renewable energy usage, reaching 322.6 MW in 2023. Therefore, optimizing solar energy utilization through solar photovoltaics plants (PLTS) is crucial. The Department of Electrical Engineering Building at the University of Indonesia, with its relatively high electricity consumption, is chosen as the study site. The research includes simulating On-Grid and Off-Grid Rooftop PLTS configurations with variations in the addition of generator set. Off-Grid PLTS is also simulated with Lead Acid and Lithium Ion Batteries, with component costs \$235.72/kWh and \$392.87/kWh, respectively, and technical specifications according to HOMER Pro standards. All PLTS configurations and schemes will be compared to obtain the most optimal for one based on the Net Present Cost (NPC). The HOMER Pro simulation results and analysis show that adding generator sets increases the NPC in optimal On-Grid system but decreases it in optimal Off-Grid systems. On-Grid PLTS will be optimal without adding a generator set, while Off-Grid PLTS will

be optimal with the addition of a generator set and the use of Lithium Ion Batteries. Economic analysis with Net Present Value (NPV), Internal Rate of Return (IRR), and Payback Period parameters indicates that optimal On-Grid PLTS without a generator set is feasible for implementation.