

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Penggunaan energi terus meningkat seiring dengan meningkatnya pertumbuhan ekonomi. Penggunaan energi ini digunakan untuk memenuhi berbagai kebutuhan diantaranya sebagai bahan bakar kendaraan bermotor, bahan bakar untuk menghasilkan listrik yang digunakan di berbagai sektor rumah tangga, perkantoran dan industri. Akan tetapi kebutuhan energi saat ini masih sangat bergantung pada sumber energi yang berasal dari energi fosil yang tidak ramah lingkungan. Berdasarkan data yang didapatkan pada *Handbook of Energy Economic Statistic of Indonesia 2021 (HEESI 2021)*, tiga sumber energi utama di Indonesia masih dipegang oleh energi fosil yaitu minyak bumi dan produk turunannya, batu bara dan gas alam. Dari data HEESI 2021, batu bara memasok sekitar 37,62 %, kemudian 33,40% oleh minyak bumi, dan 16,82% oleh gas alam dengan total sebesar 87,84 % [1].

Cadangan energi fosil di Indonesia kian hari kian menipis. Berdasarkan siaran pers Kementerian Energi dan Sumber Daya Mineral, Cadangan minyak bumi akan habis dalam 9,5 tahun, gas bumi 19,9 tahun, dan batu bara 65 tahun, jika diasumsikan tidak ada penemuan cadangan energi fosil yang baru di Indonesia [2]. Dengan cadangan energi fosil di Indonesia yang semakin menipis sudah saatnya untuk mengubah ketergantungan penggunaan energi fosil di Indonesia menjadi energi yang ramah lingkungan atau yang dikenal dengan energi terbarukan, karena potensi energi terbarukan di Indonesia sangat melimpah. Sumber energi terbarukan seperti energi yang berasal dari tenaga, bayu, tenaga air, panas bumi, gelombang air laut, tenaga surya, dan bio-energi.

Salah satu sumber energi terbarukan yang mempunyai potensi yang besar di Indonesia adalah tenaga surya. Pembangkit listrik tenaga surya (PLTS) merupakan pembangkit listrik yang berasal dari energi surya atau energi matahari. Pembangkit ini menggunakan *photovoltaic* sebagai komponen utama untuk menghasilkan listrik. Sel *photovoltaic* bekerja dengan memanfaatkan energi foton yang ada pada sinar matahari untuk diubah menjadi energi listrik, yang mana besaran energi listrik yang dihasilkan bergantung pada besarnya intensitas cahaya matahari yang diterima oleh panel surya.

Indonesia yang beriklim tropis memiliki potensi energi surya yang sangat besar dengan insolasi harian mencapai $4,8 \text{ KWh/m}^2/\text{hari}$ setara dengan 112.000 GWp [3]. Indonesia juga terletak pada daerah khatulistiwa yang secara teoritis akan disinari matahari selama 10-12 jam/hari dengan hampir seluruh wilayah Indonesia mendapatkan intensitas yang relatif

merata. Sehingga Indonesia memiliki potensi dalam pengembangan serta pemanfaatan energi terbarukan dan dinilai dapat mengatasi permasalahan dalam penggunaan pembangkit energi konvensional untuk menghasilkan energi listrik dari energi matahari dengan memanfaatkan PLTS untuk mengkonversikan radiasi matahari menjadi energi listrik, PLTS menggunakan sel surya (*solar cell*) sehingga dapat digunakan untuk memenuhi kebutuhan energi listrik [3].

Konfigurasi dari sistem PLTS mempunyai beberapa jenis yaitu PLTS on-grid, off-grid, dan hybrid. Perbedaan diantaranya yaitu pada konfigurasi on-grid system PLTS digabungkan dengan PLN, sedangkan pada system off-grid tidak digabungkan dengan PLN, dan pada system hybrid system PLTS digabungkan dengan pembangkit lainnya seperti tenaga angin maupun tenaga lainnya[4].

Berdasarkan artikel yang dikeluarkan oleh Direktorat Jendral Energi Baru dan Terbarukan (EBTKE) menuliskan bahwa PLTS *rooftop* on-grid cocok digunakan pada gedung perkantoran karena mayoritas gedung perkantoran menggunakan listrik pada siang hari atau jam kerja[4] sedangkan untuk malam hari sumber energi listrik pada gedung berasal dari PLN. Namun terdapat beberapa aspek yang perlu diperhatikan sebelum diputuskan untuk pembangunan yaitu dari aspek desain teknis dan aspek kelayakan finansial, apakah proyek PLTS tersebut layak secara teknis maupun keekonomian (finansial).

Oleh karena itu, penelitian yang dilakukan pada tugas akhir ini ditujukan untuk mengetahui apakah PLTS pada gedung Departemen Teknik Elektro Universitas Andalas dapat dibangun dengan memenuhi persyaratan desain teknis dan kelayakan finansial. Selanjutnya akan dianalisis untuk mengetahui perbandingan finansial dari dua kondisi yaitu jika beban pada gedung Teknik elektro disuplai dengan PLN atau di suplai dengan PLTS.

Sistem PLTS yang dipilih yaitu sistem PLTS on-grid dikarenakan gedung departemen Teknik Elektro termasuk gedung pemerintah ataupun perkantoran yang banyak menggunakan energi listrik pada siang hari. Hal ini bersesuaian dengan karakteristik PLTS yang hanya mampu memproduksi listrik pada siang hari. Untuk pemenuhan energi pada malam hari dengan sistem ini penyediaan daya disediakan melalui PLN.

1.2 Rumusan Masalah

Rumusan masalah pada penelitian ini adalah:

1. Bagaimana menentukan desain optimal sistem PLTS *on-grid* sebagai sumber energi pada gedung departemen Teknik Elektro Universitas Andalas ?

2. Bagaimana hasil analisis kelayakan finansial dari sistem PLTS *on-grid* sebagai sumber energi pada gedung departemen Teknik Elektro Universitas Andalas ?

1.3 Tujuan Penelitian

Adapun tujuan dari penelitian ini adalah :

1. Mendapatkan desain yang optimal dari sistem PLTS *on-grid* sebagai sumber energi di gedung departemen Teknik Elektro Universitas Andalas.
2. Menganalisa kelayakan finansial sistem PLTS *on-grid* sebagai sumber energi di gedung departemen Teknik Elektro Universitas Andalas.

1.4 Manfaat Penelitian

Manfaat yang didapat dari penelitian ini diharapkan berguna sebagai acuan kelayakan finansial jika ingin membangun sistem PLTS *on-grid* sebagai sumber energi di gedung departemen Teknik Elektro Andalas.

1.5 Batasan Masalah

Adapun batasan masalah dalam penelitian ini adalah :

1. Perancangan PLTS dilakukan didasarkan pada pemenuhan kebutuhan energi pada gedung departemen Teknik Elektro.
2. Tipe konfigurasi sistem PLTS yang digunakan adalah PLTS *on-grid*.
3. Simulasi PLTS dilakukan dengan menggunakan software *helioscope*.

1.6 Sistematika Penulisan

Laporan tugas akhir ini disusun dalam beberapa bab dengan sistematika tertentu, sistematika laporan ini sebagai berikut:

BAB I PENDAHULUAN

Bab ini membahas tentang latar belakang, rumusan masalah, tujuan penelitian, batasan masalah, manfaat penelitian, dan sistematika penulisan.

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

Bab ini mencakup tentang landasan teori yang mendukung yang berkaitan dengan penelitian ini.

BAB III METODOLOGI PENELITIAN

Bab ini mencakup tentang metoda penelitian yang digunakan, diagram alir (*flowchart*) berisi tahapan dalam pengerjaan tugas akhir ini dimulai dari literatur, pengumpulan data di lapangan, dan langkah-langkah yang dilakukan dalam penelitian tugas akhir ini.

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

Bab ini terdiri dari hasil yang diperoleh berupa perancangan, hasil analisa kelayakan finansial, dan pembahasan mengenai hasil.

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

Terdiri dari kesimpulan peneliti yang dilakukan dan saran untuk kesempurnaan dan lanjutan dari penelitian

DAFTAR PUSTAKA

