

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Energi merupakan kebutuhan mendasar bagi kehidupan manusia dan merupakan salah satu faktor penting bagi pertumbuhan ekonomi [1]. Hingga kini pemenuhan utama kebutuhan energi masih bergantung pada minyak bumi atau bersumber dari energi tak terbarukan. Namun, keterediaan minyak bumi semakin lama semakin berkurang ketersediaannya. Keadaan semakin berkurangnya sumber energi fosil dan dampak negatif terhadap lingkungan, sehingga sekarang ini terjadi transisi dari penggunaan sumber energi tak terbarukan menuju sumber energi terbarukan. Salah satu sumber energi terbarukan yang berkembang pesat baik di dunia maupun di Indonesia adalah energi matahari atau surya. Letak geografis Indonesia sebagai negara tropis yang mendapatkan sinar matahari sepanjang tahun merupakan anugerah yang harus dimanfaatkan secara maksimal. Potensi pengembangan energi matahari sangat besar, dengan estimasi potensi energi matahari di Indonesia mencapai 207.898 MW atau 4,80 kWh/m²/hari [2].

Pada umumnya, pemanfaatan energi surya dilakukan dengan dua cara yaitu yang pertama mengkonversi sinar matahari menjadi energi panas dan yang kedua langsung mengubahnya menjadi listrik menggunakan sel surya. Pada solar thermal mengumpulkan panas dengan memusatkan sinar matahari menggunakan cermin atau lensa sehingga diperoleh panas hingga tekanan 300°C/20 bar untuk digunakan memutar turbin. Sementara itu, pada sel surya gelombang elektromagnetik dari sinar matahari dapat diubah langsung menjadi energi listrik. Hal ini yang umum dilakukan pada Pembangkit Listrik Tenaga Surya (PLTS) pada umumnya [3].

Saat ini, penggunaan energi surya di Indonesia hanya mencapai 0,05% dari potensinya, dan kapasitas terpasang untuk Pembangkit Listrik Tenaga Surya (PLTS) hanya sebesar 100 MW, diharuskan mencapai peningkatan 900 MW sesuai dengan target Rencana Umum Energi Nasional (RUEN) [4]. Target Pemerintah untuk membangun PLTS sebesar 6,5 GW pada 2025 juga harus direalisasikan [5]. PLTS merupakan bagian dari solusi energi masa depan dan berkontribusi untuk menciptakan kualitas udara yang lebih baik. Dalam Rencana Umum Energi Nasional (RUEN), sesuai dengan Peraturan Presiden No. 79 tahun 2014, Pemerintah Indonesia menetapkan kebijakan untuk meningkatkan porsi energi terbarukan dalam bauran energi nasional hingga 23% pada tahun 2025. Untuk mendukung upaya ini, terutama dalam

pemanfaatan energi surya, pemerintah telah mengeluarkan beberapa kebijakan teknis sebagai landasan pelaksanaannya. Salah satu kebijakan tersebut adalah melalui Peraturan Menteri Energi dan Sumber Daya Mineral (ESDM) No. 49 tahun 2018, Permen ESDM No. 13 tahun 2019, dan Permen ESDM No. 16 tahun 2019, yang mengatur penggunaan sistem pembangkit listrik tenaga surya oleh pelanggan PT Perusahaan Listrik Negara (PLN) Persero [7].

Peraturan ini bertujuan untuk memberikan kesempatan kepada semua pelanggan PT. PLN (Persero) baik dari sektor rumah tangga, bisnis, pemerintah, sosial maupun industri untuk berperan serta dalam pemanfaatan dan pengelolaan energi terbarukan untuk mencapai ketahanan dan kemandirian energi, khususnya energi surya [7]. Untuk mendorong implementasinya secara luas di Indonesia, pemerintah telah menerbitkan Surat Edaran Menteri ESDM No. 363/22/MEM.L/2019 kepada menteri Kabinet Kerja dan para gubernur serta para bupati/wali kota di Indonesia. Surat edaran ini menghimbau untuk pemasangan instalasi PLTS atap pada gedung atau bangunan yang meliputi perkantoran, rumah dinas, gudang, tempat parkir dan fasilitas umum lainnya [8].

Blang Pulo, yang terletak di wilayah Lhokseumawe, Aceh, Indonesia, memiliki potensi energi surya yang signifikan [9]. Namun, potensi ini belum dimanfaatkan secara optimal. Penelitian ini akan memfokuskan perhatian pada pemanfaatan energi surya di Blang Pulo. Daerah ini memiliki intensitas cahaya matahari yang cukup tinggi sepanjang tahun, serta suhu rata-rata yang stabil. Oleh karena itu, sangat penting untuk melakukan evaluasi dan simulasi yang cermat untuk memahami potensi energi surya di daerah ini.

Selain itu, Blang pulo mengalami perubahan aliran daya listrik yang disuplai dari ULP Kreung Geukueh. Hal ini disebabkan adanya proses pembangunan yang terus berlanjut setiap tahunnya. Pada Februari 2023, gardu yang terdapat berjumlah 10, kemudian terjadi penambahan dan perubahan pada Nobember 2023 yang berjumlah 13 gardu. perubahan cakupan aliran dari Kreung Geukueh tercatat pada tahun 2023. Kemudian besarnya persentasi pemakaian listrik di Blang Pulo yang mencapai 81.72%. Selain itu, terjadinya tidak seimbangan pada daerah ini juga dapat mempengaruhi kinerja energi listrik yang dibutuhkan didaerah tersebut.

Faktor-faktor yang memengaruhi pemanfaatan energi surya meliputi orientasi dan kemiringan panel surya, interupsi bayangan, dan kondisi cuaca dan iklim di lokasi tertentu. Di Blang Pulo, intensitas cahaya matahari dan suhu selama setahun dapat bervariasi, yang dapat memengaruhi produktivitas panel surya. Oleh karena itu, penelitian ini akan membantu kita memahami lebih baik bagaimana variabel-variabel ini berinteraksi dan bagaimana kita dapat merancang sistem energi surya yang optimal.

Blang Pulo termasuk daerah beriklim bulan kering atau iklim yang terjadi dalam satu bulan curah hujan kurang 60mm. Berdasarkan data yang didapatkan dari Badan Meterologi, Klimatologi, dan Geofisika (BMKG) di Stasiun Meteorologi Malikussaleh, curah hujan yang dimiliki Blang Pulo tahun 2022 hanya memiliki 2 bulan dengan iklim basah yaitu September dan Desember. Selain itu, Blang Pulo sendiri sangat dekat dengan wilayah pantai serta keadaan alam yang berupa dataran rendah menyebabkan rata-rata suhu berkisar 26,34°C dengan rentang suhu terendah 25,41°C dan tertinggi 27,6°C. Dengan keadaan alam seperti di atas, penggunaan PLTS memiliki tantangan sekaligus potensi.

Simulasi adalah alat penting dalam penelitian ini. Simulasi akan membantu kita menghitung perkiraan produksi energi surya selama setahun, dengan mempertimbangkan variabel-variabel seperti orientasi, kemiringan, dan interupsi bayangan. Salah satu perangkat yang akan digunakan dalam studi ini adalah aplikasi PVsyst, yang mana akan membantu kita merancang sistem energi surya yang efisien dengan memperhitungkan semua faktor ini.

Penelitian ini akan memberikan pemahaman yang lebih dalam tentang potensi energi surya di Blang Pulo dan akan memberikan panduan yang berguna bagi pembangunan dan implementasi sistem energi surya yang efisien. Dengan memaksimalkan pemanfaatan energi surya, Blang Pulo dapat mengurangi ketergantungan pada sumber energi konvensional, mengurangi emisi gas rumah kaca, dan mempercepat peralihan menuju energi terbarukan. Hal ini juga menciptakan peluang untuk pengembangan teknologi energi surya yang lebih baik dan lebih efisien dalam konteks cuaca dan kondisi iklim yang khas di daerah ini.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan pemaparan latar belakang diatas, adapun rumusan masalah pada penelitian ini ialah sebagai berikut.

1. Bagaimana menganalisis potensi energi surya di Blang Pulo dengan mempertimbangkan intensitas cahaya matahari dan suhu ?
2. Bagaimana potensi kelayakan PLTS *on grid* di di Blang Pulo melalui aplikasi Pvsyst ?

1.3 Batasan Masalah

Agar penelitian ini tidak terlalu melebar, perlu ada pembatasan masalah yang terdiri dari :

1. Penelitian ini akan difokuskan pada analisis dan simulasi pemanfaatan energi surya di Blang Pulo, dengan fokus pada intensitas cahaya matahari dan suhu sebagai variabel utama.

2. Penelitian ini akan memanfaatkan data historis intensitas cahaya matahari dan suhu selama setahun di lokasi tersebut.
3. Penelitian ini akan membatasi diri pada analisis simulasi menggunakan aplikasi PVsyst untuk merancang sistem energi surya yang optimal.
4. Penelitian ini tidak akan mencakup aspek instalasi fisik panel surya di lapangan.
5. Kelayakan adanya PLTS *on grid* di Blang Pulo dilakukan dengan bantuan aplikasi ETAP 16.0.0.

1.4 Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah yang telah dipaparkan maka tujuan penelitian ini ialah sebagai berikut.

1. Untuk menganalisis potensi energi surya di Blang Pulo dengan mempertimbangkan intensitas cahaya matahari dan suhu.
2. Untuk mengetahui potensi kelayakan PLTS *On Grid* pada Blang Pulo dengan menggunakan aplikasi Pvsyst.

1.5 Manfaat Penelitian

Berdasarkan uraian pada poin sebelumnya, penelitian ini bermanfaat sebagai berikut.

1. Pengalaman Penelitian: Penelitian ini akan memberikan pengalaman penelitian yang berharga dalam penggunaan alat-alat dan perangkat lunak simulasi seperti PVsyst, yang dapat meningkatkan keterampilan peneliti dalam merancang sistem energi surya.
2. Penelitian Lanjutan: Penelitian ini dapat memberikan dasar untuk penelitian lanjutan dalam bidang energi surya dan simulasi di daerah-daerah serupa.
3. Potensi Penghematan Energi: Penelitian ini dapat memberikan panduan praktis bagi pihak ketiga yang berencana untuk menginvestasikan energi surya di Blang Pulo, sehingga mereka dapat merancang instalasi yang efisien dan menghemat energi.

1.6 Sistematika Penelitian

Agar informasi yang diuraikan sistematis, akurat dan terstruktur sehingga dengan mudah dapat dipahami, maka penulisan laporan ini disusun dengan sistematika penulisan dengan jumlah lima bab, dimana setiap bab mempunyai isi masing-masing.

Berikut ini adalah penjabaran isi dari setiap bab:

BAB I PENDAHULUAN

Pada bab ini dikemukakan hal yang menjadi latar belakang, perumusan masalah, batasan masalah, tujuan yang ingin dicapai, manfaat serta sistematika penulisan tugas akhir ini.

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

Pada bab ini dibahas teori yang berhubungan dengan sistem tenaga listrik, energi matahari, Pembangkit Listrik Tenaga Surya (PLTS), kinerja PLTS, dan pustaka lainnya.

BAB III METODE PENELITIAN

Pada bab ini dibahas mengenai penjelasan cara analisa penelitian ini dilakukan.

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

Pada bab ini memaparkan berbagai hasil yang didapatkan beserta solusi dari permasalahan yang didapat.

BAB V PENUTUP

Pada bab ini dibahas mengenai kesimpulan dari sistem serta saran untuk pengembangan sistem dimasa mendatang.

DAFTAR PUSTAKA

Berisi referensi serta rujukan yang bersumber dari buku, jurnal dan segala referensi yang digunakan dalam penulisan tugas akhir ini.