

ABSTRAK

Benyamin Simanjuntak : Perancangan Sistem PLTS di Desa Hasinggahan Kecamatan Sianjur Mula Mula untuk Kebutuhan Listrik Masyarakat. Skripsi. Fakultas Teknik. Universitas Negeri Medan, 2025.

Keterbatasan akses listrik di daerah terpencil seperti Desa Hasinggahan, Kecamatan Sianjur Mula-Mula, menghambat peningkatan kualitas hidup dan memaksa masyarakat bergantung pada genset berbahan bakar fosil yang mahal dan tidak ramah lingkungan. Penelitian ini bertujuan merancang dan menganalisis kelayakan teknis serta ekonomi dari sistem Pembangkit Listrik Tenaga Surya (PLTS) *off-grid* sebagai solusi energi berkelanjutan. Metodologi penelitian menggunakan perangkat lunak *HOMER Pro* untuk simulasi dan optimasi, dengan data input meliputi profil beban harian sebesar 11,26 kWh/hari, data irradiasi matahari dari NASA sebesar 4,63 kWh/m²/hari, serta spesifikasi teknis dan biaya komponen. Hasil simulasi menunjukkan konfigurasi sistem yang optimal terdiri dari panel surya berkapasitas total 3,25 kWp, sistem penyimpanan baterai lithium sebesar 19,2 kWh, dan inverter 3 kW. Sistem ini mampu memproduksi energi tahunan sebesar 4.694 kWh, melebihi kebutuhan energi masyarakat. Dari sisi ekonomi, total Net Present Cost (NPC) proyek selama 25 tahun adalah Rp148.896.300 dengan *Levelized Cost of Energy* (LCOE) sebesar Rp2.516/kWh. Disimpulkan bahwa sistem PLTS yang dirancang merupakan solusi yang layak secara teknis dan andal, meskipun biaya investasi baterai menjadi komponen biaya paling signifikan yang perlu diperhatikan dalam perencanaan.

Kata Kunci : PLTS *Off-Grid*, Elektrifikasi Pedesaan, *HOMER Pro*, Analisis Tekno-Ekonomi, Energi Terbarukan, Desa Hasinggahan.

ABSTRACT

Benyamin Simanjuntak : *Design Of Solar Poer System in Hasinggahan Village Sianjur Mula Mula District for the Community's Electricity Needs. Skripsi. Fakultas Teknik. Univesrsitas Negeri Medan, 2025.*

The limited access to electricity in remote areas such as Hasinggahan Village, Sianjur Mula-Mula District, hinders the improvement of quality of life and forces the community to rely on expensive and environmentally unfriendly fossil-fueled generators. This research aims to design and analyze the technical and economic feasibility of an off-grid Solar Power Plant (PLTS) system as a sustainable energy solution. The research methodology uses HOMER Pro software for simulation and optimization, with input data including a daily load profile of 11.26 kWh/day, solar irradiation data from NASA of 4.63 kWh/m²/day, and technical specifications and component costs. The simulation results show that the optimal system configuration consists of a solar panel with a total capacity of 3.25 kWp, a lithium battery storage system of 19.2 kWh, and a 3 kW inverter. This system is capable of producing 4,694 kWh of energy annually, exceeding the community's energy needs. From an economic perspective, the total Net Present Cost (NPC) of the project over 25 years is IDR 148,896,300 with a Levelized Cost of Energy (LCOE) of IDR 2,516/kWh. It is concluded that the designed solar power system is a technically feasible and reliable solution, although the battery investment cost is the most significant cost component that needs to be considered in the planning.

Keywords : *PLTS Off-Grid, Rural Electrification, HOMER Pro, Techno-Economic Analysis, Renewable Energy, Hasinggahan Village.*

THE
Character Building
UNIVERSITY