

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Penggunaan batu bara untuk listrik di Indonesia masih cukup besar dibandingkan dengan negara lain. Menurut Dirjen Energi Baru Terbarukan dan Konservasi Energi Kementerian ESDM, Dadan Kusdiana mengatakan, saat ini batu bara masih jadi salah satu sumber utama dalam produksi listrik, yang jumlahnya 60% (Dirjen Energi Baru Terbarukan dan Konservasi Energi Kementerian ESDM, 2022). Konsumsi energi listrik ini akan terus mengalami kenaikan secara terus menerus dikarenakan kebutuhan akan pasokan energi listrik yang terus meningkat setiap tahunnya.

Seiring berjalannya waktu, sumber energi tersebut apabila di gunakan secara terus menerus akan mengalami penurunan sumber daya atau krisis energi. Sementara, proses pengolahan batu bara di pembangkit listrik tenaga uap menghasilkan jejak karbon yang tinggi. Hal tersebut tidak sejalan dengan rencana pemerintah untuk menjadikan Indonesia sebagai negara yang bebas dari emisi karbon pada tahun 2060 (Kemen-ESDM, 2022). Oleh karena itu, dibutuhkan energi alternatif yang tidak menghasilkan jejak karbon pada proses pembangkitnya seperti pemanfaatan energi matahari sebagai pembangkit listrik tenaga surya (PLTS).

PLTS adalah sistem pembangkit listrik yang memanfaatkan sinar matahari sebagai sumber utama untuk menghasilkan energi listrik dengan proses Fotovoltaik. PLTS merupakan pembangkit yang ramah lingkungan serta tergolong dalam kategori EBT (Energi Baru Terbarukan). PLTS merupakan salah satu solusi untuk mengurangi emisi karbon. Penyediaan energi melalui PLTS merujuk pada penggunaan energi matahari yang diubah menjadi energi listrik. Oleh sebab itu, wilayah-wilayah yang berada dekat garis khatulistiwa memiliki potensi yang sangat besar untuk pengembangan PLTS. Hal ini terjadi karena garis khatulistiwa merupakan jalur utama sinar matahari, menjadikan wilayah-wilayah disekitarnya terpapar secara maksimal oleh sinar matahari. Oleh karena itu, Indonesia menjadi salah satu negara yang memiliki potensi luar biasa untuk pengembangan PLTS.

Indonesia merupakan wilayah yang berada pada garis khatulistiwa dan memiliki tingkat sinar matahari yang tinggi. Dengan posisi tersebut Indonesia berpotensi untuk dibangun PLTS. Pemanfaatan PLTS di Indonesia baru berjalan 150 MW atau 0,08% dari potensinya. Sementara Kementerian (ESDM) akan menargetkan pengembangan PLTS atap sebesar 3,61 GW secara bertahap hingga tahun 2025. (Direktur Jenderal Energi Baru, 2021). Selisih tersebut sangat besar dan belum sepenuhnya dimanfaatkan dengan maksimal. Maka dari itu, Indonesia diharapkan dapat merealisasikan PLTS di sektor apapun salah satunya di sektor fasilitas sosial seperti sekolah.

Sekolah yang menjadi target pada penelitian ini adalah SMA Muhammadiyah 3 Yogyakarta karena memiliki bentuk bangunan yang lebih tinggi dari bangunan sekitarnya. Jam operasional SMA Muhammadiyah 3 Yogyakarta berlangsung selama 7 jam dimulai dari 07.00 – 14.00. Hal tersebut bertepatan dengan puncak potensi PLTS yang berada pada siang hari sekitar pukul 10.00 – 14.00 (SUNTERRA, 2022). Pemasangan PLTS di SMA Muhammadiyah 3 Yogyakarta dilakukan secara *On-Grid*, sehingga dapat menghemat tagihan listrik bulanan (Johan, 2018). Pemasangan dengan cara tersebut dipilih karena biaya investasi yang lebih murah dibandingkan dengan pemasangan PLTS secara *Off-Grid* maupun *Hybrid*. Pemasangan PLTS secara *Off-Grid* maupun *Hybrid* masing-masing memerlukan baterai sebagai penyimpanan energi, dimana harga pasar baterai dengan kapasitas yang besar membutuhkan biaya yang mahal (“PLTS Rooftop,” 2019).

Aplikasi PVsyst dibutuhkan sebagai media *software* untuk mensimulasikan perencanaan PLTS. Diharapkan hasil dari penelitian ini dapat dijadikan referensi pembangunan PLTS, dan ikut serta dalam upaya pemerintah dalam mencapai target yang ditentukan.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan pembahasan latar belakang diatas, perumusan masalah yang akan di bahas adalah sebagai berikut:

1. Bagaimana model perancangan PLTS *On-Grid* di SMA Muhammadiyah 3 Yogyakarta?

2. Berapa besar energi listrik yang dapat dihasilkan oleh PLTS *On-Grid* di SMA Muhammadiyah 3 Yogyakarta?
3. Berapa biaya yang dibutuhkan untuk pemasangan PLTS *On-Grid* di SMA Muhammadiyah 3 Yogyakarta?

1.3 Batasan Masalah

Ruang lingkup pembahasan dari penelitian yang akan dilaksanakan adalah sebagai berikut:

1. Perancangan PLTS *On-Grid* dibatasi berdasarkan luas atap bangunan, kemiringan atap, lokasi bangunan, dan sudut *azimuth* di SMA Muhammadiyah 3 Yogyakarta.
2. Kapasitas *inverter* PLTS dihitung berdasarkan kebutuhan energi listrik di SMA Muhammadiyah 3 Yogyakarta dan tidak boleh melebihi 100% dari daya tersambung ke PLN.
3. Simulasi perancangan jumlah panel surya dilakukan berdasarkan luas atap bangunan dan kapasitas *PV* yang diperlukan.
4. Aspek ekonomis yang dibahas adalah biaya investasi, *NPV*, *IRR*, dan *Payback Periode*.
5. Analisis simulasi perancangan PLTS *On-Grid* menggunakan software PVsyst.

1.4 Tujuan Masalah

Tujuan masalah dari penelitian tugas akhir ini adalah sebagai berikut:

1. Mendapatkan hasil model PLTS *On-Grid* di SMA Muhammadiyah 3 Yogyakarta.
2. Mengetahui berapa banyak energi listrik yang dihasilkan oleh PLTS *On-Grid* yang dipasang di SMA Muhammadiyah 3 Yogyakarta.
3. Menentukan kelayakan ekonomis dalam pembangunan PLTS *On-Grid* di SMA 3 Muhammadiyah Yogyakarta.

1.5 Manfaat Masalah

Manfaat dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Memberikan informasi tentang potensi energi yang dihasilkan oleh PLTS *On-Grid* di SMA Muhammadiyah 3 Yogyakarta.
2. Memberikan informasi tentang kelayakan ekonomis pemasangan PLTS *On-Grid* di SMA Muhammadiyah 3 Yogyakarta.
3. Memberikan informasi terkait komponen apa saja yang digunakan dalam pemasangan PLTS di SMA Muhammadiyah 3 Yogyakarta.

1.6 Sistematika Penulisan

Dalam sistematik penulisan tugas akhir ini terdapat 5 bab yang masing-masing bab-nya memiliki penjelasan sebagai berikut:

I. BAB I: PENDAHULUAN

Pada bab ini, akan membahas permasalahan dan tujuan penelitian meliputi latar belakang masalah, rumusan masalah, batasan masalah, tujuan dan manfaat, serta sistematika penulisan penelitian tugas akhir.

II. BAB II: TINJAUAN PUSTAKA

Pada bab ini, akan membahas penelitian sebelumnya yang digunakan sebagai referensi dalam penyelesaian tugas akhir, serta dasar teori yang mendukung analisis kelayakan instalasi PLTS dan penjelasan perangkat lunak yang digunakan.

III. BAB III: METODE PENELITIAN

Pada bab ini, akan membahas mengenai alat penelitian yang dipergunakan, lokasi penelitian, teknik pengumpulan data, dan *flowchart* penelitian.

IV. BAB IV: HASIL DAN PENELITIAN

Pada bab ini, akan membahas mengenai studi kelayakan dari masing-masing aspek parameter dari studi kelayakan yang dibahas, yaitu aspek teknis, dan aspek ekonomis.

V. BAB V: PENUTUP

Pada bab ini, akan membahas kesimpulan dari hasil penelitian tugas akhir serta saran untuk penelitian tugas akhir selanjutnya yang akan menggunakan tugas akhir ini sebagai acuan.