

# Studi Optimasi dan Ekonomi Penerapan Pembangkit Listrik Berbasis Energi Terbarukan pada Sistem Kelistrikan Pulau Nusa Penida Bali = Optimization and Economic Studies on the Application of Renewable Energy- Based Power Plants to the Nusa Penida Island Electricity System in Bali

Muhammad Fathoni Fikri, author

Deskripsi Lengkap: <https://lib.ui.ac.id/detail?id=20481566&lokasi=lokal>

---

## Abstrak

Nusa Penida adalah pulau terbesar di Kabupaten Klungkung, Provinsi Bali. Pulau ini begitu indah dan salah satu tujuan wisata favorit. Luas wilayah Nusa Penida termasuk Nusa Lembongan dan Nusa Ceningan adalah 202.840 hektar dengan total populasi 47.448 orang. Nusa Penida hanya memiliki satu sistem kelistrikan interkoneksi dalam sistem distribusi 20 kV, kebutuhan energi di sistem Nusa Penida pada 2018 adalah sebesar 44.538.220 kWh/tahun dengan beban puncak sebesar 7,9 MW. Beban ini dipasok oleh pembangkit diesel di Kutampi, total kapasitas terpasang 13.84 MW sedangkan kapasitas bersih 11.4 MW. Pemenuhan kebutuhan listrik dengan hanya bergantung pada satu sumber ini tentunya memiliki kekurangan, selain Biaya Pokok Penyediaan yang tinggi, penggunaan BBM tentunya tidak sejalan dengan target capaian bauran energi terbarukan sebesar 23 pada tahun 2025. Ada dua langkah yang sudah dilakukan dalam rangka memitigasi problematika di atas yaitu penyediaan Pembangkit EBT (PLTS dan PLTB) dan konstruksi sistem interkoneksi kabel bawah laut 20 kV Bali- Nusa Lembongan. Untuk kabel bawah laut gagal pada saat instalasi dan untuk pembangkit EBT yang terpasang tidak optimal. Penelitian ini menyajikan Simulasi dan Analisa dengan menggunakan perangkat lunak HOMER untuk didapatkan skenario pembangkit hibrida yang memiliki kehandalan baik dan biaya pembangkitan yang optimal. Dari hasil simulasi dan optimasi didapatkan PLTH optimum untuk diterapkan di area studi adalah integrasi antara PLTB, PLTS dan PLTD. Pada Kondisi optimum ini Total produksi listrik yang dihasilkan oleh PLTH adalah 57.447,48 MWh/tahun dengan optimisasi kapasitas sebesar 39 (22.440,74 MWh) untuk PLTS, 25(14.368,8 MWh) untuk PLTB, 35,9% (20.637,9 MWh) untuk PLTD. COE mengalami penurunan setelah masuknya sistem PLTH yaitu menjadi 13,5 cent/kWh. Sedangkan COE pada konfigurasi sistem eksisting (PLTD) adalah sebesar 19 cent/kWh. Skenario terbaik ini selanjutnya akan dilakukan evaluasi ekonominya, didapatkan NPV = USD 21.136.331 ; IRR = 14,3% ; PBP = 6 tahun.

Nusa Penida is the largest island in Klungkung Regency, Bali Province. This island is so beautiful and one of the favorite tourist destinations. The area of Nusa Penida including Nusa Lembongan and Nusa Ceningan is 202,840 hectares with a total population of 47,448 people. Nusa Penida only has one interconnection electricity system in a 20 kV distribution system, the energy requirements in the Nusa Penida system in 2018 are 44.538.220 kWh / year with a peak load of 7.9 MW. This load is supplied by diesel plants in Kutampi, the total installed capacity is 13.84 MW while the net capacity is 11.4 MW. The fulfillment of electricity needs by relying solely on this one source certainly has drawbacks, in addition to the high Cost of Supply, the use of BBM is certainly not in line with the target of achieving the renewable energy mix of 23% in 2025. There are two steps taken to mitigate for the provision of EBT Generators (PLTS and PLTB) and construction of the 20 kV Bali submarine cable interconnection system- Nusa Lembongan. The Project failed during installation and for EBT plants installed are not optimal. This study

presents Simulation and Analysis using HOMER software to obtain hybrid generator scenarios that have good reliability and optimal generation costs.

From the simulation and optimization results, the optimum PLTH to be applied in the study area is the integration between PLTB, PLTS and PLTD. In this optimum condition the total electricity production generated by PLTH is 57,447.48 MWh / year with capacity optimization of 39% (22,440.74 MWh) for PLTS, 25% (14,368.8 MWh) for PLTB, 35.9% (20,637, 9 MWh) for PLTD. COE declined after the inclusion of the PLTH system, which was 13.5 cent \$ / kWh. Whereas COE in the existing system configuration (PLTD) is 19 cents / kWh. This best scenario will be evaluated for its economic study. From the analysis, NPV = USD 21.136.331 ; IRR = 14,3% ; PBP = 6 years.</i>