

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Saat ini dengan meningkatnya pertumbuhan ekonomi nasional, maka semakin meningkat pula kebutuhan akan energi listrik. Menurut laporan Kementerian ESDM konsumsi listrik di Indonesia pada tahun 2022 mencapai 1.173 kWh/kapita. Angka konsumsi listrik tersebut naik sebesar 4% dibandingkan dengan konsumsi listrik pada tahun 2021. Berhubungan dengan data tersebut, maka langkah yang efektif yang bisa dilakukan yaitu dengan menambah kapasitas pembangkit listrik. Untuk itu dibutuhkan solusi penggunaan sumber energi lain yang tak terbatas dan melimpah seperti sumber daya dari Energi Baru Terbarukan (EBT). Di Indonesia sendiri potensi tertinggi dari EBT terletak pada sektor energi surya dengan angka sebesar 207,9 GW. Pemerintah Indonesia menargetkan bauran EBT mencapai 23% pada tahun 2025, namun EBT nasional pada saat ini baru mencapai 12,3%. Sehingga pengembangan terhadap Pembangkit Listrik Tenaga Surya (PLTS) harus diprioritaskan sesuai dengan potensinya yang tinggi (Hendy Wijaya et al., 2022).

Pembangkit Listrik Tenaga Surya (PLTS) adalah suatu sistem yang dapat mengkonversikan energi matahari menjadi energi listrik. Selama pengoperasiannya PLTS tidak menghasilkan polusi udara atau emisi gas rumah kaca, sehingga ikut serta dalam pengurangan dari dampak perubahan iklim. Selain ramah lingkungan, PLTS yang energinya bersumber dari cahaya matahari dapat dimanfaatkan secara terus menerus tanpa khawatir akan kehabisan energi, hal ini berbeda dengan listrik PLN konvensional yang menggunakan bahan bakar.

Dalam penggunaannya, PLTS dapat dihubungkan dengan jaringan PLN yang berarti daya yang dihasilkan oleh PLTS dapat disalurkan ke jaringan yang lain atau tidak dikonsumsi sendiri, sistem PLTS ini secara konfigurasi termasuk kepada sistem *on-grid*. Sistem jaringan PLTS *on-grid* sangat cocok untuk pelanggan yang melakukan aktivitas yang cukup banyak pada siang hari. Umumnya panel surya diletakkan di atas atap suatu bangunan, dimana PLTS beroperasi paralel dengan jaringan listrik PLN untuk menghemat konsumsi listrik PLN, sistem ini biasa disebut dengan PLTS *Rooftop On-Grid* (Salim et al., 2022).

Sistem PLTS *rooftop* sangat cocok dengan lingkungan sekolah dikarenakan aktivitas sekolah yang banyak dilakukan di siang hari. Sebagai sektor penggerak pendidikan yang utama, kebutuhan listrik sekolah harus terpenuhi dengan baik agar proses belajar mengajar dapat dilaksanakan dengan baik. Dengan adanya PLTS di sekolah, maka hal ini dapat menghemat konsumsi dari penggunaan listrik PLN. Selain itu lahan kosong dari atap gedung sekolah yang tidak terpakai dapat dimanfaatkan sebagai lahan untuk penempatan panel surya.

Pendidikan merupakan suatu sarana kegiatan yang sangat penting guna membangun perkembangan manusia, karena jenjang inilah manusia membentuk karakternya agar menjadi lebih baik di masa yang akan datang. Dengan adanya pendidikan seseorang dapat meningkatkan pola pikirnya agar menjadi pribadi yang lebih baik di masa depan (Witjaksono & Kurniasari, 2018). Di dalam ruang belajar SMP Taman Harapan 1 Bekasi menggunakan gordena pada tiap jendela ruang kelas sehingga Cahaya alami dari luar tidak dapat masuk ke dalam ruangan untuk menambah penerangan di dalam ruang kelas. Hal ini bertujuan agar kinerja AC (*Air Conditioner*) dapat bekerja dengan maksimal untuk mendinginkan ruang kelas. Penerangan yang

baik harus memungkinkan mata dapat melihat sekitar dengan jelas dan nyaman, memenuhi persyaratan fungsional dan keamanan. Kurangnya cahaya atau kelebihan cahaya dapat menyebabkan penyimpangan pencahayaan, yang dapat mencegah kelelahan visual (astenopia) dan meningkatkan efisiensi membaca. Penerangan yang buruk tidak menyebabkan penyakit mata tetapi menyebabkan kelelahan mata, dan arah datang cahaya yang salah dapat menyebabkan silau pada mata (Idrus et al., 2016). pencahayaan yang baik merupakan pencahayaan yang memungkinkan para siswa dapat melihat objek dengan jelas dan cepat tanpa upaya yang berlebih, serta menciptakan lingkungan kelas yang nyaman dan aman dan dapat meningkatkan produktivitas para siswa dan siswi (Sri Handayani Abdullah & Kabuhung, 2018).

AC (*Air Conditioner*) merupakan suatu barang elektronik pendingin ruangan yang pada zaman sekarang merupakan kebutuhan primer dalam sebuah bangunan atau ruangan. Dalam kasus di dalam SMP Taman Harapan 1 Bekasi AC digunakan sebagai pendingin ruangan mulai dari pagi hingga sore hari demi mencapai proses pembelajaran yang optimal dan nyaman. Temperatur di Indonesia pada musim kemarau dapat mencapai maksimal sekitar 34,12°C, namun di beberapa tempat dapat mencapai 40 °C (Sayuti et al., 2019a).

Jaringan listrik yang ada di sekolah digunakan untuk keperluan belajar dan mengajar. Menurut kementrian ESDM pada sebuah bangunan gedung, penggunaan energi dikelompokkan menjadi empat penggunaan energi terbesar yaitu, sistem AC (60%), sistem pencahayaan (20%), sistem transportasi (10%) dan peralatan kantor lainnya (10%). Sistem pendingin merupakan penggunaan energi terbesar sekitar 60% dari energi gedung dan diikuti oleh sistem pencahayaan. Oleh karena itu penulis mengambil beban AC dan pencahayaan karena merupakan beban yang digunakan

sekitar (80%) didalam suatu Gedung. Dalam kegiatan belajar, pencahayaan dan penghawaan perlu diperhatikan dengan baik agar kegiatan pembelajaran dapat dilaksanakan dengan baik pula. Pencahayaan yang tidak tepat dapat merusak atmosfer ruang, sehingga akan mengakibatkan efek tidak nyaman, sehingga intensitas cahaya perlu diatur agar dapat menghasilkan kesesuaian kebutuhan penglihatan di dalam kelas. Sama halnya dengan penghawaan, penghawaan yang baik adalah penghawaan yang bisa memberikan udara segar dengan baik sehingga pernafasan dan metabolisme tubuh manusia pun juga baik serta tercapai suhu ruangan yang bagus untuk tubuh manusia (Sari, 2021).

Untuk mencapai suatu pencahayaan dan penghawaan yang baik di lingkungan pembelajaran sekolah dengan bersumber dari PLTS *rooftop*, maka diperlukan penelitian lebih lanjut. Studi kasus ini penulis lakukan di SMP Taman Harapan 1 Bekasi dengan tujuan akhir sistem PLTS dapat dioptimalkan dengan baik untuk keperluan pembebanan cahaya dan AC.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang penulis paparkan diatas didapatkan rumusan masalah sebagai berikut:

1. Bagaimana optimalisasi energi dari sistem *rooftop* menggunakan Helioscope
2. Bagaimana optimalisasi pencahayaan ruang kelas di Gedung Sekolah SMP Taman Harapan 1 Bekasi
3. Bagaimana optimalisasi kapasitas AC terhadap ruangan di Gedung Sekolah SMP Taman Harapan 1 Bekasi
4. Bagaimana kontribusi energi dari sistem *rooftop* pada sistem beban di SMP Taman Harapan 1 Bekasi.

1.3 Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah diatas maka didapatkan tujuan penelitian sebagai berikut:

1. Analisis optimalisasi energi dari sistem *rooftop* menggunakan Helioscope
2. Analisis optimalisasi pencahayaan ruang kelas di Gedung Sekolah SMP Taman Harapan 1 Bekasi
3. Analisis optimalisasi kapasitas AC terhadap ruangan di Gedung Sekolah SMP Taman Harapan 1 Bekasi
4. Implementasi kontribusi energi dari sistem *rooftop* pada sistem beban di SMP Taman Harapan 1 Bekasi.

1.4 Manfaat Penelitian

Berdasarkan tujuan penelitian diatas maka didapatkan manfaat dari penelitian sebagai berikut:

1. Dapat digunakan untuk referensi dalam merencanakan pencahayaan yang optimal untuk ruangan berdasarkan hasil penelitian di Gedung Sekolah SMP Taman Harapan 1 Bekasi
2. Dapat digunakan untuk referensi dalam merencanakan kapasitas AC yang optimal untuk ruangan berdasarkan hasil penelitian di Gedung Sekolah SMP Taman Harapan 1 Bekasi
3. Dapat digunakan untuk referensi dalam merencanakan PLTS *rooftop* terhadap beban penerangan dan AC di Gedung Sekolah SMP Taman Harapan 1 Bekasi

1.5 Batasan Penelitian

Adapun penelitian ini memiliki Batasan penelitian yang meliputi beberapa poin sebagai berikut:

1. Penelitian dilakukan di SMP Taman Harapan 1 Bekasi
2. Perhitungan system pencahayaan dan system penghawaan sebagai beban PLTS
3. Energi yang dihasilkan dari panel surya *rooftop* menggunakan software Helioscope

1.6 Sistematika Penelitian

Laporan tugas akhir disusun lima bab. Isi dari masing-masing bab dijelaskan dengan uraian berikut:

BAB I PENDAHULUAN, bab ini terdiri dari latar belakang, rumusan masalah, tujuan, manfaat dan batasan masalah dari penelitian yang telah dilakukan.

BAB II LANDASAN TEORI, bab ini berisi penjelasan teori pendukung dari berbagai sumber guna memperkuat pembahasan penelitian tugas akhir.

BAB III METODE PENELITIAN, bab ini membahas metode yang digunakan dalam analisis penelitian dan pembuatan tugas akhir.

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN, Bab ini berisi tentang hasil perhitungan sistem pencahayaan dan sistem tata udara kemudian dicari energi yang dihasilkan oleh lampu dan AC. Setelah itu membuat simulasi menggunakan *software* Helioscope dengan tujuan untuk memaksimalkan potensi atap dari gedung sekolah, kemudian membandingkan energi yang dihasilkan oleh PLTS dan kebutuhan energi yang dihasilkan oleh AC dan Lampu.

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN, Bab ini berisi mengenai kesimpulan hasil dari penelitian dan saran berdasarkan hasil dan pembahasan dari penelitian yang dilakukan.