

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Pulau Celagen adalah merupakan salah satu gugusan pulau kecil di kabupaten Bangka Selatan. Secara administratif masuk dalam kecamatan Kepulauan Pongok. Kecamatan Kepulauan Pongok merupakan kecamatan yang terdiri dari 2 pulau yaitu Pulau Pongok dan Pulau Celagen. Dengan luas wilayah sebesar 92,128 km, Kecamatan Kepulauan Pongok secara administratif terbagi menjadi 2 Desa yaitu, Pongok dan Celagen. Secara geografis, lokasi pulau Celagen berdekatan dengan pulau Pongok, berjarak sekitar 500 meter sebelah barat dari pulau Pongok. Pulau Celagen berada pada titik koordinat -2.873386, 107.015189. Pulau Celagen memiliki jumlah penduduk sebanyak 1.234 jiwa yang didominasi dengan mata pencaharian pokok sebagai nelayan. (Farhaby, 2019).

Untuk memenuhi kebutuhan listrik di Pulau Celagen, pada tahun 2013 PLN membangun Pembangkit Listrik Tenaga Surya (PLTS) dengan kapasitas 80 kWp. Seiring dengan pertumbuhan penduduk dan Beban Puncak, kapasitas daya mampu PLTS tidak dapat lagi memenuhi semua kebutuhan beban tersebut. Pada tahun 2017 PLN kembali membangun Pembangkit Listrik Tenaga *Diesel* (PLTD) dengan kapasitas 3 x 100 kW. Dengan dibangunnya PLTD di Pulau Celagen, kebutuhan beban puncak yang pada bulan Februari 2019 mencapai 60 kW disuplai dari PLTD, sedangkan PLTS dalam kondisi tidak beroperasi. Biaya Pokok Penyediaan (BPP) untuk pengoperasian PLTD mencapai Rp. 2.836,03 /kWh, jauh lebih ekonomis apabila sistem kelistrikan di Pulau Celagen dioperasikan secara *hybrid* antara PLTD dengan PLTS. (PLN, 2019)

Hybrid sistem atau pembangkit listrik tenaga hibrida merupakan salah satu alternatif sistem pembangkit yang tepat diaplikasikan pada daerah-daerah berpotensi untuk mendukung kebutuhan listrik yang ada disana bisa dengan memanfaatkan sumber energi terbarukan (*renewable*). Pemanfaatan sumber

energi terbarukan khususnya energi surya sebagai pembangkit listrik memiliki potensi yang sangat besar, karena letak Indonesia yang berada di daerah tropis, dimana matahari bersinar sepanjang waktu. Sumber energi terbarukan menawarkan alternatif persediaan energi listrik di daerah-daerah terpencil dan ramah lingkungan.

Yang diharapkan dalam penelitian ini adalah diterapkannya pembangkit listrik *hybrid* yang terdiri atas panel surya dan *generator diesel* untuk memastikan kehandalan pasokan listrik dengan tujuan menghasilkan sebuah perencanaan pembangkit listrik *hybrid* yang optimal di Pulau Celagen menggunakan simulasi *software* HOMER (*Hybrid Optimization Model for Electric Renewable*).

1.2. Rumusan Masalah

Permasalahan yang dibahas dalam penelitian ini adalah :

1. Bagaimana pemodelan sistem pembangkit listrik *hybrid* antara *diesel* dan *photovoltaic array (PV Array)* di Pulau Celagen yang akan dirancang dengan menggunakan *software* HOMER.
2. Bagaimana perbandingan pembagian beban listrik antara *diesel generator* dan *photovoltaic array* yang akan dilakukan untuk mendapatkan biaya operasional yang rendah.
3. Bagaimana cara mengetahui perbedaan antara pemodelan sistem menggunakan *diesel generator* saja dengan PLT *Hybrid diesel generator* dan *Photovoltaic array* dengan mempertimbangkan biaya yang ekonomis.

1.3. Batasan Masalah

Dalam tugas akhir ini, batasan masalah yang diambil :

1. Profil beban yang digunakan pada *software* HOMER ialah beban rumah tangga di Pulau Celagen bulan Februari 2019.
2. Sensitifitas input dilakukan hanya pada skala pembagian beban perhari, kapasitas PV, mesin *diesel generator* dan radiasi matahari pertahun.
3. Data *search space* dilakukan secara manual untuk mendapatkan biaya yang

kecil dalam pengoperasian PLT *hybrid*.

4. Biaya yang dibahas berdasarkan *Net Present Cost* (NPC) dan operasional terkecil dengan mempertimbangkan jumlah pemakaian bahan bakar dan produksi energi listrik/tahun.
5. *Replacement* pada setiap komponen diasumsikan 30% dari nilai komponen tersebut dan mengabaikan biaya jual kembali pada setiap komponen.

1.4. Tujuan Penelitian

Tujuan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Pemodelan sistem tenaga listrik *hybrid diesel generator* dengan *photovoltaic array* menggunakan Aplikasi HOMER.
2. Mengetahui kinerja sistem pembangkit listrik *diesel generator* dan sistem PLT *hybrid* dengan mempertimbangkan aspek ekonomi dan energi listrik.
3. Membandingkan biaya bahan bakar minyak dan NPC pada pengoperasian pembangkit listrik *diesel generator* saja dengan pemodelan sistem pembangkit listrik *hybrid*.

1.5. Manfaat Penelitian

Manfaat yang dapat ditarik dalam penelitian ini adalah :

1. Mengetahui biaya operasional saat *diesel generator* beroperasi sendiri dan saat sistem *hybrid* dengan menggunakan *PV Array*.
2. Dilakukan pemodelan pembangkit listrik *hybrid* untuk mengetahui seberapa besar keandalan secara ekonomis dengan memanfaatkan sistem pembangkit listrik *hybrid*.
3. Sebagai acuan atau solusi untuk mengatasi masalah keterbatasan bahan bakar fosil pada *diesel generator*.
4. Sebagai bahan referensi bagi PLN untuk rehabilitasi PLTS Pulau Celagen dan pembuatan kajian kelayakan sistem *hybrid* PLTD dan PLTS Pulau Celagen.

1.6. Keaslian Penelitian

Untuk mendukung penelitian ini ada beberapa artikel-artikel yang diambil

sebagai rujukan lain yaitu :

1. Iskandar pada tahun 2017 melakukan penelitian tentang desain sistem pembangkit listrik tenaga *Hybrid Microhidro PV Array* studi kasus dusun sadap Bangka Tengah. Penelitian tersebut menggunakan basis sistem *hybrid Microhidro dan PV Array*, serta data beban dan iklim untuk lokasi Bangka Tengah.
2. Hardiansyah pada tahun 2016 melakukan penelitian tentang Pemodelan Sistem Pembangkit Listrik *Hybrid Diesel Generator* dan Angin Menggunakan Perangkat Lunak Homer. Penelitian tersebut menggunakan basis sistem *Diesel generator* dan Turbin Angin, serta data beban dan iklim untuk lokasi Bangka Tengah.
3. Sukma pada tahun 2015 melakukan penelitian tentang Pemodelan Sistem Pembangkit Listrik *Hybrid Diesel generator* dan *Photovoltaic array* Menggunakan Perangkat Lunak Homer. Penelitian tersebut menggunakan basis sistem *Diesel generator* dan *Photovoltaic array*, serta data beban dan iklim untuk lokasi Bangka Tengah.
4. Usman pada tahun 2013 melakukan penelitian tentang Perencanaan Pembangkit tenaga *hybrid* di Pulau Maginti menggunakan *software HOMER*. Penelitian tersebut menggunakan basis sistem *hybrid PV Array*, Turbin Angin dan *Generator* serta data beban dan iklim untuk lokasi Pulau Maginti, Sulawesi Tenggara.

Perbedaan penelitian ini dengan penelitian sejenis diatas, menggunakan basis sistem *hybrid* antara PLTD (*Generator*) dengan PLTS (*PV Array*) serta data beban dan iklim untuk lokasi Pulau Celagen (Bangka Selatan). Data spesifikasi teknis pembangkit juga sesuai dengan kondisi eksisting di Pulau Celagen sehingga diharapkan hasil simulasi mendekati kondisi nyata.

1.7. Sistematika Penulisan

Sistematika dalam penyusunan skripsi ini antara lain adalah

Bab I PENDAHULUAN

Berisikan tentang latar belakang, permasalahan, batasan masalah, tujuan serta

manfaat dari penulisan makalah ini.

Bab II TINJAUAN PUSTAKA DAN DASAR TEORI

Berisikan tinjauan pustaka, landasan teori, dan hipotesis.

Bab III METODE PENELITIAN

Berisikan bahan atau materi penelitian alat penelitian, dan langkah penelitian (teknik pengumpulan data serta analisis yang digunakan).

Bab IV HASIL DAN PEMBAHASAN

Berisikan hasil dan pembahasan dari penelitian.

