

ABSTRAK

Pulau Nusa Penida terletak di sebelah tenggara Bali dengan luas 202,84 km² berada di Kecamatan Nusa Penida, Kabupaten Klungkung. Pulau Nusa Penida merupakan salah satu destinasi pariwisata di Bali. Kelistrikan Pulau Nusa Penida dialiri dari PLTD Kutampi kapasitas 11,9 MW dengan kapasitas bersih 9,2 MW. PLTD Kutampi membutuhkan 12.000 liter bahan bakar solar untuk menjalankan pembangkit listrik dengan biaya bahan bakar solar MFO yang cukup mahal yaitu 19.600 IDR/liter. Tahun 2007 dibangun PLTB kapasitas 80kW hanya beroperasi 1 tahun karena kegagalan proyek mencakup biaya pemeliharaan, tidak adanya suku cadang, dan ketidakcocokan turbin angin. Solusi untuk menurunkan biaya kelistrikan dengan memanfaatkan salah satu sumber energi terbarukan yaitu energi angin dengan perancangan pemanfaatan energi angin di *Grid 3* Nusa berupa pemodelan PLTB sebagai opsi untuk pengembangan energi terbarukan di Pulau Nusa Penida.

Model PLTB akan didapatkan melalui metode pemodelan menggunakan perangkat lunak QBlade dan HOMER. Simulasi perangkat lunak QBlade menghasilkan desain kapasitas turbin angin dan simulasi HOMER menghasilkan opsi PLTB yang sesuai untuk Pulau Nusa Penida.

Penelitian ini menghasilkan model turbin angin dengan kapasitas 50kW dengan panjang bilah 18 meter menggunakan *airfoil* NACA 4412 pada simulasi perangkat lunak QBlade. Pada simulasi HOMER dilakukan perbandingan hasil nilai LCOE dari jenis turbin angin WES34/100 100kW, MG-H100 100kW, MGH-50 50kW, dan *Blade-Custom* 50kW. Hasil dan optimasi HOMER didapatkan PLTB kapasitas 100kW dengan jumlah peletakan 40 PLTB dari model WES34/100 dengan nilai LCOE terendah yaitu 0,162 USD. Nilai LCOE mengalami penurunan setelah disimulasikan PLTB pada HOMER dengan nilai sebesar 0,19 USD menjadi 0,162 USD.

Kata Kunci: *Airfoil, Bilah, Energi Angin, Kapasitas, Pembangkit Listrik Tenaga Bayu.*