

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Indonesia merupakan negara yang memiliki potensi sumber daya alam yang melimpah salah satunya potensi energi angin [1]. Berdasarkan data Kementerian ESDM pada tahun 2017, Indonesia memiliki potensi energi angin sebesar 60 GW. PLTB di Indonesia yang sudah dalam tahapan konstruksi ataupun yang sudah terealisasi adalah PLTB Jeneponto sebesar 60 MW dan PLTB Sidrap sebesar 70 MW. Hingga tahun 2025, direncanakan pengembangan potensi PLTB Indonesia sebesar 1.8 GW. Untuk memenuhi target dari pemerintah, memerlukan bantuan dari berbagai pihak, salah satunya yaitu pihak swasta dan masyarakat setempat [1].

Turbin angin sumbu horizontal memiliki performa paling baik sehingga banyak digunakan pada turbin angin skala makro ataupun mikro. Turbin angin skala mikro yaitu turbin angin yang memiliki kapasitas daya kurang dari 40 KW serta memiliki diameter bilah kurang dari 12 meter. Turbin angin skala mikro memiliki keuntungan yaitu instalasi yang lebih mudah dan biaya untuk proses pembuatannya relatif lebih murah.

Bilah merupakan salah satu komponen turbin angin yang memiliki untuk mengkonversi energi angin menjadi energi mekanik. Besar energi listrik yang dihasilkan dari sebuah turbin angin sangat ditentukan dari kemampuan suatu bilah untuk dapat mengekstrak energi angin menjadi energi mekanik. Besar energi mekanik pada bilah ditentukan dari jenis bilah itu sendiri sehingga diperlukan perbandingan dari jenis bilah agar dapat diketahui besar energi mekanik yang dihasilkan.

Dahlan telah melakukan penelitian simulasi bilah turbin angin pada NACA 4412 dan 4415 jenis bilah *taperless* dan *inverse taper*, hasil yang diperoleh dari penelitian ialah NACA 4412 *taperless* lebih baik dari *inverse taper* pada simulasi pengujian Cp-TSR untuk TSR 7, Cp *taperless* bernilai 52% dan Cp taper bernilai 50% [3]. Madi melakukan penelitian perancangan *Horizontal Axis Wind Turbine* menggunakan *airfoil* Clark-Y, NACA 4412, NACA 3612, NACA 4418

,NACA 0012, dan NACA 0018 bilah *inverse taper*, hasil yang didapatkan bahwa nilai efisiensi bilah paling kecil adalah bilah dengan *airfoil* Clark-Y sebesar 39%, sedangkan yang paling besar adalah bilah dengan desain *airfoil* NACA 4412 sebesar 52% [4]. A. Nuraini and C. S. Abadi melakukan perbandingan bilah *taper* dengan *taperless* pada turbin angin skala mikro dengan NACA 4412, hasil yang didapatkan ialah desain bilah *taperless* lebih baik dibandingkan jenis bilah *taper*. Bilah jenis *taperless* memiliki C_p bernilai 53% sementara bilah jenis *taper* bernilai 48%. Dengan daya yang didapatkan bilah jenis *taperless* juga lebih besar sekitar 2161 Watt. Sedangkan pada bilah *taper* daya yang dihasilkan sekitar 791 Watt [5].

Berdasarkan hal tersebut penulis melakukan perbandingan pada bilah jenis *taper* dengan *inverse taper* sehingga dapat diketahui jenis bilah mana yang memiliki efisiensi dan performa yang baik.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang di atas, adapun rumusan masalah yang diberikan:

1. Bagaimana desain bilah *taperless* dan *inverse taper* yang efektif dan efisien?
2. Berapa efisiensi maksimum yang dihasilkan bilah jenis *taperless* dan *inverse taper*?

1.3 Tujuan

Tujuan dilakukan penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Mengetahui desain bilah *taperless* dan *inverse taper* yang efektif dan efisien
2. Untuk mengetahui efisiensi maksimum yang dihasilkan bilah jenis *taperless* dan *inverse taper*

1.4 Batasan Masalah

Batasan masalah pada penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Bilah yang dibandingkan jenis *taperless* dan *inverse taper*.
2. Penampang bilah dibuat menggunakan NACA *Airfoil* 4415.
3. Analisis dan simulasi dilakukan pada *software* Qblade.
4. Bilah dirancang untuk turbin angin kapasitas daya 500 watt pada kecepatan angin maksimum 12 m/s

1.5 Metode Penelitian

Metode penelitian yang digunakan penulis untuk menunjang penelitian ini adalah:

1. Studi pustaka

Penulis mencari sumber dari buku, jurnal, dan paper yang berhubungan dengan penelitian. Kemudian, mengumpulkan informasi berupa metode yang digunakan untuk dibandingkan dengan metode yang akan digunakan sekarang.

2. Pengambilan Data

Penulis melakukan pengambilan data efisiensi dan performa hasil dari Analisis dan simulasi yang dilakukan pada *software* Qblade kemudian disajikan dalam bentuk grafik.

1.6 Jadwal Pelaksanaan

Penelitian ini dilakukan sesuai dengan jadwal yang telah ditentukan pada tabel di bawah ini:

Tabel 1.1 Jadwal Pelaksanaan dan *Milestone*

No.	Deskripsi Tahapan	Durasi	Tanggal Selesai	<i>Milestone</i>
1	Studi Literatur	2 Minggu	27 September 2019	Pengumpulan sumber sudah cukup untuk menunjang penulisan
2	Pengambilan Data	6 Bulan	27 Maret 2020	Data semua subjek sudah siap untuk diolah
3	Pengolahan Data	1 Tahun	27 Maret 2021	Data semua subjek sudah selesai diolah
4	Analisis	2 Tahun	27 Maret 2023	Membandingkan hasil yang didapat dengan teori yang ada
5	Penyusunan Laporan	35 Bulan	27 Juni 2024	Laporan sudah menjadi buku tugas akhir