

## BAB 5

### KESIMPULAN DAN SARAN

#### 5.1 Kesimpulan

Berdasarkan analisa penelitian skripsi ini terkait dengan bilah *inverse taper*, maka dapat disimpulkan bahwa,

1. Pembuatan bilah *inverse taper* rancangan agar sesuai dengan kondisi angin kecepatan rerata angin Indonesia sebesar 2 m/s-6 m/s, perlu menggunakan *airfoil* yang beroperasi stabil pada nilai reynold rendah sebesar  $1 \times 10^5$ ;  $1,3 \times 10^5$ ;  $1,5 \times 10^5$ ;  $1,8 \times 10^5$ ;  $2,5 \times 10^5$ ; dan  $3,3 \times 10^5$ , serta menggunakan geometri dimensi bilah yang memiliki kecepatan *cut-in* pada kecepatan rerata angin Indonesia dan kurva  $C_p$  terhadap TSR yang landai dengan ditandai banyak nilai  $C_p$  diatas 0,3.
2. Bilah *inverse taper* optimal aman digunakan hingga kecepatan angin sebesar 15 m/s, dengan memiliki nilai *factor of safety* sebesar 1,020.
3. Variasi bilah rancangan yang dilakukan dalam penelitian ini, yaitu *airfoil*, TSR rancangan, rasio panjang *chord* ujung dengan pangkal, pemilihan dua titik elemen bilah untuk linearisasi *twist*, dan pertambahan sudut *pitch*, memiliki pengaruh terhadap performa bilah *inverse taper*. Seleksi dari 21 kombinasi *airfoil* dan TSR rancangan menghasilkan 6 kombinasi yang dapat masuk ke dalam *hub* turbin TSD-500, kemudian digunakan 3 variasi rasio panjang *chord* ujung dengan pangkal pada 6 kombinasi yang lulus tersebut, sehingga menemukan bahwa *airfoil* S2091-101-83 dengan TSR 9 dan rasio pangkal terhadap ujung bilah sebesar 1,10 sebagai bilah awal dengan memiliki nilai  $C_p \geq 0,3$  pada rentang TSR sebesar 3,785. Rancangan bilah awal dilakukan linearisasi sudut *twist* dan pertambahan *pitch* dengan 165 variasi, menghasilkan *airfoil* S2091-101-83 dengan TSR 9, rasio panjang pangkal terhadap ujung 1,10, linear *Twist* elemen 0 & 10, dan pertambahan *pitch* 2 derajat sebagai bilah optimal dengan

memiliki nilai  $C_p \geq 0,3$  pada rentang TSR senilai 6,444 dan  $C_p$  terbesar 0,486 pada TSR 5.

4. Bilah *inverse taper* rancangan pada penelitian ini memiliki linearisasi *twist* terbaik pada elemen ke-0 dan ke-10 dengan penambahan sudut *pitch* sebesar dua derajat.

## 5.2 Saran

Adapun saran yang dapat diberikan untuk pengembangan penelitian skripsi ini adalah sebagai berikut,

1. Membuatkan perhitungan teoritis manual untuk menemukan tingkat error hasil simulasi dari aplikasi berbasis BEM yang digunakan.
2. Melakukan pengujian lapangan agar mengetahui keadaan aslinya dan dapat membandingkan hasil simulasi dengan hasil lapangan.
3. Melakukan simulasi kekuatan struktur dengan menyesuaikan letak beban yang terjadi pada tiap elemen bilah dan menghitung nilai error hasil simulasi dengan hasil eksperimen.
4. Melakukan metode penelitian skripsi ini untuk digunakan kepada bilah jenis *taper* dan *taperless*.
5. Menggunakan material bilah yang berbeda agar menemukan bahan dengan harga ekonomis murah dan mampu bertahan pada kecepatan angin yang lebih tinggi.