

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Penggunaan bahan bakar fosil sebagai penghasil sumber energi listrik secara berkepanjangan akan menimbulkan pencemaran udara yang dapat mengakibatkan masalah bagi kesehatan manusia dan lingkungan sekitarnya. Hal ini terjadi karena batu bara dan minyak bumi yang merupakan energi fosil, dalam pembakarannya melepaskan karbondioksida (CO₂) dan sulfurdioksida (SO₂) yang menyebabkan pencemaran udara seperti hujan asam dan pemanasan global. Masalah ini apabila serius untuk diperhatikan, tentunya dapat diminimalisir secara bertahap. Yaitu dengan cara menggantikan, ataupun dengan cara mengurangi ketergantungan masyarakat luas terhadap energi listrik yang dihasilkan melalui proses pembakaran bahan bakar fosil, dengan sumber energi listrik alternatif yang sumber energinya dapat diperbaharui dan ramah lingkungan, serta dapat dihasilkan secara mandiri oleh masyarakat. Salah satu upaya yang telah di tumbuhkan kembangkan saat ini adalah Pembangkit Listrik Tenaga Surya (PLTS).

Pembangkit Listrik Tenaga Surya merupakan sistem pembangkit listrik yang memanfaatkan radiasi cahaya matahari sebagai sumber energi untuk menghasilkan energi listrik. Sistem PLTS yang dikenal secara luas ada dua jenis yaitu, sistem PLTS hibrid yang terhubung dengan jaringan listrik lainnya dalam memenuhi kebutuhan energi listrik disatu tempat yang dikenal dengan istilah sistem PLTS *grid connected*. Jenis kedua yaitu sistem PLTS *stand alone* yaitu sistem PLTS yang berdiri sendiri dalam memenuhi kebutuhan energi listrik disatu

tempat. Sistem hibrid PLTS dengan listrik PLN, ataupun dengan sumber pembangkit listrik lainnya, dapat diklasifikasikan menjadi dua jenis sistem, yaitu sistem PLTS *grid connected* dengan sumber *backup* baterai dan sistem PLTS *grid connected* tanpa baterai. Sistem PLTS *grid connected*, secara umum dapat diterapkan sebagai suplai daya listrik tambahan untuk kompleks perumahan di daerah perkotaan yang sudah tersedia jaringan listrik PLN.

Perumahan Griya Bangka Pos Taman Kota 2 Pangkalpinang merupakan perumahan yang dibangun sejak tahun 2004 oleh CV.CAHAYA INDAH ABADISAKTI. Perumahan Griya Bangka Pos Taman Kota 2 Pangkalpinang berlokasi dijalan Pulau Pelepas dekat dengan lokasi perkantoran pemerintah daerah provinsi Bangka-Belitung kota Pangkalpinang. Secara geografis letak koordinat Perumahan Griya Bangka Pos Taman Kota 2 adalah di titik ($2^{\circ}9,20'S - 106^{\circ}9,11' E$).

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang diatas, maka permasalahan yang akan dibahas dalam penelitian ini adalah :

1. Bagaimana cara memodelkan sistem PLTS yang terkoneksi dengan jaringan listrik PLN, dengan baterai dan tanpa baterai.
2. Bagaimana cara menganalisis kebutuhan kapasitas sistem PLTS yang terkoneksi dengan jaringan listrik PLN, dengan baterai dan tanpa baterai.
3. Bagaimana metode untuk mengetahui layak atau tidaknya sistem PLTS yang dimodelkan, sebagai suplai daya listrik tambahan untuk kompleks perumahan.

1.3 Batasan Masalah

Penelitian ini mempunyai batasan masalah sebagai berikut:

1. Pemodelan sistem PLTS yang terkoneksi dengan jaringan listrik PLN dirancang untuk tiga kategori rumah tinggal, yaitu berdasarkan batas daya yang digunakan pelanggan dengan batas daya 900 VA, 1300 VA, dan 2200 VA.
2. Perhitungan kebutuhan kapasitas pembangkit yaitu modul sel surya untuk tiap kategori rumah tinggal adalah sama, dihitung berdasarkan jumlah rata-rata dari keseluruhan pemakaian energi listrik dalam periode satu hari (24 jam).
3. Perhitungan kebutuhan kapasitas baterai dihitung berdasarkan jumlah rata-rata konsumsi energi listrik/hari untuk tiap-tiap kategori rumah.
4. Pemodelan sistem PLTS yang dirancang, dibagi atas 2 jenis sistem yaitu sistem PLTS yang terkoneksi dengan jaringan listrik PLN dengan sumber *backup* baterai dan sistem PLTS yang terkoneksi dengan jaringan listrik PLN tanpa baterai.
5. Studi perkiraan model keuangan dari sistem PLTS yang dimodelkan, memiliki jangka waktu selama 25 tahun. Hal ini dikarenakan perkiraan umur sel surya sebagai komponen utama sistem PLTS yang bisa bertahan kurang lebih selama 25 tahun.
6. Analisis kelayakan dari kedua jenis sistem yang dimodelkan, dibuat untuk masing-masing kategori rumah.

1.4 Keaslian Penelitian

Penelitian yang telah dilakukan oleh Liem Ek Bien (2008), yaitu perancangan sistem hibrid PLTS dengan jala-jala listrik untuk rumah perkotaan. Dalam penelitian ini dibahas mengenai sistem hibrid PLTS dengan PLN dengan sumber *backup* batera. Rancangan yang dimodelkan yaitu untuk mendapatkan kekontinuan pasokan suplai daya listrik ke beban. Sistem hibrid ini menggunakan prinsip kerja satu arah, yaitu dalam satu waktu tertentu beban hanya dipasok oleh salah satu pembangkit saja. *Switch controller* yang dirancang menggunakan mode otomatis dan manual. Beban yang disuplai dari sistem PLTS adalah sebesar 30%.

Penelitian berikutnya dilakukan oleh Patricia Hanna J (2012), tentang analisis keekonomian kompleks perumahan *Cyber Orchid Town Houses* berbasis energi sel surya. Penelitian ini menggunakan metode mengidentifikasi masalah sesuai dengan topik yang akan dibahas serta menentukan data-data yang dibutuhkan, dengan tujuan untuk mengetahui teknis penggunaan panel sel surya sebagai sumber energi listrik dan tingkat kelayakan untuk diimplementasikan di perumahan tipe menengah dengan daya terpasang ditiap rumah adalah golongan R1 dan R2 dengan daya terkecil 900 VA dan daya terbesar sampai dengan 4400 VA. Pembangkit listrik tenaga surya (PLTS) yang ditinjau dalam penelitian ini yaitu sistem PLTS hibrid dengan jala-jala PLN dengan baterai dan tanpa baterai.

Selanjutnya penelitian yang dilakukan oleh Hasnawiya Hasan (2012), yaitu perancangan pembangkit listrik tenaga surya di pulau Saugi. Berdasarkan permasalahan yang diangkat oleh peneliti, bahwa tidak tersedianya energi listrik dipulau Saugi. Penelitian ini menganalisa kebutuhan sistem PLTS berdasarkan

beban listrik yang telah ditetapkan oleh peneliti, lalu menganalisis kinerja sistem PLTS. Penelitian ini bertujuan untuk menyediakan sumber energi listrik alternatif pada daerah terpencil yang pada kondisi letak geografisnya listrik konvensional belum memungkinkan untuk bisa masuk ke daerah tersebut. Langkah-langkah yang digunakan dalam perancangan teknologi *photovoltaic* adalah menentukan total beban per hari, menentukan kapasitas modul surya, dan menentukan kapasitas baterai yang akan digunakan.

Dalam penelitian ini, akan dilakukan analisis kebutuhan Sistem Pembangkit Listrik Tenaga Surya (PLTS) untuk kompleks perumahan Griya Bangka Pos Taman Kota 2 Pangkalpinang sebagai suplai daya listrik tambahan untuk pelanggan PLN golongan tarif R1. Analisis kebutuhan sistem PLTS dihitung berdasarkan jumlah rata-rata dari keseluruhan pemakaian energi listrik setiap setiap harinya dalam periode satu tahun terakhir (Oktober 2014 sampai dengan Agustus 2015) untuk kategori rumah batas daya 900VA, 1300VA, dan 2200VA.

Untuk sistem PLTS yang terkoneksi dengan jaringan listrik PLN dengan sumber *backup* baterai, analisis kebutuhan kapasitas baterai dimodelkan untuk tiga kategori rumah pelanggan yang ditetapkan berdasarkan batas daya terpasang. Untuk menentukan kapasitas baterai yang dibutuhkan, peneliti mengacu pada jumlah rata-rata konsumsi energi listrik dalam waktu satu hari, dikalikan dengan hari-hari otonomi sistem PLTS. Analisis perhitungan nilai investasi, keekonomian, dan kelayakan dari sistem PLTS yang dimodelkan, dihitung untuk tiap-tiap kategori rumah, baik untuk sistem PLTS *grid connected* yang

menggunakan baterai maupun yang tanpa baterai, selama umur nyala sistem yaitu 25 tahun.

1.5 Manfaat Penelitian

Manfaat yang dapat diambil dalam penelitian ini yaitu :

1. Dapat memahami macam-macam sistem PLTS yang digunakan secara umum.
2. Mengetahui metode yang tepat dalam menganalisis kebutuhan dan kelayakan sistem PLTS yang terkoneksi dengan jaringan listrik PLN, berdasarkan nilai keekonomian selama umur nyala sistem.
3. Memahami prinsip kerja sistem PLTS yang terkoneksi dengan jaringan listrik PLN dengan baterai ataupun tanpa baterai.
4. Mampu menganalisis dan mengetahui kebutuhan komponen sistem PLTS yang terkoneksi dengan jaringan listrik PLN dengan baterai dan tanpa baterai.

1.6 Tujuan Penelitian

1. Mengetahui jumlah rata-rata pemakaian energi listrik dalam kurun waktu satu hari untuk tiap kategori rumah berdasarkan batas daya yang digunakan yaitu 900 VA, 1300 VA, atau 2200 VA.
2. Menentukan kapasitas komponen sistem PLTS yang disesuaikan dengan kebutuhan sistem yang dimodelkan yaitu sistem PLTS yang terkoneksi dengan jaringan listrik PLN dengan baterai dan tanpa baterai.
3. Memperoleh data perbandingan jumlah biaya investasi awal untuk ke dua jenis sistem PLTS yang terkoneksi dengan jaringan listrik PLN yang dimodelkan, dengan baterai ataupun tanpa baterai.

4. Mengetahui nilai keekonomian dan kelayakan dari pemodelan sistem PLTS yang dimodelkan, dan faktor yang paling berpengaruh dalam investasi proyek ini terhadap sumber energi listrik konvensional dari PLN saat ini.

1.7 Sistematika Penulisan

Agar pelaksanaan penelitian tidak menyimpang dari permasalahan yang akan dibahas, maka perlu adanya suatu sistematika. Sistematika penulisan laporan yang digunakan dalam penelitian ini akan dipaparkan sebagai berikut.

BAB I PENDAHULUAN

Berisikan hal-hal umum yang memaparkan latar belakang, rumusan masalah, batasan masalah, keaslian penelitian, tujuan penelitian, manfaat penelitian dan sistematika penulisan laporan.

BAB II DASAR TEORI

Berisikan tinjauan pustaka dan landasan teori sebagai penunjang dari kegiatan penelitian yang dilakukan, yang mengurai tentang teori-teori yang berhubungan dengan objek yang diteliti

BAB III METODE PENELITIAN

Menjelaskan tentang bahan penelitian, alat penelitian dan langkah-langkah yang dilakukan selama proses penelitian serta variabel yang perlu dipelajari dan sistem yang ingin dimodelkan.

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

Menjelaskan tentang data konsumsi energi listrik, analisis perhitungan kebutuhan kapasitas sistem yang ingin dimodelkan, analisis perhitungan biaya

investasi dan alur kas, serta analisis untuk menentukan kelayakan dari sistem yang dimodelkan.

BAB V PENUTUP

Menjelaskan kesimpulan dan saran dari hasil pembahasan pada bab-bab sebelumnya.



