

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Indonesia merupakan negara yang mempunyai banyak pulau sehingga menjadikan Indonesia menjadi negara kepulauan terbesar di dunia. Jumlah pulau yang ada di Indonesia mencapai 17.504 dengan luas daratan sebesar 1,9 juta km². Pulau Rengit merupakan salah satu pulau kecil yang diharapkan menjadi destinasi wisata di Indonesia yang terletak di Kecamatan Badau, Kab. Belitung, Provinsi Kepulauan Bangka Belitung yang memiliki luas wilayah mencapai 81.725,14 km² dan luas daratan ±16.424,14 km²[1]. Pulau ini terletak di antara Pulau Bangka dan Pulau Belitung yaitu 1 km dari Pelabuhan Tanjung Uru yang dimana terdapat keterbatasan infrastruktur yang masih kurang memadai seperti ketersediaan pada energi listrik. Sehingga, Pulau Rengit belum terjangkau oleh jaringan listrik PLN(Perusahaan Listrik Negara)[2]. Energi listrik merupakan salah satu kebutuhan masyarakat yang sangat penting dan vital. Maka dari itu, masyarakat Pulau Rengit dalam memenuhi kebutuhan energi listrik sehari-hari masih menggunakan sumber energi yang berasal dari genset (*Generator Set*). Namun, biaya produksi listrik yang berbahan bakar fosil lebih mahal dibandingkan dengan listrik yang berasal dari PLN. Maka dari itu, perlu adanya energi alternatif yang lebih ramah lingkungan.

Salah satu sumber energi alternatif yang bisa dimanfaatkan dan memiliki potensi yang sangat besar di Indonesia adalah energi surya. Hal ini karena Indonesia merupakan negara yang dilalui garis khatulistiwa yang membuat Indonesia memiliki iklim tropis. Kondisi rata-rata iradiasi matahari di Indonesia rata-rata sebesar 1700 - 1950 kWh/m²/tahun atau setara dengan 4,66-5,54 kWh/m²/hari[3]. Potensi ini dapat dimanfaatkan sebagai sumber energi alternatif yang murah dan tersedia sepanjang tahun. Maka dari itu pemasangan Pembangkit Listrik Tenaga Surya (PLTS) di Pulau Rengit merupakan solusi kelistrikan dan menjadi bentuk nyata dalam pemanfaatan potensi energi surya. Dalam pemasangan PLTS memerlukan suatu perencanaan yang baik dari sisi pemilihan lokasi yang tepat, kesalahan dalam menentukan parameter lokasi pembangkit akan berpengaruh pada

keandalan sistem, oleh karena itu dibutuhkan studi pada pemilihan lokasi pembangkit.

Adapun beberapa penelitian yang telah diterbitkan yang merupakan penentuan lokasi yang optimum untuk pembangunan PLTS di pulau kecil lainnya, seperti evaluasi penentuan lokasi PLTS dengan menggunakan Sistem Informasi Geografis (SIG) dan metode *Multi Criteria Decision Making* (MCDM), Studi kasus di Kabupaten Kupang, Nusa Tenggara Timur[4]. Hal ini tentu tidak bisa dijadikan sebagai pedoman penelitian dikarenakan letak geografis dan topografi setiap kota ataupun pulau berbeda-beda. Sehingga, penelitian mengenai penentuan lokasi PLTS yang optimum ini akan menggunakan metode spasial dengan studi kasus di Pulau Rengit, Kabupaten Belitung. Analisa penempatan pembangkit yang optimal akan disimulasikan pada DIGSILENT (*Digital SimuLation Electrical Network Calculation Program*) dan GIS (*Geographic Information System*).

Oleh karena itu, tujuan dari penelitian ini adalah pemodelan dan penentuan kesesuaian lokasi PLTS agar mendapatkan hasil yang optimal ditinjau dari iradiasi dan beban dengan menggunakan metode spasial. Hasil dari penentuan peletakan PLTS ini berupa lokasi penempatan pembangkit listrik yang optimal ditinjau dari pembangkit bisa menghasilkan *losses* yang rendah, profil tegangan yang sesuai dan tidak ada pembebanan saluran yang *overload*.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang sudah dijelaskan, maka rumusan masalah pada penelitian ini sebagai berikut :

- a. Bagaimana menentukan lokasi PLTS agar mendapatkan hasil yang optimal ditinjau dari iradiasi matahari dan penggunaan beban?
- b. Bagaimana menentukan lokasi PLTS yang optimal ditinjau dari parameter sistem tenaga yaitu rugi-rugi daya, tegangan di bus dan saluran pembebanan?

1.3 Tujuan dan Manfaat

Adapun tujuan dan manfaat dari penelitian ini sebagai berikut:

1. Menentukan lokasi pemasangan PLTS yang optimal dengan bantuan perangkat lunak *Geographic Information System* ditinjau dari Iradiasi Matahari dan Beban,
2. Menentukan kesesuaian pemilihan lokasi yang optimal ditinjau dari parameter sistem tenaga yaitu rugi-rugi daya, tegangan di bus dan saluran pembebanan dengan bantuan perangkat lunak DigSilent.

Adapun manfaat dari penelitian ini adalah menghasilkan analisa kesesuaian lokasi yang optimal untuk pembangunan PLTS sehingga dapat digunakan untuk penentuan lokasi PLTS yang optimal.

1.4 Batasan Masalah

Batasan-batasan masalah pada penelitian ini sebagai berikut:

1. Daerah yang akan dijadikan pusat penelitian adalah Pulau Rengit yang terletak di Kecamatan Badau, Kota Belitung, Provinsi Kepulauan Bangka Belitung dengan titik koordinat 1°50'3,10" Lintang Selatan dan 105°50'108,30" Bujur Timur.
2. Pemodelan untuk menentukan lokasi yang optimal dengan menggunakan metode spasial dibantu oleh perangkat lunak GIS untuk memetakan alternatif lokasi pembangkit,
3. Perangkat lunak DIGSILENT untuk menganalisis suatu sistem tenaga listrik ditinjau dari minimum losses, minimum tegangan yang dihasilkan dan tidak ada pembebanan saluran yang *overload*.
4. Pada penelitian ini hanya sampai penelitian pemodelan saja dan tidak membuat pembangkitnya.

1.5 Metode Penelitian

Metode yang digunakan dalam Tugas Akhir ini adalah sebagai berikut:

1. Studi Literatur

Studi Literatur ini dilakukan serta sebagai sarana pendukung penelitian dari jurnal nasional maupun internasional dan naskah publikasi dari penelitian

yang sudah dilakukan sebelumnya serta mencari referensi di internet sebagai sarana pendukung dalam penyusunan tugas akhir.

2. Pengumpulan Data

Mengumpulkan data-data yang tervalidasi terkait dengan penelitian.

3. Pemodelan Sistem

Pada tahap perancangan sistem dilakukan dengan mencari posisi yang optimal peletakan pembangkit listrik yang akan dipasang di Pulau Rengit .

4. Simulasi

Setelah pemodelan dilakukan, selanjutnya dilakukan simulasi untuk mengambil data. Pemodelan menggunakan *software* DIgSILENT dan GIS.

5. Analisis Simulasi

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

6. Penyusunan Laporan Tugas Akhir

Dari keseluruhan proses yang telah dilaksanakan kemudian disusun laporan Tugas Akhir.

1.6 Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan dalam tugas akhir ini terdiri dari lima BAB dengan uraian sebagai berikut :

1. BAB 1 merupakan pendahuluan yang berisikan latar belakang masalah, tujuan, metodologi, sistematika penulisan, dan relevansi
2. BAB 2 berisikan kajian pustaka dan dasar teori yang membahas mengenai teori-teori penunjang yang berkaitan dengan sistem Pembangkit Listrik Tenaga Surya.
3. BAB 3 berisikan perancangan dan permodelan sistem pembangkit yang membahas mengenai permodelan.
4. BAB 4 berisikan simulasi dan analisis data, yang membahas tentang simulasi analisis spasial yang menghasilkan alternatif posisi pembangkit dan analisis grid yang ditinjau dari minimum *losses*, tegangan dan tidak ada saluran pembebanan yang *overload*.
5. BAB 5 berisikan kesimpulan dan saran.