

PERANCANGAN PEMBANGKIT LISTRIK TENAGA SURYA ATAP *OFF-GRID* (MANDIRI) KAPASITAS DAYA 3280 WP UNTUK HUNIAN DI YOGYAKARTA

Oleh

Muhammad Aditya Nugroho

18/428659/TK/47161

Diajukan kepada Departemen Teknik Nuklir dan Teknik Fisika Fakultas Teknik
Universitas Gadjah Mada pada tanggal 16 Januari 2023
untuk memenuhi sebagian persyaratan untuk memperoleh derajat
Sarjana Program Studi Teknik Fisika

INTISARI

Pemerintah Indonesia memproyeksikan potensi pembangunan pembangkit listrik tenaga surya atap sebesar 3,6 GW pada tahun 2025. Perancangan sistem PLTS Atap untuk rumah hunian telah dilakukan dengan konsep sistem terhubung jaringan. PLTS Atap terhubung jaringan masih bergantung pada energi dari jaringan utama sebesar 63%. Diperlukan perancangan alternatif sistem PLTS Atap mandiri untuk memenuhi energi secara penuh dan mendapatkan pasokan energi lebih mandiri serta mengurangi porsi konsumsi energi fosil.

Penelitian ini dilakukan dengan merancang PLTS Atap *off-grid* (mandiri) pada rumah hunian di Yogyakarta dengan konsumsi energi listrik mencapai 3587,1 kWh/tahun menggunakan PVsyst. Variasi jumlah baterai digunakan untuk mengetahui konfigurasi sistem PLTS Atap yang optimal. Simulasi yang dilakukan akan memperoleh nilai produksi energi, fraksi surya, dan rasio performansi. Selain itu, analisis dilanjutkan untuk memperoleh ongkos energi atau LCOE yang dihasilkan oleh sistem.

Berdasarkan hasil simulasi, konfigurasi dengan kinerja paling baik adalah sistem PLTS Atap dengan konfigurasi panel surya dengan kapasitas daya puncak 3280 Wp, *inverter hybrid off-grid* berkapasitas 3000 W dengan arus 65 A, dan kapasitas penyimpanan sebesar 300 Ah. Konfigurasi tersebut mampu menghasilkan produksi energi sebesar 3560,2 kWh/tahun dengan nilai fraksi surya sebesar 99,25% dan rasio performansi sebesar 54,03% serta ongkos energi sebesar Rp1.929,62/kWh.

Kata kunci: Energi, PLTS, Atap, Mandiri, PVsyst, LCOE.

Pembimbing Utama : Dr.-Ing Sihana

Pembimbing Pendamping : Ir. Kutut Suryopratomo, M.T., M.Sc.



DESIGN OF A 3280 WP POWER CAPACITY OF OFF-GRID ROOFTOP SOLAR POWER FOR RESIDENCE IN YOGYAKARTA

by

Muhammad Aditya Nugroho

18/428659/TK/47161

Submitted to the Department of Nuclear Engineering and Engineering Physics
Faculty of Engineering Universitas Gadjah Mada on January 16, 2023
in partial fulfillment of the requirement for the Degree of
Bachelor of Engineering in Engineering Physics

ABSTRACT

The Indonesian government plan for developing rooftop solar power plants of 3.6 GW in 2025. The design of the rooftop solar power plant for residential houses has been carried out using the concept of a grid-connected system. A grid-connected system still depends on energy from the main grid by 63%. It is necessary to have an alternative design of an off-grid system to fully meet energy requirements and obtain a more self-sufficient energy supply and reduce the portion of fossil energy consumption.

This research was conducted by designing an off-grid system in a power rated residential house in Yogyakarta with 3587,1 kWh/year electricity consumption using PVsyst. PVsyst is used to simulate the rooftop solar power plant system with variations in the number of batteries. The simulation carried out will obtain the value of energy production, solar fraction, and performance ratio. In addition, the analysis is continued to obtain the energy cost or LCOE generated by the system.

Based on the simulation results, the configuration with the best performance is the system with a solar panel configuration with a peak power capacity of 3280 Wp, a hybrid off-grid inverter with a capacity of 3000 W with a current of 65 A, and a storage capacity of 300 Ah. This configuration can produce energy production of 3560.2 kWh/year with a solar fraction value of 99.25% and a performance ratio of 54.03% and energy costs of Rp.1,929.62/kWh.

Keywords: Energy, Solar Home System, Rooftop, Off-grid, PVsyst, LCOE.

Supervisor : Dr.-Ing Sihana

Co-supervisor : Ir. Kutut Suryopratomo, M.T., M.Sc.

