

PERANCANGAN PEMBANGKIT LISTRIK TENAGA HIBRIDA ANGIN-SURYA DI PULAU TIDUNG MENGGUNAKAN APLIKASI HOMER

Rania Putri Chaela

18/428675/TK/47177

Diajukan kepada Departemen Teknik Nuklir dan Teknik Fisika Fakultas Teknik
Universitas Gadjah Mada pada tanggal 21 September 2022
untuk memenuhi sebagian persyaratan untuk memperoleh derajat
Sarjana Program Studi Teknik Fisika

INTISARI

Banyaknya permintaan energi listrik di Indonesia masih dipenuhi oleh dominasi PLTU batu bara, di mana penggunaan pembangkit listrik jenis ini dalam jangka panjang dapat meningkatkan temperatur global dengan produksi CO₂ yang masif. Penggunaan energi terbarukan dapat menjadi solusi untuk Pemerintah Indonesia dalam mengurangi ketergantungan penggunaan energi batu bara. Sumber energi terbarukan yang memiliki potensi besar di Indonesia adalah energi surya dan angin. Pembangkit listrik tenaga surya dan angin dapat dibangun dalam skala kecil dan bersifat lokal. Hal ini akan sangat menguntungkan bagi Indonesia, mengingat Indonesia merupakan negara kepulauan sehingga tidak menutup kemungkinan adanya saluran distribusi listrik yang tidak merata antar pulau. Contoh kurangnya distribusi yang merata adalah di Pulau Tidung. Walaupun letaknya yang cukup dekat dengan pusat Ibukota, namun pasokan listrik di Pulau Tidung ini masih sering mengalami gangguan. Pada penelitian ini dilakukan perancangan PLTH Angin-Surya di Pulau Tidung. Perancangan ini dibantu oleh perangkat lunak HOMER sehingga didapatkan hasil yang optimal setelah melakukan beberapa analisis konfigurasi PLTH. PLTH Angin-Surya yang dirancang merupakan jenis



off-grid dengan kapasitas panel surya sebesar 5389 kW, turbin angin sebesar 420 kW dan baterai dengan kapasitas nominal sebesar 54.082 kWh. Hasil produksi listrik dari PLTH Angin-Surya sebesar 7.748.531 kWh/tahun dengan produksi sistem PLTS yang menyumbang 83,7% dan PLTB sebesar 16,3%. Rancangan sistem PLTH Angin-Surya ini memiliki biaya investasi awal sebesar Rp 156,35 miliar, dengan usia proyek selama 20 tahun memiliki total NPC sebesar Rp 197,61 miliar serta nilai LCOE sebesar Rp 2.084,00.

Kata kunci: Pembangkit Listrik Tenaga Hibrida, PLTH, HOMER, Pulau Tidung.

Pembimbing Utama : Dr. Rachmawan Budiarto, S.T., M.T.

Pembimbing Pendamping : Ayodya Pradhipta Tenggara, S.T., M.Sc., Ph.D.



DESIGN OF WIND-SOLAR HYBRID RENEWABLE ENERGY SYSTEM IN PULAU TIDUNG USING HOMER

Rania Putri Chaela

18/428675/TK/47177

Submitted to the Departement of Nuclear Engineering and Engineering Physics
Faculty of Engineering Universitas Gadjah Mada on September 21, 2022
in partial fulfillment of the requirement for the Degree of
Bachelor of Engineering in Engineering Physics

ABSTRACT

The large demand for electrical energy in Indonesia is still met by the dominance of coal-fired power plants, where the use of this type of power plant in the long term can increase global temperatures with massive CO₂ production. The use of renewable energy can be a solution for the Government of Indonesia in reducing dependence on coal energy use. Renewable energy sources that have great potential in Indonesia are solar and wind energy. Solar and wind power plants can be built on a small scale and locally. This will be very beneficial for Indonesia, considering that Indonesia is an archipelagic country so it does not rule out the possibility of uneven distribution of electricity between islands. An example of the lack of equitable distribution is on Tidung Island. Even though Tidung Island is quite close to the center of the capital of Indonesia, the electricity supply on Tidung Island is still often disturbed. This research is assisted by HOMER software so an optimal results are obtained after doing a HRES (Hybrid Renewable Energy System) configuration analysis. The Wind-Solar HRES designed is an off-grid type with a solar panel capacity of 5389 kW, a wind turbine of 420 kW and a battery



with a nominal capacity of 54.082 kWh. The electricity production from Wind-Solar HRES is 7.748.531 kWh/year with PV system production contributing 83,7% and wind turbine 16,3%. The Wind-Solar HRES system design has an initial investment cost of IDR 156,35 billion, with a project lifetime of 20 years, a total NPC of IDR 197,61 billion, and LCOE value of IDR 2.084,00.

Keywords: Hybrid Renewable Energy System, HRES, HOMER, Tidung Island.

Supervisor : Dr. Rachmawan Budiarto, S.T., M.T.

Co-supervisor : Ayodya Pradhipta Tenggara, S.T., M.Sc., Ph.D.

