



PERANCANGAN SISTEM PEMBANGKIT LISTRIK TENAGA SURYA DI DESA WAISIKA, KABUPATEN ALOR

oleh
Herlambang Aditya Pratama
13/348500/TK/40944

Diajukan kepada Departemen Teknik Nuklir dan Teknik Fisika
Fakultas Teknik Universitas Gadjah Mada pada tanggal 28 September 2017
untuk memenuhi sebagian persyaratan memperoleh derajat
sarjana S-1 Program Studi Teknik Fisika

INTISARI

Desa Waisika adalah salah satu desa di provinsi NTT yang masih kurang dalam hal ketersediaan listrik. Desa Waisika memiliki jumlah penduduk sebanyak 2.490 orang yang terdiri dari 620 KK dengan kebutuhan listrik tiap KK sebesar 3,05 kWh/hari yang disuplai melalui jaringan listrik dari PLTD yang terletak sejauh 36 km dari desa. Potensi panas matahari yang dimiliki Desa Waisika sebesar 6,51 kWh/m²/hari sehingga mampu dimanfaatkan sebagai Pembangkit Listrik Tenaga Surya (PLTS) untuk memenuhi kebutuhan listrik desa.

Perancangan sistem PLTS dilakukan dengan memvariasikan dua jenis modul surya yang berbeda nilai pembangkitan daya dengan empat sistem PLTS yang dikombinasikan dari jenis pemasangan dan jenis jaringan yang digunakan. Keempat Sistem PLTS adalah sistem Terpusat-AC, Terpusat-DC, Terdistribusi-AC, dan Terdistribusi-DC.

Sistem terpusat lebih direkomendasikan daripada sistem terdistribusi karena kemudahan pemeliharaan, biaya investasi yang lebih murah, serta biaya energi listrik yang lebih murah. Sistem AC lebih direkomendasikan dan layak secara ekonomis daripada sistem DC untuk masa sekarang karena kemudahan akses pasar untuk peralatan rumah tangga. Rekomendasi rancangan sistem PLTS untuk Desa Waisika untuk masa sekarang adalah sistem PLTS Terpusat-AC modul 1 dengan biaya energi listrik sebesar Rp 1.855,00/kWh dengan kapasitas pembangkitan energi selama 25 tahun sebesar 18,05 GWh, dan biaya siklus hidup sebesar Rp 67.001.385.101,00. Operasional-pemeliharaan yang paling mudah dan ekonomis adalah sistem PLTS Terpusat. Selain itu, didapatkan bahwa penggunaan modul 1 tipe ST60P250 lebih baik dari segi ekonomis dan pembangkitan daya daripada modul 2 tipe ST36P135.

Kata kunci: PLTS terpusat-AC, PLTS terpusat-DC, PLTS terdistribusi-AC, PLTS terdistribusi-DC, biaya siklus hidup, biaya pembangkitan energi, kapasitas pembangkitan daya.



DESIGN OF PHOTOVOLTAIC POWER PLANT SYSTEM AT WAISIKA VILLAGE, ALOR REGENCY

by
Herlambang Aditya Pratama
13/348500/TK/40944

Submitted to the Department of Nuclear Engineering and Engineering Physics
Faculty of Engineering Universitas Gadjah Mada on September 28, 2017
In Partial Fulfillment of the Degree of
Bachelor of Engineering in Engineering Physics

ABSTRACT

Waisika is one of the villages in East Nusa Tenggara Province which still lack of electricity availability. The population of the village is 2,490 people, which consist of 620 households with 3.05 kWh/days electricity needs for each household. The electricity needed is supplied from diesel power plant that located 36 km far away from village. The potential of solar energy in Waisika is 6.51 kWh/m²/days that can be used to design a solar power plant system to fulfill the village's needs.

The design had been done by varying two kinds of solar modules with different values of power generator with four systems of solar power plant which were combined from the type of installation and the type of the transmission. The four solar power plant systems are AC-centralized, DC-centralized, AC-distributed, and DC-distributed systems.

Centralized systems are more recommended than distributed systems because it is more convenient to maintain, cheaper to invest, and cheaper cost in electricity. AC systems are currently more recommended and economically worth it than DC systems because of the convenient market access to the household equipment. The recommended design for Waisika is AC-centralized with module 1 whose amount of electricity is IDR 1,855.00/kWh, capacity of the power generator for 25 years is 18.05 GWh with IDR 67,001,385,101.00 for the life cycle cost. The easiest and economist operational-maintenance is centralized systems. Furthermore, it was found that the usage of module 1 type ST60P250 is better in economic side and power generation than the module 2 type ST36P135.

Keywords: AC-centralized solar power plant, DC-centralized solar power plant, AC-distributed solar power plant, DC-distributed solar power plant, life cycle cost, electricity generation cost, power generation capacity.