

Intisari

Tenaga surya dan angin merupakan sumber energi terbarukan yang menjadi alternatif pilihan dalam pembangkitan tenaga listrik. Selain bersifat terbarukan dan ketersediaannya yang melimpah di Indonesia, tenaga surya dan angin merupakan sumber energi yang murah, bersih dan ramah lingkungan. Pulau Nusa adalah sebuah pulau yang berada di Kabupaten Kepulauan Sangihe, Nusa Tabukan, Sulawesi Utara, Indonesia. Pelayanan listrik di Pulau Nusa dengan beban puncak 80 kW masih menggunakan diesel generator, Pembangkitan tenaga listrik menggunakan bahan bakar diesel di pulau ini terhitung tidak efisien dikarenakan biaya pembangkitannya yang tinggi. Biaya pembangkitan yang tinggi tersebut menyebabkan pembangkit tidak dapat beroperasi selama 24 jam, sehingga kebutuhan listrik masyarakat tidak terpenuhi secara maksimal.

Penelitian ini dilakukan untuk merancang sebuah pembangkit listrik tenaga *hybrid* yang terdiri dari komponen sumber daya terbarukan PV dan turbin angin yang dikombinasikan dengan diesel generator. Sistem pembangkit listrik tenaga *hybrid* yang dirancang dituntut untuk dapat memenuhi kebutuhan energi listrik di Pulau Nusa hingga 20 tahun kedepan, dengan asumsi pertumbuhan beban hingga 5% per tahun dan sistem dapat beroperasi selama 24 jam dalam sehari. Perancangan sistem pembangkit *hybrid* dilakukan dengan simulasi menggunakan perangkat lunak HOMER.

Dari hasil simulasi, diperoleh 3 kategori arsitektur skenario sistem yang terdiri dari PV/3 Turbin Angin/Diesel dengan total NPC sebesar \$ 2.760.736 dan COE \$ 0,3527/kWh, PV/1 Turbin Angin/Diesel dengan total NPC \$2.626.949 dan COE \$ 0,3359/kWh, dan PV/Diesel dengan NPC 2.617.769. Ketiga skenario dapat dikatakan layak secara teknis untuk suplai tenaga listrik di Pulau Nusa. Dari ketiga arsitektur sistem pembangkit *hybrid*, skenario 2 adalah yang paling optimal dari sisi biaya.

Kata kunci : PV/Angin/Diesel, Pembangkit Listrik Tenaga *Hybrid*, NPC, COE, HOMER

Abstract

Solar and wind power are a renewable energy sources that are alternative choices in power generation. In addition to its availability are renewable and abundant in Indonesia, solar and wind power are energy sources that are cheap, clean and friendly environment. Pulau Nusa is an island in Sangihe Islands Regency, Nusa Tabukan, North Sulawesi, Indonesia. Due to its geographical location, the island has the potential of solar and wind power are sufficient. Electrical services on the island of Nusa still using diesel generators with 80 kW peak load, with electric power generation using diesel fuel on the island is relatively inefficient due to the high cost of the generation. The high generation cost lead generation can not be operational for 24 hours, so that electricity needs are not met.

This study was aims to design a hybrid power plant consisting of components of renewable resources PV and wind turbine combined with a diesel generator. The hybrid system was designed are required to supply the load in Pulau Nusa for next 20 years, with 5% load growth per year and the system can operate for 24 hours a day. This hybrid generating system design by using HOMER software simulation.

From the simulation results, obtained 3 categories of scenario architecture system consisting of PV / 3 Turbine Wind / Diesel with total of NPC is \$ 2,760,736 and COE \$0.3527 / kWh, PV / 1 Turbine Wind / Diesel totaling \$ 2,626,949 NPC and COE \$ 0.3359 / kWh, and PV / Diesel with NPC 2,617,769 and COE \$0,3341/kWh. These three scenarios can be said to be technically feasible for the electric power supply in the island of Nusa. From all of the systems of the hybrid system architecture, second scenario is the most optimal in terms of costs.

Keywords : *PV/Wind/Diesel, Hybrid Power Plan, NPC, COE, HOMER*