

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Perkembangan teknologi yang semakin pesat, telah membawa dampak besar terhadap pola konsumsi energi global. Kebutuhan energi di dunia didominasi dari sumber energi yang berasal dari energi fosil. Penggunaan yang terus meningkat dan kurangnya kesadaran akan dampak negatif terhadap lingkungan yang semakin meningkat. Dalam upaya mengatasi, terutama kontribusi energi fosil terhadap emisi gas rumah kaca dan perubahan iklim telah menjadi perhatian utama dunia internasional. Saat ini, 194 negara dan Uni Eropa telah meratifikasi *Paris Agreement*, yang berisikan Misi utama perjanjian ini adalah untuk menjaga peningkatan suhu rata-rata global dibawah 2°C di atas tingkat pra-industri dan berupaya membatasi kenaikan suhu hanya 1,5°C di atas tingkat pra-industri (Rowan, dkk. 2023). Peningkatan suhu yang di imbangi dengan pertumbuhan dan kebutuhan energi global yang semakin meningkat akan kebutuhan energi listrik yang harus terpenuhi mengakibatkan peningkatan besar pada tahun-tahun mendatang.

PBB (Perserikatan Bangsa Bangsa) memperkirakan populasi dunia akan tumbuh dari 7,8 miliar pada tahun 2020 menjadi sekitar 8,5 miliar pada tahun 2030 dan 9,7 miliar pada tahun 2050. Tantangan untuk memenuhi permintaan energi yang meningkat pesat, sekaligus mengurangi emisi gas rumah kaca yang berbahaya, sangat besar. Pada tahun 2019 emisi karbon dioksida (CO₂) terkait energi global meningkat menjadi 33,3 Gt, rekor tertinggi dan sekitar 45% di atas total emisi pada tahun 2000 (23,2 Gt). Pada tahun 2020, akibat respons terhadap virus corona, permintaan energi primer turun hampir 4%, dan emisi CO₂ turun sebesar 5,8%. Pada tahun 2021, emisi CO₂ kembali ke tingkat sebelum pandemi, meningkat sebesar 5% menjadi 33 Gt. Dunia sangat membutuhkan energi secara signifikan di masa depan, khususnya listrik yang dihasilkan secara ramah lingkungan. Menurut *World Health Organization* (WHO), polusi udara merupakan resiko lingkungan terbesar di dunia. Sebagian besar partikel halus di daerah yang tercemar berasal dari sumber industri seperti pembangkit listrik.

Indonesia merupakan negara yang sangat kaya akan sumber daya energi. Berdasarkan data Dewan Energi Nasional (DEN), presentase bauran energi tertinggi tahun 2023 masih didominasi Batubara (40,46%), Minyak Bumi (30,18%), Gas Bumi (16,28%), EBT (13,09%). Presentase Energi Baru Terbaharukan (EBT) meningkat 0,79% sehingga menjadi 13,09% pada tahun 2023. Namun realisasi tersebut masih di bawah target yang ditetapkan sebesar 17,87%. Peningkatan bauran energi nasional terus diupayakan khususnya EBT, pemerintah menargetkan bauran energi nasional sebesar 19,49% pada tahun 2024 dan optimis mampu mencapai 23% pada tahun 2025. Untuk mencapai target tersebut, pemerintah terus berupaya untuk mendorong pengembangan EBT. Namun, terdapat beberapa faktor yang menyebabkan realisasi bauran energi nasional masih di bawah target. Faktor-faktor tersebut antara lain: Peningkatan harga komoditas energi, seperti minyak mentah, gas alam, dan batu bara, yang menyebabkan subsidi energi semakin besar. Kemudian, kendala teknis dalam pembangunan dan pembiayaan pembangkit listrik EBT. Kebutuhan energi baru terbaharukan yang terus mengembangkan teknologi yang dapat menghasilkan energi yang tidak menghasilkan polusi udara atau yang disebut energi hijau.

Energi hijau juga dikenal sebagai energi terbaharukan atau energi ramah lingkungan, merujuk pada sumber energi yang dihasilkan dari sumber daya alam yang dapat diperbaharui secara terus menerus. Sumber-sumber energi hijau ini tidak habis atau tidak memiliki efek negatif terhadap lingkungan, seperti emisi gas rumah kaca atau polusi udara. Di sisi lain, telah dikembangkan teknologi energi terbarukan guna mengurangi dampak negatif terhadap lingkungan. Teknologi energi terbarukan, seperti Pembangkit Listrik Tenaga Surya (PLTS).

PLTS merupakan alat pembangkit listrik yang mengubah energi surya menjadi energi listrik. Penggunaan energi terbarukan ini menunjukkan potensi yang besar dalam menyediakan energi yang bersih, ramah lingkungan, dan berkelanjutan. PLTS memanfaatkan memanfaatkan energi matahari sebagai sumber energi primer dan dapat diimplementasikan di berbagai skala, mulai dari skala rumah tangga, industri besar, hingga Institusi Lembaga Pendidikan.

Institut Teknologi Dirgantara Adisutjipto (ITD Adisutjipto) lembaga pendidikan tinggi yang berfokus pada pengembangan di bidang teknologi kedirgantaraan yang memiliki peran penting dalam mengamati dan menerapkan inovasi di bidang energi terbarukan. Gedung Laboratorium Aerodynamic ITD Adisutjipto, sebagai salah satu infrastruktur utama di kampus yang membutuhkan pasokan energi yang andal dan berkualitas untuk mendukung kegiatan riset dan pembelajaran.

Laboratorium Aerodynamic ITD Adisutjipto merupakan sebagai pusat riset dan pengembangan di bidang aeronautika, serta membutuhkan pasokan energi yang handal dan stabil untuk mendukung eksperimen dan simulasi yang kompleks. Namun, hingga saat ini Gedung Laboratorium Aerodynamic ITD Adisutjipto masih didominasi oleh sumber energi konvensional, seperti listrik dari jaringan umum. Penggunaan energi konvensional ini tidak hanya memberikan dampak negatif terhadap lingkungan, tetapi juga meningkatkan biaya operasional jangka panjang. Pengenalan dan implementasi PLTS sebagai sumber energi alternatif di Gedung Laboratorium Aerodynamic ITD Adisutjipto menjadi penting.

Oleh karena itu, penelitian ini berfokus pada analisis perencanaan Pembangkit Listrik Tenaga Surya (PLTS) sebagai energi alternatif untuk menyuplai gedung laboratorium aerodynamic ITD Adisutjipto. Dengan melakukan analisis menyeluruh terhadap potensi PLTS, termasuk aspek teknis, potensi energi surya, perencanaan sistem dan daya kebutuhan listrik, diharapkan penelitian ini dapat memberikan gambaran yang jelas tentang keuntungan dan tantangan dalam menerapkan teknologi ini di lingkungan kampus, serta menjadi landasan bagi kebijakan yang lebih keberlanjutan dalam pengelolaan energi di Gedung Laboratorium Aerodynamic ITD Adisutjipto sehingga memberikan upaya mitigasi perubahan positif secara global.

1.2 Rumusan Masalah

Rumusan masalah dalam penelitian ini sebagai berikut:

1. Berapa kapasitas daya di gedung laboratorium aerodynamic ITD Adisutjipto?
2. Berapa kapasitas komponen utama PLTS di gedung laboratorium aerodynamic ITD Adisutjipto?
3. Berapa jumlah panel surya yang diperlukan Pembangkit Listrik Tenaga Surya (PLTS) sebagai sumber energi alternatif penyuplai gedung laboratorium aerodynamic di Kampus ITDA?

1.3 Batasan Masalah

Agar masalah yang diteliti tidak menyimpang dari permasalahan utama, maka terdapat beberapa Batasan masalah, yaitu:

1. Penelitian ini difokuskan pada perencanaan Pembangkit Listrik Tenaga Surya (PLTS) sebagai sumber energi alternatif untuk gedung laboratorium aerodynamic di Kampus ITDA.
2. Penelitian ini lebih berfokus pada aspek teknis PLTS, termasuk potensi energi surya, perencanaan sistem, dan daya kebutuhan listrik.
3. Besar daya yang disuplai dari PLTS disesuaikan dengan jumlah panel yang dapat terpasang pada atap gedung laboratorium aerodynamic.
4. Peralatan yang digunakan adalah peralatan yang ada dipasaran.
5. Perencanaan menggunakan panel surya Canadian Solar tipe CS7N-665MB-AG.
6. Tidak membahas secara mendalam tentang komponen pendukung PLTS.

1.4 Tujuan Penelitian

Tujuan yang ingin dicapai dalam penelitian yang dilakukan adalah sebagai berikut:

1. Menghitung besar daya listrik yang dapat dibangkitkan oleh PLTS di gedung laboratorium aerodynamic ITD Adisutjipto.
2. Menghitung jumlah panel surya yang diperlukan untuk PLTS di gedung laboratorium aerodynamic ITD Adisutjipto.
3. Menganalisis hasil perencanaan yang dilakukan guna mendukung keberlanjutan energi di gedung laboratorium aerodynamic ITD Adisutjipto.

1.5 Manfaat Penelitian

Adapun beberapa manfaat dari penelitian yang dilakukan adalah sebagai berikut:

1. Penelitian ini diharapkan memberikan kontribusi positif terhadap upaya keberlanjutan energi dengan merancang solusi menggunakan Pembangkit Listrik Tenaga Surya (PLTS) sebagai sumber energi alternatif di gedung laboratorium aerodynamic ITDA.
2. Menganalisis kebutuhan energi dan perancangan sistem PLTS diharapkan dapat meningkatkan efisiensi penggunaan energi di gedung laboratorium aerodynamic ITDA, membantu pengurangan pemborosan energi.
3. Mendukung rencana strategis ITDA dalam mengadopsi teknologi berkelanjutan, memberikan kontribusi pada citra institusi sebagai pusat pendidikan teknologi yang ramah lingkungan.

1.6 Sistematika Penulisan

Adapun sistematika penulisan yang digunakan dalam penulisan Tugas Akhir ini adalah sebagai berikut:

BAB I PENDAHULUAN

Bab ini menjelaskan tentang topik yang akan dibahas pada penelitian ini dan pada bab ini berisi tentang latar belakang, rumusan masalah, Batasan masalah tujuan penelitian, manfaat penelitian dan sistematika penulisan yang digunakan dalam penyusunan penelitian tugas akhir ini.

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

Bab ini membahas tentang teori dasar atau landasan teori yang dipergunakan untuk memanjang penelitian, yang berisi kajian Pustaka dan landasan teori

BAB III METODOLOGI PENELITIAN

Bab ini berisi tentang jalannya sebuah penelitian berisikan diagram alir penelitian beserta penjelasannya.

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

Bab ini berisi tentang data-data hasil penelitian serta penjelasan terhadap hasil penelitian.

BAB V PENUTUP

Bab ini berisi tentang kesimpulan dari hasil penelitian tugas akhir secara keseluruhan.

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN-LAMPIRAN