

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 LATAR BELAKANG

Energi angin di Indonesia memiliki potensi yang menjanjikan untuk pengembangan energi terbarukan. Menurut analisis dan pemetaan potensi energi angin yang telah dilakukan oleh kementerian ESDM, terdapat beberapa daerah dengan potensi energi angin yang besar di antaranya, Sukabumi (170 MW), Garut (150 MW), Lebak dan Pandegelang (dengan potensi tenaga masing – masing 150 MW), dan juga Lombok (100 MW) (Arvirianty, 2018). Potensi Energi angin tersebut dapat dimanfaatkan untuk keperluan listrik di daerah sekitarnya. Energi angin dapat diubah menjadi energi listrik dengan menggunakan turbin angin. Secara umum komponen turbin angin terdiri dari bilah, generator, controller, data logger (Lenteran Angin Nusantara, 2014).

Bilah merupakan komponen yang penting dalam perubahan energi angin menjadi energi mekanik. Performa kerja suatu turbin angin dapat dilihat dari hasil keluaran daya yang dihasilkan, namun dapat juga dilihat dari hasil simulasi profil airfoil yang disimulasikan menggunakan software berbasis BEM (Blade Element Momentum) (Lenteran Angin Nusantara, 2014).

Terdapat banyak penelitian tentang analisis performansi bilah turbin angin yang dilakukan, contohnya pada tahun 2017 dilakukan sebuah penelitian analisis aliran pada rotor turbin angin yang dilakukan oleh Nazarudin Sinaga dari Departemen Teknik Mesin UNPAD. Dilakukan analisa numerik pada penelitian ini, namun kekurangan dari penelitian ini adalah pada pemodelan 3D tidak dilakukan analisa lebih lanjut yang dapat menunjang hasil lebih akurat lagi tentang kinerja rotor turbin angin yang diteliti (Sinaga, 2017).

Penelitian yang dilakukan pada tahun 2018 oleh Deibahneblok Nongdhar dan kawan–kawannya dari Departemen elektrikal dan Teknik elektro, Universitas Assam Don Bosco tentang pembuatan turbin angin sumbu horizontal skala mikro. Penelitian ini berpusat pada pemanfaatan energi angin pada

kecepatan angin rendah, maka dari itu mereka membuat suatu turbin angin yang cocok dengan kondisi lapangan pengujian mereka. Pada penelitian ini didapat kesimpulan bahwa hasil daya keluaran adalah sebesar 60.02mW (Nongdhar, et al., 2018).

Dilakukan sebuah penelitian pada tahun 2020 mengenai analisa performansi bilah turbin angin menggunakan tipe airfoil NACA 4412 yang dilakukan oleh Muhammad Alfi Alfaridzi dan Reza Setiawan dari Teknik Mesin UNSIKA, namun kekurangan dari penelitian ini adalah tidak adanya pembandingan tipe airfoil jadi kita tidak mengetahui opsi airfoil lain selain NACA 4412 yang lebih bagus untuk digunakan (Alfaridzi & Setiawan, 2020).

Oleh karena itu melihat dari penelitian yang telah dilakukan sebelumnya, penelitian pada tugas akhir ini menitik beratkan pada perbandingan peforma kerja bilah dengan dua penampang airfoil yang berbeda yaitu, USA 40 dan USA 35-B dengan menggunakan turbin angin TSD-500 yang berada di PT. Lentera Bumi Nusantara. Dengan harapan mendapatkan bilah dengan performa kinerja yang lebih baik dan dapat menghasilkan daya output atau keluaran yang lebih besar lagi untuk pengembangan PLTB di Indonesia.

1.2 RUMUSAN MASALAH

Adapun rumusan masalah yang mendasari penulisan skripsi ini yang nantinya akan diteliti adalah sebagai berikut :

1. Grafik CL/CD seperti apa yang nantinya akan dihasilkan dari simulasi profil airfoil USA 40 dan USA 35-B menggunakan software BEM (Blade Element Momentum) pada kecepatan angin tertentu?
2. Berapa besar daya keluaran masing – masing yang dihasilkan oleh Horizontal Axis Wind Turbine (HAWT) TSD-500 dengan menggunakan airfoil USA 40 dan USA 35-B?
3. Data seperti apa yang didapat dari hasil analisa besar daya output yang dihasilkan dari masing – masing tipe airfoil?

1.3 BATASAN MASALAH

Agar pemabahasan tidak terlalu melebar ditentukan beberapan batasan masalah, yaitu:

1. Saat dilakukan penelitian untuk daya output yang dilakukan baterai akan di setel dalam keadaan kosong.
2. Batasan obeservasi pada kecepatan angin dengan rentang 3 m/s – 12 m/s
3. Generator yang digunakan adalah TSD-500
4. Jenis bilah yang dibuat adalah tipe Taperless
5. Bahan yang digunakan untuk pembuatan bilah ini adalah kayu.
6. Observasi dilakukan selama 12 jam dalam kurun waktu 2 hari.
7. Observasi dilakukan di PT Lentera Bumi Nusantara
8. Jenis turbin yang digunakan untuk penelitian adalah Horizontal Axis Wind Turbine (HAWT).
9. Software yang digunakan dalam melakukan simulasi profil airfoil adalah
10. software berbasis BEM (Blade Element Method)
11. Jumlah bilah yang akan dibuat dan digunakan adalah sebanyak 3 buah.

1.4 TUJUAN PENELITIAN

Penelitian pada penulisan skripsi memiliki tujuan sebagai berikut :

1. Mengetahui hasil grafik CL/CD vs Alpha ari analisis simulasi airfoil USA 40 dan USA 35-B
2. Menghitung besaran daya yang dihasilkan oleh TSD-500 menggunakan bilah dengan airfoil USA40 dan USA35-B
3. Mendapatkan kesimpulan dari penelitian yang dilakukan.

1.5 SISTEMATIKA PENULISAN

Skripsi ini memliki sistematika penulisan yang terdiri dari lima bab, dimana setiap bab memiliki keterkaitan satu sama lain. Adapun sistematika penulisan skripsi ini ialah sebagai berikut :

BAB I PENDAHULUAN

Bab ini berisikan latar belakang, rumusan masalah, batasan penelitian, tujuan penelitian, serta sistematika penulisan dari laporan skripsi.

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

Bab ini menguraikan teori yang didapat dari studi literatur yang berkaitan dengan topik skripsi agar dapat memberikan pemahaman lebih mendalam mengenai topik penelitian skripsi.

BAB III METODOLOGI PENELITIAN

Bab ini menjelaskan metode dan langkah langkah penelitian mulai dari pemilihan topik sampai analisa yang didapat. Serta membahas tahapan proses perhitungan dan model rancangan yang digunakan.

BAB IV PEMBAHASAN

Bab ini berisikan hasil data yang diperoleh serta analisis yang dilakukan oleh penulis terhadap data yang didapat agar mampu menghasilkan suatu kesimpulan.

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

Bab ini berisikan kesimpulan yang dapat menjelaskan hasil penelitian dan saran yang dijadikan sebagai rekomendasi dan bahan pertimbangan untuk melakukan hal yang berkaitan dengan penelitian kedepannya.