

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Saat ini tidak dapat dipungkiri bahwasannya kebutuhan energi listrik setiap hari semakin menjadi kebutuhan pokok untuk setiap manusia. Energi listrik setiap tahunnya pasti mengalami kenaikan energi untuk komersial, pertanian, industri, domestik, dan penggunaan transportasi. Melihat perkembangan akan kebutuhan energi dan tentunya disertai dengan perubahan kondisi ekonomi, pemerintah melalui DEN (Dewan Energi Nasional) tengah merumuskan *grand design* strategi energi nasional dalam kurun waktu hingga 20 tahun mendatang. Yang diharapkan mampu menjawab dalam penyediaan energi dalam jumlah yang cukup, merata, terjangkau, berkelanjutan, dan mampu diakses oleh seluruh lapisan masyarakat sehingga terwujudnya energi yang berkeadilan.

Pemerintah melalui Kementerian Energi dan Sumber Daya Mineral sampai saat ini bekerja keras mengupayakan pencapaian *Sustainable Development Goal's* (SDG's). Dalam Rencana Umum Energi Nasional (RUEN), melalui Peraturan Presiden No.79 tahun 2014, Pemerintah Indonesia menetapkan kebijakan peningkatan pangsa energi terbarukan dalam bauran energi nasional hingga 23% pada tahun 2025. Guna mendukung upaya tersebut, terutama di bidang pemanfaatan energi surya, pemerintah telah mengeluarkan beberapa kebijakan teknis sebagai landasan pelaksanaannya, salah satunya melalui Peraturan Menteri Energi dan Sumber Daya Mineral (ESDM) No.49 tahun 2018, jo. Permen ESDM No.13 tahun 2019, jo. Permen ESDM No.16 tahun 2019, tentang penggunaan sistem pembangkit listrik tenaga surya (PLTS) atap oleh pelanggan PT. Perusahaan Listrik Negara (PLN) Persero.

Kebutuhan energi yang semakin tinggi membuat penggunaan energi terbarukan mulai dilakukan. Energi terbarukan merupakan opsi terbaik untuk memenuhi kebutuhan energi listrik mengingat energi tidak terbarukan seperti bahan bakar fosil dan batu bara diprediksi bisa habis dan membutuhkan waktu ribuan tahun untuk diperbarui. Namun pada saat ini penggunaan energi terbarukan masih

belum dapat dimaksimalkan mengingat berbagai dampak yang ditimbulkan dalam penggunaannya. Berbagai dampak berikut perlu dipertimbangkan terlebih dahulu agar pemanfaatan energi terbarukan dapat menguntungkan dalam jangka pendek dan jangka panjang. Dampak sosial yang didapatkan berupa salah satunya peningkatan lingkungan hidup yang lebih sehat, kemudian dari sisi dampak ekonomi secara jangka panjang baik dikarenakan tergolong lebih efisien dalam segi biaya. Dampak secara lingkungan juga baik karena energi surya tergolong energi yang ramah lingkungan.

Negara tropis seperti Indonesia yang dilewati garis khatulistiwa mengakibatkan Indonesia hanya memiliki dua musim yaitu musim panas dan musim hujan. Matahari akan menyinari sepanjang tahun dimana musim panas merupakan waktu matahari bersinar dengan maksimal, sedangkan pada musim hujan intensitas sinar matahari berkurang tetapi masih bisa dinikmati. Dengan potensi energi matahari yang tersedia sepanjang tahun serta energi matahari merupakan sumber energi terbarukan, maka besar potensi untuk memanfaatkan energi matahari menjadi energi listrik.

Urgensi pada penelitian kali ini mengapa memakai sistem *Off-Grid*, karena sistem ini tidak terhubung atau terkoneksi oleh penyedia jaringan listrik umum (PLN) atau dengan kata lain dengan menggunakan sistem ini diperoleh kedaulatan dan kemandirian energi.

Bersumber dari beberapa problematika di atas, maka dari itu butuh sebuah alternatif lain supaya tidak terjadi suatu krisis energi listrik. Untuk sebuah Instansi Pendidikan Agama seperti pondok pesantren yang membutuhkan energi listrik yang sangat besar, perlu adanya energi alternatif yang mampu meringankan tagihan listrik. Kemudian berangkat dari permasalahan itu ingin memanfaatkan energi cahaya matahari (sel surya), untuk sebuah pembangkit listrik alternatif dan ramah lingkungan.

Untuk sebuah Instansi Pendidikan Berbasis Agama seperti pondok pesantren. Penggunaan energi surya dipilih karena Negara Indonesia adalah suatu Negara yang beriklim tropis dan dilewati oleh jalur khatulistiwa. Energi surya dapat kita manfaatkan dengan proses fotovoltaik (panel surya), yakni dengan cara

mengkonversikan secara langsung energi surya menjadi energi listrik. Proses tersebut dapat diaplikasikan dengan sebuah bahan yang umum yang dinamakan dengan sel surya. Sel surya ini akan bekerja optimal apabila sel surya ini mendapatkan pancaran sinar matahari secara langsung.

Kemudian alasan mengapa PLTS sistem *Off-Grid* ini dipasang pada atap Gedung Asrama B Madrasah Mu'allimin Muhammadiyah Yogyakarta adalah potensi sinar matahari pada daerah tersebut cukup tinggi, lalu atap gedung ini sangat luas tidak terhalangi oleh langit-langit ataupun bayangan yang jatuh pada atap tersebut yang mengakibatkan pancaran sinar matahari akan menyinari panel surya pada atap tersebut.

Atap Gedung Asrama B Madrasah Mu'allimin Muhammadiyah Yogyakarta adalah bagian yang cocok untuk sebuah tempat pemasangan panel surya, hal ini dikarenakan tidak terhalangi oleh langit-langit, kemudian terbuka dan pancaran sinar matahari akan menyinari panel surya. Di sisi lain, bentuk PLTS *Off-Grid* yang nantinya akan dirancang pada atap Gedung Asrama B Madrasah Mu'allimin Muhammadiyah Yogyakarta tersebut memiliki kelebihan jika dibandingkan dengan PLTS *Off-Grid* skala yang besar yakni dapat dengan mudah dan murah diintegrasikan sistem kelistrikan yang sudah tersedia dan mengurangi biaya investasi yaitu dengan cara menggunakan lahan yang sudah ada, juga dapat meringankan kebutuhan beban dan pembayaran tagihan listrik. Kemudian dengan memasang PLTS atap, kita berkontribusi dalam pemanfaatan dan pengelolaan energi modern, yakni sumber daya energi terbarukan yang tidak akan pernah habis. Dan tentunya mendukung program pemerintah terkait energi terbarukan terutama pengembangan kapasitas energi surya sebesar 6,5 GW pada tahun 2025.

Gedung Asrama B Madrasah Mu'allimin Muhammadiyah Yogyakarta memiliki luas atap sekitar $\pm 443 \text{ m}^2$. Dengan luas lahan atap Asrama tersebut digunakan untuk menciptakan sumber energi listrik dari cahaya matahari. Maka dari itu, pada penelitian kali ini dibuat analisis kelayakan pemasangan PLTS dengan memanfaatkan luas lahan atap Gedung Asrama B Madrasah Mu'allimin Muhammadiyah Yogyakarta. Dan pada penelitian ini akan berpotensi

menghasilkan penghematan penggunaan energi listrik yang berdampak pada pengurangan biaya yang harus dibayarkan ke PLN.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang diatas, didapatkan identifikasi rumusan masalah sebagai berikut:

1. Bagaimana mengoptimalkan potensi energi yang ada dalam penyediaan energi listrik di Gedung Asrama B Madrasah Mu'allimin Muhammadiyah Yogyakarta?
2. Bagaimana konfigurasi optimal pemanfaatan energi matahari dalam penyediaan energi listrik di Gedung Asrama B Madrasah Mu'allimin Muhammadiyah Yogyakarta?
3. Bagaimana kelayakan biaya perancangan jika dibandingkan dengan energi listrik dari PLN?
4. Bagaimana analisis kelayakan ekonomi dari pembangunan pembangkit listrik tenaga surya (PLTS) atap *Off-Grid* yang dipasang?

1.3 Batasan Masalah

Supaya penelitian ini terfokus pada satu tujuan, maka disusun batasan masalah sebagai berikut:

1. Data beban listrik yang digunakan adalah data dari Gedung Asrama B Madrasah Mu'allimin Muhammadiyah Yogyakarta.
2. Analisis dilakukan guna menentukan konfigurasi optimal sistem pemanfaatan energi matahari dalam penyediaan energi listrik di Gedung Asrama B Madrasah Mu'allimin Muhammadiyah Yogyakarta.
3. Analisis biaya dilakukan dengan membandingkan biaya perencanaan dengan biaya energi listrik dari PLN di Gedung Asrama B Madrasah Mu'allimin Muhammadiyah Yogyakarta.
4. Menganalisis kelayakan ekonomi dari sistem pembangkit listrik tenaga surya (PLTS) atap *Off-Grid* yang akan dipasang.

1.4 Tujuan Penelitian

Adapun tujuan dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Menentukan konfigurasi optimal sistem dalam penyediaan energi listrik dengan memanfaatkan energi matahari di Gedung Asrama B Madrasah Mu'allimin Muhammadiyah Yogyakarta.
2. Menganalisis energi listrik yang dihasilkan dari sistem optimal yang diperoleh dari Gedung Asrama B Madrasah Mu'allimin Muhammadiyah Yogyakarta.
3. Menganalisis biaya perencanaan sistem jika dibandingkan dengan biaya energi listrik dari PLN di Gedung Asrama B Madrasah Mu'allimin Muhammadiyah Yogyakarta.
4. Mengetahui apakah sistem pembangkit tenaga listrik tenaga surya (PLTS) atap *Off-Grid* yang akan dipasang layak atau tidak layak untuk digunakan.

1.5 Manfaat Penelitian

Manfaat yang diharapkan dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Penelitian ini diharapkan dapat menjadi arsip dokumen khususnya bagi Madrasah Mu'allimin Muhammadiyah Yogyakarta.
2. Mampu menjadi contoh bagi Institusi ataupun Instansi lain dalam hal pemanfaatan energi surya sebagai sumber energi listrik.
3. Mampu menjadi media edukasi bagi masyarakat umum dalam hal pemanfaatan energi surya sebagai sumber energi listrik.

1.6 Sistematika Penulisan

Dalam sistematika penulisan tugas akhir ini terdapat lima bab yang masing-masing bab-nya memiliki penjelasan sebagai berikut:

I. PENDAHULUAN

Berisi penjelasan mengenai latar belakang suatu masalah, rumusan masalah, batasan masalah, tujuan penelitian, manfaat serta sistematika dalam penulisan laporan tugas akhir.

II. TINJAUAN PUSTAKA

Pada bab ini akan dijelaskan penelitian-penelitian terkait yang sudah ada yang berhubungan dengan teori mengenai PLTS, komponen- komponen mengenai PLTS, sistem PLTS, serta teori pendukung lainnya.

III. METODOLOGI PENELITIAN

Pada bab ini memuat tentang langkah-langkah yang dilakukan saat penelitian, dimulai dari diagram alir penelitian dan alat serta bahan yang dibutuhkan.

IV. ANALISIS DAN HASIL PENELITIAN

Pada bab ini memaparkan hasil penelitian dan pembahasan mengenai sistem yang akan dibuat, selain itu akan dibahas mengenai kelebihan dan kekurangan yang telah dilakukan pada penelitian ini.

V. PENUTUP

Pada bab ini berisi tentang kesimpulan dari tugas akhir yang dilaksanakan pada bab sebelumnya serta saran untuk menunjang penelitian-penelitian kedepannya.