

## ABSTRAK

Saat ini di Kecamatan Nusa Penida hanya dialiri listrik yang bersumber dari PLTD Kutampi. Rencananya di tahun 2022 akan ditambah sumber listrik yang berasal dari PLTS. Selain dua pembangkit yang sudah disebutkan, pada penelitian ini akan menguji opsi menambahkan PLTB. Karakteristik pembangkit *renewable energy* yang tidak menentu dan tak bisa diatur, maka digunakan juga sebuah BESS (*Battery Energy Storage System*) sebagai *power smoothing* dan *frequency control*.

Perencanaan pembangkit *hybrid* optimal di Nusa Penida ini bertujuan menaikkan kontribusi *renewable energy* dan menurunkan COE (*Cost of Electricity*) lebih rendah dari COE PLTD eksisting tahun 2018, yaitu 19 *cent\$/kWh*. Serta menguji kestabilan frekuensi sistem dengan rentang yang diperbolehkan menurut *Grid Code* Jawa, Madura, dan Bali yang berkisar antara 49,0 Hz – 51,0 Hz. Adapun aplikasi yang digunakan untuk membantu dalam menyelesaikan penelitian ini adalah HOMER dan DIGSILENT. Dimana HOMER sebagai aplikasi yang membantu dalam merancang dan menentukan komposisi pembangkit optimal sesuai dengan LCOE (*Levelized Cost of Energy*). Sedangkan, DIGSILENT sebagai aplikasi yang membantu dalam menganalisis kestabilan frekuensi sistem.

Dalam penelitian ini menghasilkan opsi PLTH (Pembangkit Listrik Tenaga *Hybrid*) optimal yang berpotensi dapat dibangun di wilayah Kecamatan Nusa Penida, yaitu PLTD (Pembangkit Listrik Tenaga *Diesel*) berkapasitas 11,9 MW, PLTS (Pembangkit Listrik Tenaga Surya) berkapasitas 3,5 MW, BESS berkapasitas 3 MW, dan PLTB (Pembangkit Listrik Tenaga Bayu) berkapasitas 4 MW. Dengan kestabilan frekuensi sistem yang dihasilkan saat terjadi fluktuasi angin berkisar antara 49,51 Hz – 50,53 Hz dan *cost of electricity* yang dihasilkan adalah 9,68 *cent\$/kWh*. Berdasarkan hasil penelitian, maka opsi perencanaan sistem PLTH optimal ini dapat diterapkan.

**Kata Kunci:** Nusa Penida, PLTD, PLTS, PLTB, BESS, Pembangkit *Hybrid*, *Renewable Energy*, Optimal.

