

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Kebutuhan energi listrik di Indonesia akan terus meningkat dengan bertambahnya penduduk setiap tahunnya. Pembangkit Listrik Tenaga Air, Pembangkit Listrik Tenaga Uap dan Pembangkit Listrik Tenaga Gas merupakan pemasok utama listrik di wilayah Jawa, Madura, dan Bali. Indonesia memiliki sumber daya energi yang sangat melimpah, salah satunya merupakan sumber energi angin. Pembangkit listrik yang ada sekarang menggunakan energi fosil yang lama kelamaan akan habis jika dipakai dalam jangka panjang seperti pembangkit listrik tenaga uap yang ada di Desa Tubanan Kabupaten Jepara menggunakan bahan bakar batubara, Pembangkit Listrik Tenaga Diesel yang ada di Pulau Karimunjawa menggunakan bahan bakar solar. Dengan kejadian seperti ini jika dibiarkan secara terus menerus akan sangat berdampak buruk bagi kesehatan penduduk sekitar.

Penggunaan energi fosil juga tidak ramah lingkungan, akan habis jika dipakai dalam jangka panjang dan akan berdampak buruk pada lingkungan. Dampak buruk yang kita rasakan saat ini berupa pemanasan global (*Global Warming*). Jika kita bisa memanfaatkan energi terbarukan yang bersumber dari alam kemungkinan tidak akan pernah habis jika dipakai secara terus menerus seperti energi surya, energi angin, tenaga air dan biomassa. Dengan adanya pemanfaatan energi terbarukan kita bisa mengurangi pembakaran bahan bakar fosil.

Pulau Karimunjawa merupakan kepulauan kecil yang berada di daerah tropis dengan potensi kecepatan angin yang bisa dimanfaatkan untuk pembangunan Pembangkit Listrik Tenaga Angin pada skala menengah di kawasan tersebut. Turbin Angin yang akan di terapkan pada kawasan Karimunjawa merupakan Turbin Angin sumbu horizontal yang mempunyai kelebihan dasar menara yang tinggi untuk akses ke angin dan lebih kuat jika di tempat-tempat yang memiliki potensi angin yang jaraknya relatif dekat di dalam atmosfer bumi.

Sebenarnya ada beberapa perangkat yang meningkatkan *safety* dan efisiensi dari Turbin Angin, yaitu berupa *Gearbox*, *Brake System*, *Generator*, Penyimpan energi dan *Rectifier-inverter*. Dari jenis-jenis turbin diatas dikelompokkan menjadi beberapa skala, yaitu : skala rendah, skala menengah dan skala tinggi.

Berdasarkan penjelasan diatas, bahwa energi terbarukan lebih ramah lingkungan dibandingkan energi fosil yang sudah banyak dipakai pembangkit-pembangkit yang ada sekarang. Sehingga penulis tertarik untuk meneliti tentang analisa perbandingan model-model Turbin Angin skala menengah di pulau Karimunjawa Jepara dengan kapasitas daya output dari 150kW-300kW pada tipe horizontal. Sehingga nantinya penulis dapat mengetahui penentuan penerapan, model Turbin Angin dan daya output dari model Turbin Angin yang bagus dan layak dipasang untuk memenuhi kebutuhan masyarakat yang ada di pulau Karimunjawa.

1.2 Batasan Masalah

Pembatasan masalah pada penelitian ini adalah :

1. Metode pengolahan data dan analisis statistik potensi angin dari tahun 2004 – 2015 digunakan untuk melakukan perbandingan penerapan model Turbin Angin.
2. Pengambilan data potensi angin pada ketinggian 50 meter.
3. Data potensi angin didapat dari <http://indonesia.windprospecting.com/> dengan *Latitude* -5.782 dan *Longitude* 110.469.
4. Menentukan *Capacity Factor* Turbin Angin pada spesifikasi daya output 150kW-300kW.
5. Pemilihan Turbin Angin didapat dari alamat *Web* <https://en.wind-turbine-models.com/>
6. Model Turbin Angin yang penulis analisa sebagai berikut: 1. *Nordtank NTK 150kW*, 2. *Nordex N27/150kW*, 3. *Nordex N27/250kW*, 4. *b.Ventuz 250kW*, 5. *Enercon E30/300kW*, 6. *Enercon E33/300kW*.

7. Pemilihan model Turbin Angin di Karimunjawa hanya berdasarkan *Capacity Factor*.
8. Tidak meneliti Turbin Angin skala rendah & tinggi.
9. Hanya meneliti Turbin Angin sumbu horizontal.
10. Tidak menganalisa sistem kelistrikan Turbin Angin.
11. Potensi energi listrik yang dihitung adalah data beban dari Karimunjawa pada kondisi sekarang (tahun 2018).
12. Tidak memperhitungkan *WindRose* dan arah mata angin.

1.3 Rumusan Masalah

Dari uraian diatas, bahwa rumusan masalah dalam penelitian ini sebagai berikut:

1. Bagaimana cara membandingkan beberapa model Turbin Angin dengan kapasitas daya 150kW - 300kW dengan model turbin angin *Nordtank NTK 150kW*, *Nordex N27/150kW*, *Nordex N27/250kW*, *b. Ventuz 250kW*, *Enercon E30/300kW*, *Enercon E33/ 300kW* ?
2. Bagaimana cara untuk mengetahui *Capacity Factor* Turbin Angin ?
3. Bagaimana cara untuk mengetahui daya output Turbin Angin yang sesuai dengan kondisi kecepatan angin di Karimunjawa ?

1.4 Tujuan Penelitian

Adapun tujuan dari penelitian ini adalah:

1. Untuk mengetahui hasil perbandingan model Turbin Angin dengan kapasitas daya 150kW - 300kW dengan model turbin angin *Nordtank NTK 150kW*, *Nordex N27/150kW*, *Nordex N27/250kW*, *b. ventuz 250kW*, *Enercon E30/300kW*, *Enercon E33/ 300kW*.
2. Untuk mengetahui model Turbin Angin yang sesuai dengan kondisi Karimunjawa berdasarkan perbandingan hasil dari *Capacity Factor*.
3. Untuk mengetahui daya output yang dikeluarkan Turbin Angin yang sesuai dengan kondisi Karimunjawa.

1.5 Manfaat Penulisan

Adapun manfaat yang bisa diambil dari penelitian ini adalah:

1. Terciptanya sebuah teknologi baru dalam penerapan Sistem Konversi Energi Angin yang digunakan untuk berbagai keperluan di Indonesia.
2. Memberikan manfaat ekonomis dalam upaya pemenuhan energi nasional.
3. Memberikan solusi terhadap masalah penyediaan energi yang murah dan ramah lingkungan.
4. Untuk menambah pengetahuan tentang turbin angin.
5. Penulis dapat mengetahui komponen-komponen dan model dari beberapa Turbin Angin.
6. Dapat mengetahui cara perhitungan menggunakan aplikasi *Microsoft office excel*.

1.6 Sistematika Penulisan

Sistematika dalam penulisan laporan ini sebagai berikut:

BAB I PENDAHULUAN

Pendahuluan merupakan bagian awal yang menguraikan tentang latar belakang masalah, rumusan masalah, batasan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian, dan sistematika penulisan.

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

Dalam hal ini memuat tentang penelitian terdahulu dan dasar-dasar teori yang membahas teori-teori yang relevan dengan topik permasalahan yaitu tentang potensi kecepatan angin dan model-model turbin angin skala menengah dengan tipe sumbu horizontal.

BAB III METODE PENELITIAN

Dalam metode ini berisi tentang langkah-langkah penelitian, metode analisis data dan jadwal penelitian.

BAB IV PEMBAHASAN

Berisi tentang hasil analisa data dan perhitungan data dari potensi kecepatan angin, daya bruto turbin angin, daya maximal output turbin

angin dan *Capacity Factor* yang dihasilkan turbin angin pada kondisi di pulau karimunjawa saat ini.

BAB V PENUTUP

Bab ini merupakan penutup yang memuat tentang kesimpulan dari penelitian.

DAFTAR PUSTAKA

Berisi daftar referensi (buku, jurnal, majalah, dll), yang digunakan dalam penulisan

LAMPIRAN

Penjelasan tambahan, dapat berupa uraian, gambar, perhitungan-perhitungan, grafik atau tabel, yang merupakan penjelasan rinci dari apa yang disajikan di bagian-bagian terkait sebelumnya.

