

ABSTRAK

Indonesia merupakan negara kepulauan terbesar di dunia dengan luas wilayah sekitar 1.904.569 km² dan garis pantai sepanjang 54.716 km. Indonesia memiliki lebih dari 17.000 pulau, di mana hanya sekitar 7000 pulau yang berpenghuni. Pada Era Industri 4.0 ini, Energi Listrik merupakan kebutuhan primer bagi seluruh masyarakat untuk menunjang segala aktivitas dan kehidupan mereka, entah itu di daerah perkotaan besar maupun daerah pedesaan sekalipun.

Salah satu pulau yang masih belum dialiri listrik secara maksimal yaitu Pulau Nusa Penida di Kabupaten Klungkung, Provinsi Bali. Luas wilayah Nusa Penida adalah 202.804 hektar dengan total penduduk sebanyak 47.488 orang. Pada penelitian ini penulis membuat suatu sistem simulasi pembangkit listrik tenaga *hybrid* di pulau Nusa Penida. Dimana sistem ini merupakan gabungan dari pembangkit listrik tenaga bayu, dan pembangkit listrik tenaga surya menggunakan *software* HOMER (*Hybrid Optimization of Multiple Energy Resources*).

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. Berdasarkan total hasil analisis perhitungan biaya energi yang telah didapatkan dari PLTH, hasil *Life Cycle Cost* (LCC) didapatkan sebesar \$62.358.890, *Payback Period* (PBP) menunjukkan bahwa dibutuhkan waktu selama 11,6 tahun untuk mengembalikan modal investasi keseluruhan. Kemudian perhitungan analisis kelayakan investasi yang telah dilakukan, menunjukkan nilai NPV sebesar \$35.589.268,96. Nilai *Profit Index* adalah 7,53, dan nilai IRR 37,38%. Dengan seluruh hasil tersebut, menunjukkan bahwa secara kelayakan ekonomi pembangunan PLTH yang ada di Nusa Penida dapat memberikan keuntungan.

Kata Kunci: *pulau nusa penida, pembangkit listrik tenaga hybrid, homer*