

# **EVALUASI KINERJA *SMART MICROGRID* FOTOVOLTAIK MENGUNAKAN SIMULASI *HOMER PRO* UNTUK SKENARIO EFISIENSI ENERGI 5 KWP**

Hendrawan – 201911094

Di bawah Bimbingan Muchamad Nur Qosim, S.T., M.T

## **ABSTRAK**

Kebutuhan energi listrik yang terus meningkat di Indonesia mendorong perlunya penerapan sistem energi terbarukan yang efisien, andal, dan berkelanjutan. Salah satu solusi yang potensial adalah penerapan Smart Microgrid berbasis Pembangkit Listrik Tenaga Surya (PLTS) fotovoltaik yang mampu mengintegrasikan sumber energi terbarukan, sistem penyimpanan energi, dan manajemen beban secara cerdas. Penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi kinerja Smart Microgrid fotovoltaik menggunakan perangkat lunak HOMER Pro pada skenario efisiensi energi dengan kapasitas sistem PLTS sebesar 5 kWp. Metode penelitian yang digunakan adalah pendekatan kuantitatif berbasis simulasi, dengan data input berupa profil beban listrik, data iradiasi matahari, serta parameter teknis komponen utama sistem yang meliputi modul fotovoltaik, baterai penyimpanan energi, dan inverter. Sistem Smart Microgrid dimodelkan dan disimulasikan menggunakan HOMER Pro untuk memperoleh konfigurasi sistem yang optimal. Hasil simulasi menunjukkan bahwa sistem Smart Microgrid fotovoltaik dengan kapasitas PLTS 5 kWp dan konfigurasi baterai yang seimbang mampu menghasilkan kinerja efisiensi energi yang baik. Berdasarkan hasil penelitian, dapat disimpulkan bahwa penerapan Smart Microgrid fotovoltaik berbasis simulasi HOMER Pro pada kapasitas 5 kWp layak diterapkan sebagai solusi penyediaan energi listrik bersih berskala kecil hingga menengah. Penelitian ini diharapkan dapat menjadi referensi teknis dalam perencanaan dan pengembangan sistem Smart Microgrid yang efisien dan berkelanjutan di Indonesia.

**Kata kunci:** *Smart Microgrid*, Fotovoltaik, *HOMER Pro*, Efisiensi Energi, 5 kWp.

# ***PERFORMANCE EVALUATION OF A PHOTOVOLTAIC SMART MICROGRID USING HOMER PRO SIMULATION FOR A 5 kWp ENERGY EFFICIENCY SCENARIO***

Hendrawan – 201911094

Under the Supervision of Muchamad Nur Qosim, S.T., M.T.

## ***ABSTRACT***

*The increasing demand for electrical energy in Indonesia necessitates the implementation of renewable energy systems that are efficient, reliable, and sustainable. One potential solution is the application of a photovoltaic-based Smart Microgrid capable of integrating renewable energy sources, energy storage systems, and intelligent load management. This study aims to evaluate the performance of a photovoltaic Smart Microgrid using HOMER Pro simulation software under an energy efficiency scenario with a photovoltaic system capacity of 5 kWp. The research employs a quantitative simulation-based approach, using input data including electrical load profiles, solar irradiation data, and technical parameters of the main system components, namely photovoltaic modules, energy storage batteries, and inverters. The Smart Microgrid system is modeled and simulated using HOMER Pro to obtain the optimal system configuration. The simulation results indicate that a photovoltaic Smart Microgrid system with a 5 kWp capacity and a balanced battery configuration is able to achieve good energy efficiency performance. Based on the results, it can be concluded that the implementation of a 5 kWp photovoltaic Smart Microgrid based on HOMER Pro simulation is feasible as a clean electricity supply solution for small- to medium-scale applications. This study is expected to serve as a technical reference for the planning and development of efficient and sustainable Smart Microgrid systems in Indonesia.*

**Keywords:** *Smart Microgrid, Photovoltaic, HOMER Pro, Energy Efficiency, 5 kWp.*