

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Energi merupakan bentuk kekuatan yang dihasilkan oleh suatu benda (Pardiyono). Energi menjadi kebutuhan yang mendasar bagi manusia. Tanpa adanya energi, manusia tidak akan dapat melakukan aktivitas secara maksimal. Salah satu energi yang paling umum digunakan adalah energi listrik. Energi listrik ini digunakan oleh teknologi-teknologi yang ada pada saat ini. Energi listrik sangat dibutuhkan agar teknologi tersebut dapat beroperasi sebagaimana mestinya. Energi listrik dihasilkan dari pembangkit-pembangkit yang disuplai dengan bahan bakar tertentu. Bahan bakar untuk pembangkit tenaga listrik terbagi menjadi 2, yaitu bahan bakar fosil dan bahan bakar non-fosil. Bahan bakar fosil ini dapat berupa batu bara, minyak bumi, gas alam dan lain-lain, sedangkan untuk bahan bakar non-fosil dapat berupa energi air, energi surya, energi angin, dan lain-lain.

Indonesia umumnya masih menggunakan pembangkit listrik tenaga fosil. Pembangkit Listrik Tenaga Uap (PLTU) merupakan salah satunya. Bahan bakar yang digunakan untuk membangkitkan Pembangkit Listrik Tenaga Uap (PLTU) masih menggunakan bahan bakar fosil berupa batu bara. Pembakaran yang dihasilkan dari PLTU memiliki dampak buruk bagi udara. Dikutip dari Indonesia *Energy Outlook 2020* menyatakan bahwa emisi gas rumah kaca (GRK) pada tahun 2050 diperkirakan dapat mencapai 1904 juta ton CO₂e. Penyumbang emisi GRK terbesar didapatkan dari sektor pembangkit listrik. Hal ini dikarenakan kebutuhan energi listrik meningkat lebih pesat daripada energi lainnya. Penggunaan bahan bakar batubara masih menjadi bahan bakar yang paling banyak digunakan dibandingkan energi fosil lainnya. Bahan bakar ini juga akan terus berkurang jumlahnya dan lama-kelamaan akan habis. Oleh karena itu, perlu dilakukannya peralihan energi dari yang sebelumnya mengandalkan energi listrik berbahan bakar fosil menjadi energi listrik berbahan bakar non-fosil

Jumlah sumber bahan bakar non-fosil di Indonesia sangat berlimpah. Mulai dari air, panas bumi, angin serta matahari. Bahan bakar non-fosil ini dapat digunakan sebagai cikal bakal energi baru terbarukan. Energi baru terbarukan dapat dijadikan sebagai solusi alternatif untuk mengatasi kekurangan-kekurangan yang ada pada pembangkit listrik tenaga fosil. Menurut BPPT Outlook Energi Indonesia edisi tahun 2020, energi baru terbarukan di Indonesia pada tahun 2018 hanya 11% yang digunakan sebagai energi primer. Berdasarkan tahun 2017, penggunaan energi ini hanya meningkat sebesar 2% saja. Hal ini menunjukkan Indonesia masih tergolong rendah dalam penggunaan energi baru terbarukan sedangkan Indonesia merupakan negara tropis yang memiliki sumber daya alam yang melimpah, salah satunya yaitu matahari.

Secara geografis, Indonesia dilewati oleh garis khatulistiwa, sehingga matahari akan bersinar sepanjang tahun tanpa henti. Hal ini bisa dijadikan potensi sebagai sumber bahan bakar energi terbarukan, yaitu Pembangkit Listrik Tenaga Surya (PLTS). Pembangkit Listrik Tenaga Surya dapat dimanfaatkan sebagai solusi alternatif untuk menggantikan pembangkit listrik konvensional, bahkan energi matahari ini disediakan gratis oleh alam.

Dalam membangun sebuah PLTS dibutuhkan beberapa komponen untuk dapat mengubah energi matahari menjadi energi listrik, antara lain *solar panel*, *charge controller*, inverter dan baterai. Komponen-komponen ini dirangkai sedemikian rupa agar listrik dapat digunakan. Namun, dalam membangun sebuah PLTS terdapat beberapa kekurangan yang dapat menghambat penggunaan energi baru terbarukan di Indonesia. Hambatan ini berupa baterai yang merupakan komponen untuk menyimpan energi listrik yang dihasilkan dari PLTS. Biaya investasi pada baterai yang digunakan untuk PLTS sangat mahal, sehingga di Indonesia belum banyak yang menerapkan PLTS sebagai sumber energi listriknya. Oleh karena itu, dibutuhkan suatu solusi untuk mengatasi hambatan tersebut. Salah satunya yaitu dengan menggabungkan 2 pembangkit, yakni Pembangkit Listrik Tenaga Surya (PLTS) dan Pembangkit Listrik Tenaga Air (PLTA). Dengan menggabungkan kedua pembangkit listrik tersebut

diharapkan dapat menggantikan posisi baterai sebagai penyimpan energi. Kedua pembangkit listrik ini bekerja secara bergantian, di mana PLTS bekerja pada siang hari untuk mengoperasikan pompa air dan dari pompa air ini akan menampung air pada suatu wadah tertutup, sedangkan PLTA akan bekerja pada malam hari sebagai sumber energi listrik pada beban-beban yang membutuhkan listrik di malam hari seperti lampu penerangan jalan umum. Oleh karena itu, berdasarkan latar belakang masalah yang telah diutarakan di atas, maka disusun sebuah penelitian dengan judul “Studi Perancangan Pembangkit Listrik *Hybrid* PLTS dengan *Pump Storage* Memanfaatkan Air sebagai Pengganti Baterai pada Teknologi Pembangkit Konvensional”.

1.2. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang masalah di atas, maka rumusan masalah dari penelitian ini adalah:

1. Bagaimana merancang sebuah sistem Pembangkit Listrik *Hybrid Pumped Hydroelectric Storage* dengan panel surya?
2. Seberapa besar energi listrik yang mampu dihasilkan dari Pembangkit Listrik Tenaga Surya dari sistem tersebut?
3. Seberapa besar energi listrik yang mampu dihasilkan dari Pembangkit Listrik *Hybrid Pumped Hydroelectric Storage* dari sistem tersebut?

1.3. Batasan Masalah

Berdasarkan rumusan masalah, perlu adanya batasan masalah agar permasalahan yang akan dibawa dapat lebih jelas dan tidak terlalu meluas. Batasan masalah yang dilakukan pada penelitian tugas akhir ini adalah sebagai berikut:

1. Pengamatan hanya dilakukan pada potensi tenaga yang akan dimanfaatkan sebagai sumber energi Pembangkit Listrik Tenaga Hibrida yaitu tenaga surya dan *pump storage*.
2. Penelitian ini hanya untuk mengalirkan listrik ke beban lampu penerangan jalan umum.

3. Penelitian ini digunakan untuk mengetahui perbandingan antara penggunaan *pump storage* dan *solar battery*.

1.4. Tujuan Penelitian

Berikut ini merupakan tujuan dari penelitian tentang perancangan Pembangkit Listrik *Hybrid* PLTS dengan *Pump Storage*, yaitu:

1. Merancang sebuah sistem Pembangkit Listrik *Hybrid Pumped Hydroelectric Storage* dengan panel surya.
2. Membandingkan antara penggunaan *pump storage* dan juga *solar battery*.
3. Menganalisis perhitungan mengenai Pembangkit Listrik *Hybrid Pumped Hydroelectric Storage* dengan panel surya.

1.5. Manfaat Penelitian

Berdasarkan tujuan penelitian, maka manfaat yang ingin diwujudkan dalam penelitian ini antara lain:

1. Dengan adanya sistem *pumped hydroelectric storage* dapat dijadikan bahan pertimbangan untuk digunakan sebagai pengganti baterai dalam sistem Pembangkit Listrik Tenaga Surya.
2. Dapat memanfaatkan potensi yang diberikan oleh alam dengan maksimal untuk dijadikan pembangkit listrik.
3. Dapat menambah informasi atau wawasan kepada masyarakat tentang teknologi baru yang dapat dimanfaatkan sebagai pengganti baterai dalam Pembangkit Listrik Tenaga Surya.

1.6. Metode Penelitian

Metode penelitian yang digunakan pada penulisan tugas akhir ini antara lain:

1. Studi Pustaka

Studi pustaka adalah metode penelitian yang memiliki tujuan untuk mencari serta mengumpulkan data yang bisa diperoleh dari berbagai sumber seperti buku, jurnal dan sebagainya.

2. Metode Bimbingan

Metode bimbingan merupakan metode penelitian yang dilakukan dalam bentuk arahan ataupun bimbingan dari dosen pembimbing

3. Metode Observasi

Metode observasi merupakan metode yang digunakan untuk melakukan pengamatan secara langsung terhadap suatu objek yang ingin digunakan/diperlukan dalam melakukan penulisan tugas akhir.

4. Penyusunan Tugas Akhir

Berdasarkan data-data yang telah didapatkan, kemudian dilakukan perhitungan serta Analisa untuk menyelesaikan penulisan tugas akhir.

1.7. Sistematika Penulisan

Sistematika yang dimaksudkan dalam penelitian ini digunakan untuk memberikan keterangan serta gambaran yang jelas tentang apa yang disusun dalam pokok bahasan. Adapun susunan sistematikanya masing-masing sebagai berikut:

1. BAB I PENDAHULUAN

Pada bab ini berisi tentang latar belakang dari penelitian, rumusan masalah, batasan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian, metode penelitian serta sistematika penulisan yang digunakan pada penulisan tugas akhir ini.

2. BAB II TINJAUAN PUSTAKA DAN LANDASAN TEORI

Pada bab ini berisi mengenai teori-teori yang berhubungan dengan Studi Perancangan Pembangkit Listrik Hybrid PLTS dengan *Pump Storage* Memanfaatkan Air sebagai Pengganti Baterai pada Teknologi Pembangkit Konvensional.

3. BAB III METODOLOGI PENELITIAN

Pada bab ini berisi mengenai bagaimana cara yang dilakukan peneliti saat melakukan penelitian.

4. BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

Pada bab ini berisi mengenai hasil dari pembahasan dan analisa dari penelitian yang sudah dilakukan.

5. **BAB V PENUTUP**

Pada bab ini berisi mengenai kesimpulan dan saran dari hasil penelitian yang dilakukan.