

BAB I

ANALISIS KEBUTUHAN

1.1. Latar Belakang Masalah

Energi terbarukan atau *renewable energy* adalah energi yang berasal dari sumber daya alam dan tidak terbatas atau dapat diperbaharui menjadi energi listrik. Energi terbarukan memiliki beberapa jenis, diantaranya yaitu angin dan Cahaya matahari. Energi matahari dan energi angin merupakan sumber energi yang dapat dikembangkan dan mempunyai potensi yang cukup besar di Indonesia. Energi surya dan energi angin merupakan energi yang bebas polusi dan tidak ada habisnya yang memungkinkan energi matahari untuk terus dimanfaatkan. Penggunaan energi surya dan energi angin sangat baik digunakan sebagai pengganti penggunaan energi listrik konvensional. hal ini dinilai efisien dan murah bagi seluruh Masyarakat [1].

Teknik hibrida banyak digunakan untuk menggabungkan beberapa jenis pembangkit listrik, seperti pembangkit matahari, angin, diesel, pembangkit energi angin dan diesel, pembangkit matahari dan angin[2] . energi matahari dan energi angin terus tumbuh dengan pesat, namun sebagian besar potensi energi terbarukan masih belum dimanfaatkan sehubungan dengan kemungkinan penggunaannya pada masing-masing pembangkit listrik dan sistemnya [3]. Terdapat beberapa pengguna Sistem *hybrid PV- Wind Turbine* yang mengalami kerugian dikarenakan pengaruh cuaca buruk sehingga tidak dapat menghasilkan daya yang cukup terhadap permintaan beban.

Selain itu, banyak masyarakat di daerah terpencil tidak memiliki akses pemakaian sumber energi listrik karena jarak yang jauh dari jaringan listrik. Untuk mengatasi masalah tersebut, pembangkit listrik dari sumber energi terbarukan dalam mode *off-grid* atau *on-grid* adalah satu-satunya pilihan [4]. sistem seperti baterai telah mendapatkan minat yang luar biasa karena dapat menghasilkan keuntungan yang besar untuk memenuhi permintaan secara terus menerus. Karena sistem energi terbarukan memiliki sifat *intermiten*, jadi hal tersebut tidak selalu dapat memenuhi permintaan listrik. Selain itu, energi *intermiten* dianggap sebagai masalah yang menjanjikan yang bisa lebih murah dan dapat mengurangi dampak negatif terhadap lingkungan.[5]

1.2. Informasi Pendukung

Dari sisi energi matahari, Indonesia memiliki potensi yang sangat besar yaitu sebesar 207 GWp, namun baru sebagian kecil dari potensi tersebut yaitu sebesar 145,81 MWp yang telah dimanfaatkan. Pemerintah telah menetapkan target untuk membangun pembangkit listrik tenaga surya berkapasitas 6,5 GWh pada tahun 2025[6].

.Ketinggian dan lokasi penempatan turbin angin sangat menentukan energi angin yang bisa didapatkan, dengan memasang anemometer pada ketinggian 43,2 meter diperoleh kecepatan angin rata-rata sebesar 6,5 m/s sampai 7,5 m/s, sedangkan pada ketinggian 20,6 meter sebesar 5,5 m/s dan ketinggian 7,3 meter sebesar 2,5 m/s. Sehingga semakin tinggi konstruksi dari turbin angin maka kecepatan dan daya diperoleh akan semakin besar [7]. Penelitian ini menjadi acuan untuk menentukan ukuran dari turbin angin yang cocok.

1.3. Constraint

Tabel 1. 1 *Constraint*

No	Aspek	Penjelasan terkait aspek
1	Ekonomi	Biaya awal untuk membuat sistem ini cukup tinggi karena mencakup sistem penyimpanan energi. Tetapi sistem ini memiliki potensi untuk mengurangi biaya listrik dalam jangka panjang.
2	Sosial	Sistem hibrida PV-Wind Turbine dapat memberikan manfaat bagi masyarakat, terutama di daerah terpencil yang belum terjangkau jaringan listrik konvensional. Namun, tantangan sosial yang muncul adalah kurangnya pemahaman masyarakat mengenai teknologi ini, sehingga diperlukan edukasi terkait pengoperasian dan pemeliharaannya. Selain itu, beberapa pengguna sistem ini mengalami kendala dalam pemanfaatan energi akibat kondisi cuaca yang

		tidak menentu, yang dapat menyebabkan ketidakstabilan pasokan listrik.
3	Teknikal	Sifat intermiten dari energi matahari dan angin, yang menyebabkan fluktuasi dalam produksi daya dan dapat mengganggu kestabilan pasokan listrik. Oleh karena itu, diperlukan sistem manajemen daya yang efektif untuk memastikan distribusi energi yang optimal dan stabil.

1.4. Kebutuhan yang Harus Dipenuhi

Berdasarkan latar belakang yang telah dipaparkan, kebutuhan yang harus dipenuhi untuk menentukan solusi yang akan diusulkan diantaranya yaitu:

- Memonitor hasil keluaran daya dari *PV-Wind Turbine* dan kesehatan baterai
- Membuat sistem prediksi keluaran daya dari sistem *PV-Wind Turbine*
- Peralatan yang dapat menjadi *emergency supply* dengan memanfaatkan energi terbarukan

1.5. Tujuan

Alat yang dirancang ditujukan untuk menyalurkan daya dari *PV-Wind Turbine* ke baterai dan ke beban. Hal ini dilakukan untuk mengoptimalkan penyaluran daya sehingga meminimalisir kerusakan pada baterai dan memastikan beban mendapatkan daya secara terus menerus.