

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang Penelitian

Pembangkitan energi listrik yang dikonversi dari energi fosil seperti batubara menghasilkan emisi berupa karbondioksida (CO₂) yang berperan pada gas rumah kaca. Gas rumah kaca ini menjadi penyebab pemanasan global yang menyebabkan kenaikan suhu bumi (Ariefianto & Aprilianto, 2021). Penggunaan energi fosil yang semakin tinggi mengakibatkan ketidakstabilan iklim, namun tetap mendominasi sebagai sumber energi primer. Indonesia, sebagai negara berkembang, masih sangat bergantung pada energi fosil, yang memunculkan tantangan terkait biaya dan ketergantungan yang tinggi terhadap minyak dan gas (Setyono & Kiono, 2021).

Menurut Smith et al. (2019), pembangkitan listrik berbasis energi fosil, terutama batubara, berperan signifikan dalam emisi CO₂ global, yang mendorong pemanasan global dan memperburuk perubahan iklim. Dalam konteks ini, pengurangan ketergantungan pada energi fosil melalui transisi ke sumber energi terbarukan menjadi sangat penting. Salah satu sumber energi terbarukan yang memiliki potensi besar adalah energi surya, yang dapat mengurangi dampak perubahan iklim dan menyediakan alternatif yang lebih bersih dan berkelanjutan. Penggunaan energi terbarukan, seperti Pembangkit Listrik Tenaga Surya (PLTS), menawarkan solusi sebagai sumber energi bersih yang dapat mengurangi polusi udara dan emisi CO₂, serta memberikan dampak positif terhadap ekonomi melalui penciptaan lapangan kerja di sektor manufaktur (Ayadi et al., 2020). Sebagai negara

yang terletak di zona khatulistiwa, Indonesia memiliki potensi energi surya yang melimpah, dengan radiasi matahari mencapai 4,8 kWh/m²/hari yang setara dengan 207.898 MW (Rega et al., 2021). Namun, potensi ini baru dimanfaatkan sekitar **0,05%** dari total kapasitas yang tersedia, menunjukkan adanya peluang besar untuk mengoptimalkan pemanfaatan energi surya melalui sistem PLTS.

Sistem PLTS On-Grid, yang terintegrasi dengan jaringan listrik nasional, dapat memberikan stabilitas pasokan listrik yang lebih efisien. Pada siang hari, ketika pembangkitan PLTS melebihi kebutuhan beban, energi surplus dapat disalurkan ke jaringan PLN. Sebaliknya, pada malam hari, kebutuhan energi yang kurang dapat dipenuhi dari jaringan listrik PLN (Salim et al., 2022). Hal ini memberikan keuntungan signifikan dalam mengurangi ketergantungan pada energi fosil dan menurunkan biaya operasional perusahaan.

Pemerintah Indonesia melalui kebijakan yang terkandung dalam Peraturan Presiden Nomor 5 Tahun 2006 tentang Kebijakan Energi Nasional (KEN) dan Permen ESDM No. 49 Tahun 2018 telah memberikan berbagai insentif untuk mendorong penggunaan energi terbarukan, termasuk sistem net metering yang memungkinkan perusahaan untuk menjual kelebihan listrik ke PLN dan mengurangi biaya tagihan listrik mereka (Afif & Martin, 2022). Ini memberikan peluang besar bagi sektor industri untuk beralih ke energi terbarukan, terutama PLTS On-Grid.

Penggunaan PLTS On-Grid di sektor industri dapat memberikan manfaat ekonomi yang signifikan, mengurangi biaya energi yang selama ini bergantung pada energi fosil. Selain itu, penggunaan sistem ini berperan besar dalam

mengurangi emisi gas rumah kaca dan membantu perusahaan mencapai keberlanjutan yang lebih baik, dengan memanfaatkan sumber energi yang ramah lingkungan dan tidak menghasilkan emisi CO₂ (Ayadi et al., 2020). Hal ini juga mendukung upaya pemerintah dalam mencapai Tujuan Pembangunan Berkelanjutan (SDGs), khususnya yang berkaitan dengan pengurangan emisi karbon dan perubahan iklim (SDG 13).

Namun, tantangan yang dihadapi oleh sektor industri Indonesia dalam menerapkan PLTS On-Grid adalah biaya investasi awal yang relatif tinggi. Meskipun demikian, dengan adanya insentif dan skema net metering yang ditawarkan pemerintah, biaya tersebut dapat diminimalkan. Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk mengoptimalkan penggunaan PLTS On-Grid di CV Terate Jaya Abadi, guna mengurangi ketergantungan pada energi fosil dan meningkatkan efisiensi biaya listrik. Penelitian ini juga akan mengevaluasi kinerja sistem PLTS On-Grid dan potensi penghematan biaya serta dampaknya terhadap lingkungan.

Selain itu, hasil dari penelitian ini diharapkan dapat memberikan masukan yang berharga bagi pengembangan kebijakan energi nasional yang lebih mendukung sektor energi terbarukan, serta mendorong pertumbuhan industri energi terbarukan di Indonesia. Dengan mengoptimalkan sistem PLTS On-Grid, Indonesia dapat mempercepat transisi menuju kemandirian energi yang lebih berkelanjutan, meningkatkan ketahanan energi nasional, dan mengurangi dampak negatif dari ketergantungan terhadap energi fosil.

1.2 Perumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang diatas, maka rumusan masalah yang akan diambil dalam tugas akhir ini adalah :

1. Bagaimana cara melakukan pemodelan sistem PLTS On-Grid menggunakan aplikasi HOMER Energy untuk pembangkitan energi.
2. Apa saja konfigurasi yang diperlukan untuk sistem PLTS On-Grid yang optimal di CV Terate Jaya Abadi, termasuk aspek teknis dan ekonomisnya.
3. Bagaimana kontribusi sistem PLTS On-Grid terhadap keberlanjutan dan efisiensi sistem pembangkitan listrik di grid, terutama dalam mengurangi ketergantungan pada energi fosil.

1.3 Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah di atas, tujuan penelitian ini adalah:

1. Melakukan analisis pemodelan sistem PLTS On-Grid menggunakan aplikasi HOMER Energy untuk pembangkitan energi listrik.
2. Menganalisis konfigurasi teknis dan ekonomis yang optimal untuk penerapan sistem PLTS On-Grid di CV Terate Jaya Abadi.
3. Mendapatkan kontribusi PLTS On-Grid terhadap peningkatan efisiensi dan keberlanjutan sistem pembangkitan listrik di grid, serta pengurangan ketergantungan pada energi fosil.

1.4 Batasan Penelitian

Dalam penelitian ini yang menjadi lingkup kajian tugas akhir adalah :

1. Perencanaan sistem PLTS On Grid rooftop.
2. Variabilitas radiasi dan suhu matahari menggunakan sumber dari aplikasi Homer Grid.

1.5 Metodologi Penelitian

Dalam penelitian ini meliputi alur-alur sebagai berikut :

1. Studi Literatur

Melakukan kajian terhadap literatur, baik jurnal nasional maupun internasional, yang relevan dengan topik penelitian. Kajian ini akan meliputi penelitian yang diterbitkan dalam 5 tahun terakhir untuk memperoleh informasi terbaru mengenai PLTS On-Grid, teknologi pembangkitan energi surya, dan pengoptimalan sistem.

2. Pengumpulan Data

Mengumpulkan data yang diperlukan untuk simulasi, yaitu:

- a. Data kebutuhan beban listrik selama 1 tahun terakhir, yang akan digunakan sebagai referensi dalam mensimulasikan sistem PLTS On-Grid.
- b. Data potensi radiasi matahari di area penelitian yang akan digunakan untuk mensimulasikan kemampuan PLTS dalam menghasilkan energi listrik.

3. Pemodelan Sistem PLTS On-Grid

Melakukan pemodelan sistem pembangkit energi listrik yang memanfaatkan energi terbarukan dari matahari dan terintegrasi dengan sistem grid

listrik untuk memastikan kestabilan pembangkitan. Pemodelan ini akan dilakukan menggunakan aplikasi HOMER Energy untuk mengoptimalkan konfigurasi sistem PLTS On-Grid.

4. Analisis Simulasi

Melakukan simulasi untuk menganalisis hasil dari pemodelan PLTS On-Grid dengan tujuan untuk mencapai optimasi efisiensi biaya pembangkitan energi listrik. Simulasi ini akan mencakup evaluasi kinerja sistem dalam mengurangi biaya operasional dan meningkatkan efisiensi pembangkitan. Melakukan pemodelan sistem pembangkitan energi listrik dengan pemanfaatan sumber daya energi terbarukan yaitu matahari yang terintegrasi dengan grid untuk kestabilan pembangkitan.

1.6 Sistematika Penulisan

Secara garis besar, penulisan tugas akhir ini dibagi menjadi 5 BAB, berikut adalah sistematika laporan:

- BAB I : Pendahuluan, menguraikan latar belakang penelitian, perumusan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian, batasan penelitian, metodologi, dan sistematika penelitian.
- BAB II : Landasan teori, bab yang menguraikan tentang kajian pustaka baik dari buku ilmiah maupun sumber-sumber literatur.
- BAB III : Metode Penelitian, bab yang menguraikan tentang objek penelitian, variabel, metode penelitian, metode pengumpulan data, dan metode analisis data.

- BAB IV : Hasil penelitian dan pembahasan, bab yang menguraikan hasil penelitian dan pembahasan dari data yang diperoleh.
- BAB V : Kesimpulan dan Saran, bab yang berisi simpulan dan saran dari hasil penelitian dan pembahasan.