

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang Masalah

Pulau Rengit adalah suatu pulau kecil yang berada di lepas pantai pulau Belitung, Desa Pengantungan, Kecamatan Badau, Kota Belitung, Provinsi Kepulauan Bangka Belitung. Secara geografis Provinsi Bangka Belitung memiliki luas wilayah mencapai 81.725,06 km². Meskipun Pulau Rengit terkenal sebagai destinasi wisata dan dekat dengan sumber listrik PLTU Suge, nyatanya Pulau Rengit ini masih menggunakan generator set(genset) dengan bahan bakar minyak sebagai sumber listrik meskipun membutuhkan biaya yang mahal. Berdasarkan pada permasalahan tersebut, maka akan dilakukan perencanaan pembangunan pembangkit listrik tenaga surya (PLTS) untuk melistriki pulau Rengit[1].

Indonesia merupakan negara dengan iklim tropis yang berpotensi untuk pengembangan energi surya. Energi surya merupakan energi terbarukan yang ramah lingkungan[2] dan mempunyai prospek untuk dikembangkan sebagai pembangkit listrik skala kecil yang relatif murah di pulau Rengit. Perencanaan yang matang diperlukan sebelum dilakukan pembangunan pembangkit secara fisik. Perencanaan yang baik memperhatikan sisi kelayakan lokasi, terpenuhinya energi listrik, serta kestabilan frekuensi agar sistem PLTS yang dibangun dapat bekerja secara optimal.

Adapun penelitian-penelitian sebelumnya merupakan perencanaan dan pemodelan PLTS di perkotaan dan Pulau lainnya seperti pemodelan pembangkit listrik dengan Matlab, perencanaan sistem *off-grid* menggunakan Homer dan Simapro, serta analisis kestabilan di Jawa Bali. Walaupun penelitian ini sama-sama membahas sistem PLTS, dengan wilayah serta alat bantu pemodelan yang berbeda menjadikan penelitian sebelumnya tidak dapat dijadikan pedoman penelitian pada Pulau Rengit. Metode pada penelitian ini dilakukan dengan pemodelan menggunakan perangkat lunak. Yang terbagi menjadi dua tahap. Tahap pertama yaitu membuat perancangan dengan kebutuhan beban PLTS *off grid* sebesar 900 kW agar energi yang dihasilkan PLTS \geq energi yang dibutuhkan di pulau Rengit

menggunakan perangkat lunak Pvsyst [3]. Kedua, menganalisis kestabilan frekuensi pembangkit menggunakan perangkat lunak DigSILENT agar tidak melewati batas sehingga keharmonisan pada pembangkit terjaga pada rentang $49,0 \text{ Hz} \leq f \leq 51,0 \text{ Hz}$ mengacu pada peraturan menteri ESDM No 20 Tahun 2020[4].

1.2. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah dijelaskan, permasalahan dapat dirumuskan sebagai berikut.

1. Bagaimana PLTS *off grid* skala kecil dapat memenuhi kebutuhan listrik yang optimal di pulau Rengit?
2. Bagaimana kestabilan frekuensi pembangkit PLTS untuk pulau Rengit?

1.3. Tujuan dan Manfaat

Adapun tujuan dari penelitian ini sebagai berikut

1. Membuat perancangan dengan kebutuhan beban PLTS *off grid* sebesar 900 kW agar energi yang dihasilkan PLTS \geq energi yang dibutuhkan di pulau Rengit menggunakan perangkat lunak PVsyst.
2. Menganalisis kestabilan frekuensi pembangkit dalam rentang $49,0 \text{ Hz} \leq f \leq 51,0 \text{ Hz}$ pada kondisi lepas PLTS dan intermitensi menggunakan perangkat lunak DIgSILENT.

Dan manfaat dari penelitian ini sebagai berikut

1. Dengan menggunakan perangkat lunak PVsyst dan DIgSILENT sebagai media pembelajaran tentang potensi energi matahari sebagai sumber energi alternatif.
2. Penghematan energi listrik dengan memanfaatkan matahari melalui sistem pembangkit listrik tenaga surya *off grid* dengan kestabilan frekuensi $49,0 \text{ Hz} \leq f \leq 51,0 \text{ Hz}$.

1.4. Batasan Masalah

Penelitian ini memiliki batasan sebagai berikut.

1. Studi kasus dilakukan di pulau Rengit.

2. Pembangkit yang direncanakan adalah PLTS *isolated off grid* dalam skala kecil dengan tegangan pembangkit 20 kV.
3. Pemodelan dilakukan dengan menggunakan perangkat lunak Pvsyst dan Digsilent.
4. Kapasitas yang direncanakan adalah 900 kW.
5. Penelitian ini terbatas pada pemodelan saja, belum sampai implementasi.

1.5. Metode Penelitian

Metode yang digunakan dalam Tugas Akhir ini adalah sebagai berikut.

1. Studi Literatur

Studi literatur dilakukan dengan mempelajari materi-materi yang berkaitan dengan penelitian tugas akhir ini. Sumber yang digunakan adalah jurnal, buku, dan beberapa situs web (*website*) terpercaya.

2. Pengumpulan data

Mengumpulkan data-data yang valid terkait dengan penelitian

3. Pemodelan sistem

Merupakan tahap perancangan pemodelan sistem dari materi penelitian dan mengembangkannya. Pemodelan dilakukan dua kali, yang pertama dengan aplikasi PVsyst dan kedua dengan aplikasi Digsilent

4. Simulasi

Melakukan perancangan desain model dari materi penelitian dan mengembangkannya untuk mengambil data.

5. Analisis simulasi

Dari hasil simulasi sistem yang dilakukan sebelumnya, dilakukan analisis hasil simulasi, faktor-faktor yang mempengaruhi, dll.