

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Energi terbagi ke dalam beberapa bentuk, salah satunya adalah energi listrik. Energi listrik merupakan hal penting dalam kehidupan karena dengan adanya listrik berbagai aktivitas sehari-hari mulai dari skala rumah tangga hingga industri dapat terselesaikan dengan baik.

Sebagian besar suplai energi di dunia berasal dari bahan bakar fosil karena energi fosil paling mudah dikonversi, andal dan ekonomis (Soebagio, 2010). Kebutuhan energi diperkirakan akan terus meningkat, sementara cadangan sumber minyak bumi, gas alam, dan batu bara semakin menipis jumlahnya. Masalah tersebut menarik perhatian peneliti untuk mengembangkan teknik pembangkitan energi listrik dari sumber energi terbarukan karena sumbernya banyak tersedia, bebas biaya perawatan serta memiliki umur yang panjang (Meshram, dkk. 2013).

Mengingat Indonesia merupakan negara yang terletak pada garis khatulistiwa, yakni daerah dengan lintasan udara dengan perbedaan tekanan udara pada kedua belahan bumi sehingga menghasilkan angin yang dikenal sebagai angin muson, kemudian ditunjang dengan keadaan 70% wilayah perairan menyebabkan Indonesia memiliki potensi energi angin yang besar. Energi angin mempunyai potensi yang besar untuk bisa dimanfaatkan sebagai bahan utama energi alternatif pembangkit listrik di Indonesia. Namun, pemanfaatan energi angin di Indonesia masih belum maksimal sehingga energi listrik yang dihasilkan masih sangat terbatas. Hal itu disebabkan oleh beberapa faktor seperti, potensi kecepatan angin di suatu daerah yang berbeda, durasi adanya angin dalam satu hari pada suatu daerah, serta peralatan konversi energi yang digunakan.

Saat ini di Indonesia untuk pemanfaatan energi angin sebagai sumber utama pembangkitan listrik pada PLTB masih kurang optimal digunakan apalagi dalam pembangkitan energi skala besar. Teknologi turbin angin skala besar dapat bekerja dengan baik pada kecepatan angin antara 5 – 20 m/s. Sedangkan angin dengan kecepatan kurang dari 5 m/s lebih sesuai untuk diubah menjadi energi mekanik atau

pembangkit listrik tenaga angin skala kecil sehingga untuk daerah-daerah yang memiliki kecepatan angin di bawah 5 m/s lebih cocok untuk menggunakan turbin angin poros vertikal agar menghasilkan listrik yang baik (Notosudjono, 2017).

Informasi mengenai energi angin merupakan hal mendasar yang sangat penting dalam upaya pemanfaatannya secara maksimal. Pengetahuan tentang lokasi yang tepat sumber energi angin untuk dimanfaatkan adalah hal yang sangat krusial. Tapi ternyata menentukan lokasi untuk pembangkit listrik tenaga angin tidaklah mudah. Perawatan lokasi ini sangat kompleks dan membutuhkan penelitian mengenai pemilihan lokasi yang tepat (Abdel Hamid. 2011). Potensi pembangunan sumber energi terbarukan bergantung pada geografis serta infrastruktur yang ada saat ini (Simoes, dkk. 2017). Menurut (Bennui, dkk. 2007) pembangunan juga melibatkan berbagai macam persyaratan untuk menentukan lokasi pembangkit listrik tenaga angin seperti persyaratan fisik, ekonomi, sosial, lingkungan, dan politik, serta persyaratan teknis yang memungkinkan adanya perbedaan persyaratan tujuan.

Penelitian yang dilakukan oleh (Habibie, dkk. 2011) mengenai potensi pembangkit energi listrik angin juga pernah dilakukan di Indonesia sebelumnya yaitu di daerah Maluku dan Sulawesi pada tahun 2011 yang mendapatkan dengan kecepatan angin minimal 2,5 m / s turbin angin dapat berputar dan menghasilkan listrik . Namun , kondisi ini berbeda setiap daerah tergantung kondisi geografis dan meteorologi sekitar turbin angin . Seperti penelitian yang dilakukan di Mesir yang memiliki angin minimal sebesar 5 m/s agar dapat menggerakkan turbin (Abdel Hamid. 2011). Karenanya dalam pembangunan pembangkit listrik tenaga angin atau PLTB (Pembangkit Listrik Tenaga Bayu) perlu adanya penelitian lebih lanjut terhadap faktor - faktor sekitar tempat turbin yang akan dipasang . Seperti penelitian mengenai kemiringan tempat turbin, angin minimum, dan mempertimbangkan syarat tempat berdirinya turbin lainnya (Pandian dan Iyappan. 2015). Turbin angin atau kincir angin merupakan suatu alat yang mengubah energi gerak angin menjadi energi gerak berupa putaran baling-baling atau kincir, sehingga putaran kincir dapat memutar generator , yang menghasilkan energi listrik (Sumiati, dkk. 2013). Baling-baling merupakan komponen utama .Karena dalam prinsip pemanfaatan energi

angin secara langsung melalui baling-baling. Sehingga dapat berputar dan menghasilkan energi listrik .

Kelebihan energi angin sebagai energi alternatif pembangkitan listrik untuk PLTB yaitu biaya operasinya yang rendah dan juga tidak memerlukan lahan yang luas. Akan tetapi selain memiliki kelebihan, energi angin juga memiliki kekurangan untuk digunakan sebagai PLTB antara lain, energi angin yang tidak menentu, turbin angin menyebabkan kebisingan dan polusi visual, turbin angin juga memiliki beberapa dampak negatif untuk lingkungan sekitar dikarenakan baling-baling turbin yang besar dapat membahayakan dan mematikan spesies hewan yang terbang, *cost maintenance* dari turbin angin cukup tinggi karena memiliki *part* yang dapat dirusak oleh waktu.

Kabupaten Karawang yang merupakan salah satu Kabupaten atau Kota di provinsi Jawa Barat, dimana memiliki sumber daya energi alternatif yang dapat digunakan sebagai pembangkitan energi listrik. Dapat di lihat pula dari kondisi potensi angin daerah tersebut khususnya di daerah pesisir pantainya memiliki angin yang cukup stabil dilihat dari survey dilokasi penelitian kecepatan anginnya diatas 3 m/s dan dapat dijadikan sebagai sumber energi alternatif untuk pembangkitan listrik. Oleh karena itu, diperlukan adanya sebuah upaya untuk mengurangi ketergantungan terhadap energi fosil dengan melihat potensi pemanfaatan sumber daya energi yang terbarukan, dalam hal ini energi angin untuk pembangkitan energi listrik untuk dimanfaatkan oleh masyarakat sekitar.

Beberapa penelitian telah dilakukan diantaranya Redno, melakukan analisis potensi energi angin sebagai energi alternatif untuk membangkitkan energi listrik (Studi Kasus Gunung Kincir, Desa Ciheras, Kecamatan Cipatujah Kabupaten Tasikmalaya) (Simamora. 2020). Penelitian Anshory, melakukan studi potensi pemanfaatan energi angin sebagai pembangkit listrik tenaga bayu di Pulau Weh (Anshory. 2019). Penelitian Sumiati dkk, melakukan rancang bangun micro turbin angin pembangkit listrik untuk rumah tinggal di daerah kecepatan angin rendah (Sumiati dkk. 2014).

Pada tugas akhir ini penulis akan melihat potensi pemanfaatan energi angin berdasarkan kecepatan angin rata-rata pertahun, kecepatan maksimum angin dalam setahun, dan energi yang dapat dihasilkan dari data-data diatas serta pemanfaatan

yang sesuai kondisi angin yang ada dengan memperhatikan *capacity factor* dan aspek ekonomis dari turbin yang digunakan.

Berdasarkan latar belakang diatas peneliti akan melakukan penelitian dengan judul **“Studi Potensi Pemanfaatan Energi Angin Sebagai Pembangkit Listrik Tenaga Bayu (PLTB) di Daerah Pesisir Laut Kabupaten Karawang Provinsi Jawa Barat Untuk Sumber Energi Listrik”**.

1.2 Identifikasi Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah dipaparkan sebelumnya dapat dijabarkan beberapa masalah yang dapat diidentifikasi yaitu :

1. Kebutuhan energi diperkirakan akan terus meningkat, sementara cadangan sumber minyak bumi, gas alam, dan batu bara semakin menipis jumlahnya.
2. Pemanfaatan energi angin di Indonesia masih belum optimal terutama pada daerah-daerah yang memiliki potensi angin yang cukup besar.
3. Belum diketahui berapa jumlah *cost of energy* yang dihasilkan perKWh dalam pemanfaatan energi angin yang tersedia sebagai pembangkit tenaga listrik di daerah penelitian pantai Tanjung Pakis Karawang..

1.3 Pembatasan Masalah

Melihat luasnya objek masalah yang ada di lapangan, maka pembahasan dalam penelitian ini perlu dibatasi agar tetap fokus pada rumusan masalah. Adapun batasan masalah yang dilakukan dalam penulisan penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Pembatasan wilayah pada lokasi penelitian sejauh 1 KM dari titik koordinat yang sudah ditentukan.
2. Kajian teknik yang dibahas adalah potensi energi angin yang ada dan estimasi *output* daya dari turbin serta *capacity factor*.
3. Kajian Ekonomi yang dibahas mengenai estimasi biaya listrik perKWh yang dihasilkan oleh turbin angin (*Cost of energy*).

1.4 Perumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan di atas, dapat dirumuskan masalah dalam penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Berapakah potensi kecepatan angin yang terdapat di daerah penelitian pantai Tanjung Pakis Karawang.
2. Berapakah besar output energi listrik yang dapat dihasilkan dari potensi angin yang tersedia di daerah penelitian pantai Tanjung Pakis Karawang.
3. Berapakah *cost* dari energi listrik yang dihasilkan per kWh (*Cost of energy*) di daerah penelitian pantai Tanjung Pakis Karawang.

1.5 Tujuan Penelitian

Adapun tujuan dari penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Mengetahui potensi pemanfaatan energi angin sebagai sumber energi untuk pembangkit listrik di daerah pesisir Kabupaten Karawang dilokasi terpilih daerah pantai Tanjung Pakis Karawang.
2. Mengetahui berapa besar output energi listrik yang dapat dihasilkan dari potensi angin yang tersedia di daerah penelitian pantai Tanjung Pakis Karawang.
3. Mengetahui *cost of energy* dari energi listrik yang dibangkitkan menggunakan teknologi turbin angin.

1.6 Manfaat Penelitian

Adapun manfaat yang didapatkan dari penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Dari segi teoritis, hasil penelitian tersebut diharapkan menjadi bahan referensi yang akan menambah ilmu pengetahuan dalam kajian lebih lanjut dimasa yang akan datang terhadap potensi energi angin sebagai Pembangkit Listrik Tenaga Bayu (PLTB) di daerah pesisir Kabupaten Karawang.
2. Dari segi praktis, hasil penelitian tersebut diharapkan dapat menambah ilmu dan pengetahuan untuk menulis karya ilmiah di bidang pembangkitan energi listrik serta juga dapat membangun semangat mahasiswa lain untuk melakukan penelitian lebih lanjut di bidang pembangkitan energi listrik.