

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang Penelitian

Kebutuhan akan energi sangat penting terutama untuk mendukung kegiatan perekonomian, rumah tangga, industri, dan transportasi. Kebutuhan akan energi terus meningkat secara global, yang diprediksi akan meningkat sebesar 45% - 60% berdasarkan pertumbuhan pola ekonomi. Namun sayangnya sebagian energi masih didapatkan melalui batu bara, minyak bumi dan energi fosil (Tvaronavičienė dkk., 2019). Beberapa penelitian terdahulu menunjukkan bahwa pemanfaatan Batu bara, gas alam, dan minyak yang merupakan bahan bakar fosil, memiliki potensi untuk mendorong perkembangan ekonomi namun, penggunaan energi tidak terbarukan secara berlebihan dapat memproduksi jumlah besar emisi karbondioksida (CO_2) ke lingkungan, yang berkontribusi pada efek rumah kaca (Shahbaz dkk., 2020).

Sektor kelistrikan sendiri menyokong sekitar dua pertiga peningkatan emisi, yang secara tidak langsung memanaskan sistem iklim dan suhu global akibatnya, beberapa pemerintah telah mengambil langkah-langkah untuk meningkatkan sumber energi terbarukan seperti energi matahari untuk meminimalkan ketergantungan bahan bakar fosil dan kerusakan lingkungan. Maka, diperlukan alternatif lain yaitu penggunaan sumber energi terbarukan (Govindarajan dkk., 2023). Dengan menggunakan sumber energi terbarukan, tentunya dapat mengurangi masalah lingkungan, ekonomi dan sosial karena opsi ini dianggap sebagai solusi yang ramah lingkungan, biaya listrik yang rendah, meningkatkan kesehatan, mengembangkan masyarakat terutama di daerah pedesaan dan negara berkembang, serta tidak memproduksi emisi gas beracun dan gas buang seperti karbonmonoksida (CO) dan karbondioksida (CO_2). Oleh karena itu, pada akhir tahun 2020, sektor energi terbarukan mencapai peningkatan kapasitas tertinggi. Dengan kapasitas listrik tenaga surya, 39 GW pembangkit listrik tenaga bayu, 20 GW pembangkit listrik tenaga air, 0,1 GW kapasitas pembangkit listrik panas bumi yang baru mulai beroperasi pada tahun 2020, PV surya dan angin diperkirakan akan berkontribusi dua pertiga dari pertumbuhan energi terbarukan (Hannan dkk., 2021).

Indonesia, sebagai negara tropis, memiliki potensi energi surya yang sangat besar karena mendapatkan rata-rata 12 jam radiasi matahari per hari dan intensitas radiasi harian rata-rata 4,5 - 4,8 kWh/m²/hari (Rahayuningtyas, 2014). Kota Bandung sendiri memiliki rata-rata radiasi matahari mencapai 4,89 kWh/m²/hari sehingga energi surya dapat dimanfaatkan sebaik-baiknya (Aprillia dkk., 2019). Perkiraan pertumbuhan ekonomi akan mencapai sekitar 7%-10% setiap tahun hingga 2025 Oleh karena itu dengan berpotensinya surya sebagai energi terbarukan Pembangkit Listrik Tenaga Surya adalah pilihan yang tepat (Saut Situmorang, 2021). Meskipun PLTS *On grid* telah mengalami kemajuan signifikan, tingkat kesadaran masyarakat mengenai manfaat dan teknologi terkini, terutama dalam memahami cara kerja PLTS *On grid* masih rendah baik secara teori dan pengaplikasian di lapangan (Firman dkk., 2017)

Setelah melakukan penelusuran, ditemukan lokasi penelitian yang dilengkapi dengan sistem PLTS *On Grid*. PLTS *On-Grid* merupakan jenis sistem PLTS yang terhubung langsung ke jaringan distribusi PLN. Dalam instalasi PLTS *On-Grid*, penggunaan baterai tidak diperlukan karena jika daya yang dihasilkan oleh panel surya tidak mencukupi, daya listrik tambahan dapat disuplai oleh jaringan PLN. Apa bila daya listrik yang di hasilkan PLTS berlebih, akan di *export* melalui kWh *exim* menuju *grid* PLN. (Husnayain, 2020). Dalam menentukan kapasitas PLTS yang digunakan, diharapkan dapat memenuhi konsumsi energi listrik harian sebesar 100%, sesuai peraturan kementrian ESDM. Berdasarkan pada Pasal 5 Ayat 1, Peraturan Menteri ESDM Nomor 49 Tahun 2018, disebutkan bahwa batasan maksimum kapasitas sistem PLTS atap adalah 100% dari daya tersambung pelanggan PT. PLN (Persero), serta peraturan terkatit ekspor pasal 12 ayat 1 PT PLN (Persero) memiliki kewajiban untuk menyediakan dan memasang meter kWh ekspor-impor energi listrik kepada konsumen PT PLN (Persero) yang sudah memiliki SLO (Rachmi dkk., 2020).

Namun sayangnya pada lokasi penelitian, penggunaan PLTS *On grid* tidak terpasangnya kWh *exim* sehingga tidak bisa melakukan *import* dan *export* listrik menuju *grid* PLN, dan kapasitas PLTS yang digunakan hanya 14% untuk memenuhi kebutuhan konsumsi energi listrik harian. Hal ini menunjukkan bahwa

masih terdapat potensi yang belum dimanfaatkan sepenuhnya dari sumber energi surya.

Berdasarkan penelitian terdahulu (Viki, 2022) membahas tentang simulasi *On grid* 900 VA untuk analisis ekonomi menggunakan *software HOMER*. Di peroleh dengan menggunakan *Software HOMER*, sistem Pembangkit Listrik Tenaga Surya (PLTS) memiliki kapabilitas untuk memenuhi kebutuhan listrik rumah tangga, karena modul CS6X-325P mampu menghasilkan efisiensi pembangkitan energi listrik sebesar 3.046 kWh per tahun. Memastikan perhitungan yang akurat dan metode yang tepat dalam pembuatan PLTS sangat penting, oleh karena itu, dibutuhkan *software* yang dapat membantu dalam pekerjaan tersebut. Fungsi utamanya dari *software* tersebut adalah membantu dalam merancang dan menganalisa berbagai konfigurasi yang akan dibuat (Khalil et al., 2020).

Meskipun sudah banyak artikel atau penelitian yang membahas tentang perancangan PLTS *On grid* tentunya penelitian ini memiliki kesamaan dari penelitian terdahulu seperti *software* simulasi yang digunakan yaitu *software HOMER*. Namun penulis menegaskan memiliki perbedaan penelitian ini dari penelitian sebelumnya yaitu metode yang digunakan, penulis melakukan simulasi perancangan pada PLTS yang sudah terpasang sehingga di perlukan metode survei, di bandingkan peneliti sebelumnya yang menggunakan metode studi literatur dan melakukan perancangan pada lahan yang kosong atau tidak di pasang PLTS. Objek penelitian ini adalah mekanisme operasi PLTS *On Grid* di Wilayah Kota Bandung, dengan pengumpulan data lapangan meliputi konsumsi energi listrik harian dan spesifikasi alat yang digunakan. Selain itu, lokasi penelitian yang dipilih dalam penelitian ini juga berbeda dengan penelitian sebelumnya.

Berdasarkan problematika di atas, penulis akan melakukan optimalisasi perancangan PLTS *On grid* menggunakan *software HOMER* dengan meningkatkan spesifikasi yang digunakan guna memenuhi kebutuhan konsumsi energi listrik. Pemasangan PLTS harus mempertimbangkan perhitungan aspek ekonomi yang terkait. Diharapkan teknologi ini akan menjadi sumber utama energi dan mengurangi biaya pokok penyediaan listrik di Indonesia (Sijabat & Mostavan, 2021).

1.2 Rumusan Masalah Penelitian

Berdasarkan pada latar belakang di atas, rumusan masalah yang akan dikaji pada penelitian ini adalah:

1. Bagaimana cara kerja Pembangkit Listrik Tenaga Surya sistem (PLTS) *On grid*?
2. Bagaimana cara menganalisis dan mengetahui hasil dari simulasi *software HOMER* serta membandingkan dengan data *real* di lapangan?
3. Bagaimana cara menganalisis biaya produksi hasil simulasi Pembangkit Listrik Tenaga Surya (PLTS) *On Grid* terhadap tarif dasar listrik PLN?

Penelitian ini memiliki batasan-batasan masalah agar pelaksanaan penelitian sesuai dengan *scope* penelitian dan tidak meluas, batasan masalah tersebut adalah:

1. Penelitian ini berfokus pada Pembangkit Listrik Tenaga Surya yang terpasang di wilayah Kota Bandung.
2. Data yang digunakan diperoleh dari simulasi *software HOMER*, *website NASA POWER* dan data beban konsumsi listrik di wilayah Kota Bandung.
3. Analisis perbandingan efisiensi energi dan ekonomi terhadap PLN.
4. Data yang dipantau adalah daya yang dihasilkan panel surya, kapasitas panel surya, spesifikasi alat, radiasi matahari, suhu dan kecepatan angin.

1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian tugas akhir ini melakukan optimalisasi Pembangkit Listrik Tenaga Surya (PLTS) *On Grid* yang terpasang pada suatu perusahaan melalui simulasi *software HOMER*. Adapun tujuan lain dalam penelitian ini ialah sebagai berikut:

1. Mengetahui cara kerja Pembangkit Listrik Tenaga Surya (PLTS) sistem *On Grid*.
2. Mendapatkan hasil simulasi perancangan dari *software HOMER* Pembangkit Listrik Tenaga Surya *On Grid* lalu dibandingkan dengan data *real* di lapangan.
3. Mengetahui perbandingan biaya produksi Pembangkit Listrik Tenaga Surya (PLTS) *On Grid* hasil simulasi terhadap tarif dasar listrik PLN.

1.4 Manfaat Penelitian

Adapun manfaat penelitian yang diperoleh dalam penelitian ini adalah:

1. Menambah wawasan dan pengetahuan bagaimana cara kerja PLTS, serta mengetahui perbandingan antara data *real* di lapangan dan hasil simulasi
2. Memberikan informasi pertimbangan investasi jangka Panjang pada pemasangan PLTS
3. Memberikan gambaran pada perusahaan, diharapkan simulasi perancangan dapat menjadi pertimbangan perbaikan optimalisasi pembangkit listrik tenaga surya yang terpasang.

1.5 Sistematika Penulisan

Penulisan laporan hasil penelitian dalam skripsi ini mengikuti struktur yang terdiri dari 5 bab. Bab I, yang merupakan pendahuluan, membahas tentang latar belakang, mengidentifikasi masalah, merumuskan masalah penelitian, menetapkan tujuan penelitian, menjelaskan manfaat penelitian, serta memaparkan sistematika penulisan. Bab II, yaitu landasan teori, menjelaskan berbagai teori yang relevan dengan penelitian yang dilakukan, seperti definisi energi terbarukan, jenis jenis sistem PLTS, komponen PLTS, *software HOMER* dan pertimbangan investasi. Bab II berhubungan dengan prosedur atau tahapan yang dijalankan dalam melaksanakan penelitian. Bab IV, berisi hasil temuan dan pembahasan yang didasarkan pada rumusan masalah yang telah ditetapkan sebelumnya. Sedangkan, Bab V merupakan bab penutup yang mencakup kesimpulan, implikasi, dan rekomendasi yang dihasilkan dari penelitian yang telah dilakukan