

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Dalam melakukan aktifitasnya sehari-hari manusia membutuhkan energi yang tidak sedikit. Bahkan dalam aktifitas tidurpun yang sejatinya adalah digunakan untuk beristirahat, masih membutuhkan energi. Walaupun hanya dalam jumlah yang kecil dan sedikit.

Kebutuhan akan energi ini tidak hanya untuk kebutuhan aktifitas tubuh saja. Sedari dulu manusia telah mengembangkan berbagai macam alat bantu, mesin, atau pesawat sederhana untuk meringankan dan memudahkan pekerjaannya. Alat bantu ini ada yang bekerja secara sederhana dan masih menggunakan tenaga manusia. Ada pula yang telah berkembang jauh lebih kompleks dari yang dapat kita bayangkan. Contoh yang paling mudah adalah alat transportasi. Pada awalnya hanya berupa sepeda dengan dua buah roda yang dapat bergerak karena kayuhan oleh kaki. Namun saat ini sepeda telah berkembang menjadi sepeda yang berpengerak motor, jadilah sepeda motor. Kemudian contoh lainnya ada mobil, kereta, pesawat, dan lain sebagainya.

Alat transportasi, peralatan elektronik, dan segala macam bentuk teknologi masa kini lainnya membutuhkan energi untuk dapat berkerja dengan baik. Tidak bisa kita pungkiri bahwasannya kebutuhan akan energi ini terus menerus meningkat hari ke hari, berbanding lurus dengan kemajuan ilmu pengetahuan dan teknologi. Namun perlu diketahui, energi yang saat ini masih umum digunakan asalnya adalah dari energi fosil.

Energi fosil merupakan energi yang tidak terbarukan. Energi fosil seperti minyak bumi, gas, dan batubara masih menempati posisi tertinggi sebagai sumber energi yang digunakan manusia. Penggunaan energi fosil seperti untuk keperluan transportasi, pembangkitan energi listrik, dan lain sebagainya, lambat laun terus meningkat, namun ketersediaannya di alam sangatlah terbatas. Selain itu energi fosil ini juga dalam penambangan, pengolahan,

maupun penggunaannya menimbulkan dampak pencemaran lingkungan. Deforestasi hutan, pemanasan global, dan perubahan iklim merupakan contohnya. Manusia perlu beralih dari penggunaan energi fosil menuju energi alternatif lainnya yang bersifat terbarukan serta ramah terhadap lingkungan.

Dari berbagai macam energi alternatif terbarukan dan ramah lingkungan yang dikembangkan saat ini, salah satunya adalah Teknologi Pembangkit Listrik Tenaga Surya atau PLTS. Saat ini perkembangan PLTS di dunia terus mengalami kemajuan yang sangat pesat. Setidaknya terdapat dua jenis teknologi PLTS yang berkembang sampai saat ini: PLTS berbasis *Helioelectric* atau yang lebih dikenal dengan *Solar Cell* seperti *Photovoltaic* dan PLTS berbasis *Heliothermal* seperti *Concentrated Solar Power*. PLTS *Photovoltaic* memanfaatkan bahan semikonduktor untuk mengubah energi yang dipancarkan oleh sinar matahari menjadi energi listrik. Sedangkan PLTS *Concentrated Solar Power* menghasilkan energi listrik memanfaatkan energi radiasi panas matahari yang difokuskan menuju tungku pemanas.

Teknologi PLTS *Photovoltaic* sangat cocok digunakan pada lokasi yang tidak terlalu luas namun cukup mendapatkan sinar matahari secara langsung dan tidak terhalang oleh objek lain, seperti atap rumah, bangunan, maupun gedung. Sedangkan PLTS *Concentrated Solar Power* membutuhkan lahan yang sangat luas dan suhu penyinaran yang tinggi, contohnya pada gurun pasir.

Universitas Muhammadiyah Yogyakarta sebagai salah satu institusi pendidikan tinggi di Indonesia tentunya membutuhkan pasokan energi listrik yang cukup besar untuk keperluan proses pembelajaran maupun aktifitas pendukung lainnya. Ketersediaan pasokan energi listrik yang cukup menjadi prioritas yang paling utama agar proses pembelajaran di dalam kampus tidak terhambat. PLTS *Photovoltaic* menjadi salah satu solusi untuk memenuhi kebutuhan energi listrik di kampus Universitas Muhammadiyah Yogyakarta. Energi alternatif ini sangat cocok digunakan di kampus Universitas Muhammadiyah Yogyakarta karena Universitas Muhammadiyah Yogyakarta memiliki banyak gedung tinggi dan areal lain yang terpapar oleh sinar matahari langsung. Selain itu energi alternatif ini juga dapat meringankan beban tagihan

energi listrik, ramah lingkungan, dan menjadi contoh masyarakat maupun civitas akademika kampus tentang penerapan energi terbarukan, mengingat Universitas Muhammadiyah Yogyakarta mendapat penghargaan *Green Campus* pada tahun 2014 oleh *Indonesian Green Award* (IGA).

Salah satu areal yang cocok untuk pemasangan sistem PLTS *Photovoltaic* di Universitas Muhammadiyah Yogyakarta adalah pada atap jalur pedestrian Lapangan Bintang. Letaknya yang strategis dimana sinar matahari dapat langsung menyinari tanpa ada penghalang dan dekat dengan salah satu ikon Universitas Muhammadiyah Yogyakarta yakni Lapangan Bintang dan Masjid K.H. Ahmad Dahlan, menjadi salah satu alasan penyusun mengusulkan lokasi ini.

PLTS *Photovoltaic* nantinya akan dipasang dengan sistem *Off-Grid* dan nantinya dapat dimanfaatkan untuk melayani beban di sekitar area PLTS *Photovoltaic*. Penyusun mengusulkan agar PLTS *Photovoltaic* nantinya bisa terhubung dengan beban di Masjid K.H. Ahmad Dahlan dan atau gedung lain disekitarnya seperti AR. Fachrudin A dan AR. Fachrudin B.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan uraian latar belakang masalah di atas, maka rumusan permasalahan adalah sebagai berikut:

1. Bagaimana perencanaan pemasangan PLTS *Photovoltaic* sistem *Off-Grid* pada atap jalur pedestrian Lapangan Bintang Universitas Muhammadiyah Yogyakarta?
2. Berapakah kapasitas daya dan daya potensial yang dapat dihasilkan oleh PLTS *Photovoltaic Off-Grid* pada atap jalur pedestrian Lapangan Bintang Universitas Muhammadiyah Yogyakarta?
3. Berapakah jumlah investasi awal yang dibutuhkan untuk perencanaan pemasangan PLTS *Photovoltaic Off-Grid* pada atap jalur pedestrian Lapangan Bintang Universitas Muhammadiyah Yogyakarta?

1.3 Tujuan Penelitian

Berdasarkan uraian rumusan masalah, tujuan dari penulisan Tugas Akhir ini adalah sebagai berikut.

1. Membuat skema dan petunjuk teknis untuk perencanaan pemasangan PLTS *Photovoltaic* sistem *Off-Grid* pada atap jalur pedestrian Lapangan Bintang Universitas Muhammadiyah Yogyakarta.
2. Mengetahui kapasitas daya dan daya potensial yang dapat dihasilkan oleh PLTS *Photovoltaic* sistem *Off-Grid* pada atap jalur pedestrian Lapangan Bintang Universitas Muhammadiyah Yogyakarta.
3. Mengetahui jumlah investasi awal yang dibutuhkan untuk perencanaan pemasangan PLTS *Photovoltaic* sistem *Off-Grid* pada atap jalur pedestrian Lapangan Bintang Universitas Muhammadiyah Yogyakarta.

1.4 Manfaat Penelitian

Manfaat yang dapat diberikan dari penulisan Tugas Akhir ini adalah sebagai berikut.

1. Memberikan ilmu pengetahuan baru kepada masyarakat dan civitas akademika Universitas Muhammadiyah Yogyakarta terkait dengan potensi energi baru terbarukan, khususnya *PLTS Photovoltaic* sistem *Off-Grid*.
2. Sebagai salah satu *Pilot Project* dari Universitas Muhammadiyah Yogyakarta berkaitan dengan penerapan *Green Campus*. Sehingga nantinya banyak institusi di lingkungan pendidikan lainnya yang dapat meniru atau belajar mengenai potensi energi baru terbarukan, khususnya *PLTS Photovoltaic* sistem *Off-Grid*, pada Universitas Muhammadiyah Yogyakarta.
3. Sebagai sebuah rekomendasi untuk Universitas Muhammadiyah Yogyakarta demi mewujudkan kampus hijau dengan memasang *PLTS Photovoltaic* sistem *Off-Grid* pada atap jalur pedestrian Lapangan Bintang Universitas Muhammadiyah Yogyakarta.

1.5 Batasan Masalah

Adapun batasan-batasan masalah yang diterapkan pada penulisan Tugas Akhir ini adalah sebagai berikut.

1. Perencanaan Pembangkit Listrik Tenaga Surya *Photovoltaic* dengan sistem *Off-Grid* ini berlokasi pada atap jalur pedestrian Lapangan Bintang Universitas Muhammadiyah Yogyakarta.
2. Lokasi yang digunakan untuk studi dan penelitian Perencanaan Pembangkit Listrik Tenaga Surya *Photovoltaic* dengan sistem *Off-Grid* ini hanya menggunakan luas area atap jalur pedestrian Lapangan Bintang Universitas Muhammadiyah Yogyakarta.
3. Perencanaan Pembangkit Listrik Tenaga Surya *Photovoltaic* dengan sistem *Off-Grid* ini tidak memperhitungkan jumlah beban yang akan di sambungkan ke pembangkit, melainkan hanya memperhitungkan seberapa besar daya energi listrik yang dapat dihasilkan untuk kemudian berpotensi disalurkan pada beban.
4. Perencanaan Pembangkit Listrik Tenaga Surya *Photovoltaic* dengan sistem *Off-Grid* ini tidak memperhitungkan posisi Panel *Photovoltaic* terhadap arah datangnya sinar matahari. Derajat kemiringan maupun kemana arah panel *Photovoltaic* menghadap diabaikan. Panel *Photovoltaic* ini diasumsikan dipasang sejajar dengan atap maupun pola dari struktur bangunan atap jalur pedestrian Lapangan Bintang Universitas Muhammadiyah Yogyakarta.
5. Sistem Pembangkit Listrik Tenaga Surya *Photovoltaic* ini menggunakan sistem *Off-Grid*.

1.6 Sistematika Penelitian

Penyusun nantinya akan membagi penulisan Tugas Akhir ini ke dalam beberapa bab. Sehingga proses penulisan akan menjadi lebih sistemik dan dapat dengan mudah dipahami oleh penyusun maupun pembaca. Adapun sistematika penulisan Tugas Akhir ini adalah sebagai berikut.

BAB I: PENDAHULUAN

Pada bab ini penyusun akan membahas latar belakang masalah, rumusan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian, batasan masalah, dan sistematika penelitian.

BAB II: TINJAUAN PUSTAKA

Pada bab ini penyusun akan menjelaskan tinjauan pustaka dan landasan teori.

BAB III: METODOLOGI PENELITIAN

Pada bab ini penyusun akan menerangkan tentang langkah-langkah penelitian yang akan dilakukan. Tahap penelitian, metode, waktu, tempat, maupun proses penelitian akan dijelaskan pada bab ini.

BAB IV: HASIL DAN PEMBAHASAN

Pada bab ini penyusun akan membahas tentang hasil dan perencanaan.

BAB V: KESIMPULAN

Pada bab ini penyusun akan menjelaskan tentang hasil yang didapat selama penyusun melakukan proses penyusunan maupun penelitian pada Tugas Akhir ini.

DAFTAR PUSTAKA**LAMPIRAN**