

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang Masalah

Energi merupakan salah satu kebutuhan yang menjadi prioritas utama dalam kehidupan manusia. Begitu banyak jenis energi yang digunakan manusia seperti energi listrik, energi panas, energi potensial, energi kinetik, dll. Namun, perlu diketahui bahwa energi tersebut berasal dari sumber energi yang telah tersedia di bumi. Secara umum sumber energi di bumi dibagai atas dua macam yakni sumber energi yang dapat diperbarui dan sumber energi yang tidak dapat diperbarui. Seiring perkembangan zaman termasuk juga perkembangan teknologi, manusia lebih sering memanfaatkan sumber energi yang tidak dapat diperbarui sebagai sumber utama mereka. Alhasil jumlah dari sumber energi tersebut sudah berkurang dapat diperkirakan akan segera habis. Menanggulangi hal tersebut, maka saat ini sangat digalakkan adanya pembaharuan di dunia sumber energi dengan memanfaatkan sumber energi terbarukan yang dapat dihasilkan terus-menerus.

Indonesia merupakan wilayah khatulistiwa dan negara kepulauan yang memiliki yang memiliki sekitar 17.500 pulau dengan panjang garis pantai lebih dari 81.290 km dan berada di daerah tropis yang dilewati angin muson pada tiap musim. Hampir sebagian besar kepulauan tersebut belum dialiri listrik oleh Pusat Listrik Negara karenanya kincir angin merupakan salah satu alternatif potensial memenuhi kebutuhan energi di Indonesia, khususnya di daerah - daerah kepulauan dengan potensi angin yang tersedia terus-menerus. Kincir angin ini menggunakan tenaga angin yang dikonversi menjadi energi listrik (Sudarsono, 2013).

Pemanfaatan energi angin adalah dengan menggunakan kincir angin. Kincir angin mampu mengubah energi kinetik angin menjadi energi listrik dengan bantuan generator. Kincir angin yang sudah banyak digunakan di indonesia terutama penggunaannya di pantai atau tempat-tempat rekreasi yang memiliki potensi angin yang besar yang dapat dimanfaatkan oleh masyarakat sekitar atau pengunjung rekreasi tersebut.

Turbin angin skala kecil adalah turbin angin yang memiliki luas sapuan kurang dari 200 m² dan menghasilkan tegangan kurang dari 1000 volt atau 1500 volt DC. Turbin angin skala kecil dipilih karena nilai investasinya relatif kecil dan pembangunannya relatif mudah bila dibandingkan dengan turbin angin skala besar. Saat ini, turbin angin modern mengaplikasikan prinsip aerodinamis pada bilah sehingga konversi energi menjadi lebih efisien. Dua gaya yang bekerja pada bilah turbin angin modern adalah gaya angkat dan gaya hambat. Dalam perancangan bilah, hal yang dicari adalah nilai sudut serang pada *airfoil* yang memiliki nilai koefisien angkat per koefisien hambat (*Glide Ratio*) tertinggi.

Pada umumnya bilah memiliki bentuk *taper*, dimana panjang *chord* mengecil dari pangkal ke ujung. *Taperless* adalah istilah yang digunakan untuk bentuk bilah yang memiliki *chord* yang sama dari pangkal hingga ujungnya. Keunikan dari bilah *taperless* ialah memiliki efisiensi yang lebih baik dibandingkan dengan bilah *taper* pada rentang kecepatan angin yang rendah (LAN,2014). Dalam penelitian ini akan melakukan perancangan dan analisis efisiensi daya untuk suatu bentuk bilah *taperless*.

Dengan adanya potensi energi angin di Indonesia cukup memadai untuk pengembangan energi terbarukan berbasis kincir angin, karena kecepatan angin rata-rata berkisar 3 – 12 m/s. Hasil pemetaan Lembaga Penerbangan dan Antariksa Nasional (LAPAN) pada 120 lokasi menunjukkan, beberapa wilayah memiliki kecepatan angin di atas 4 m/detik, masing-masing Nusa Tenggara Timur, Nusa Tenggara Barat, Sulawesi Selatan, dan Pantai Selatan Jawa (Dailami,2001). Secara teoritis bilah yang memadai dengan kondisi angin sedang dapat digunakan bilah *taperless*. Dengan kondisi obyektif semacam itulah, maka penulis merasa tertarik untuk mengadakan penelitian lapangan dengan judul “Rancang bangun bilah tipe *taperless* dengain airfoil NACA 6510 pada turbin angin sumbu horizontal skala kecil”.

1.2 Rumusan Masalah

1. Bagaimana rancangan bilah tipe *taperless* dengan airfoil NACA 6510 pada turbin angin sumbu horizontal skala kecil ?
2. Berapa koefisien daya yang dihasilkan bilah turbin angin sumbu horizontal skala kecil dengan airfoil NACA 6510?
3. Seberapa besar daya aktual yang dihasilkan oleh turbin angin sumbu horizontal skala kecil dari bilah yang dibuat?

1.3 Batasan Masalah

1. Kincir Angin yang akan digunakan adalah *The Sky Dancer* dengan kapasitas 500 W.
2. Jenis bilah yang dipakai adalah *taperless* dengan jumlah sudu 3.
3. Desain bilah digunakan untuk turbin angin sumbu horizontal pada kecepatan angin 1-12 m/s.

1.4 Tujuan Penelitian

1. Memperoleh rancangan bilah tipe *taperless* dengan airfoil NACA 6510 pada turbin angin sumbu horizontal skala kecil.
2. Mengetahui koefisien daya yang dihasilkan bilah turbin angin sumbu horizontal skala kecil dengan airfoil NACA 6510.
3. Mengetahui daya aktual yang dihasilkan oleh turbin angin sumbu horizontal skala kecil dari bilah yang dibuat.

1.5 Manfaat Penelitian

Penelitian ini di harapkan memberikan manfaat sebanyak-banyaknya bagi penulis sendiri maupun bagi pihak lain yang berkepentingan baik secara teoritis maupun praktis:

1. Manfaat Teoritis:
 - a. Memberikan sumbangan pemikiran tentang bilah tipe *taperless* dengan airfoil NACA 6510 pada turbin angin sumbu horizontal skala kecil.
 - b. Diharapkan memperoleh temuan- temuan yang menunjang ilmu pengetahuan berkaitan dengan bilah tipe *taperless* dengain airfoil NACA 6510 pada turbin angin sumbu horizontal skala kecil.

2. Manfaat praktis:
 - a. Di harapkan dapat memberikan masukan bagi peneliti lain sebagai bahan pertimbangan dalam mencari alternatif pemecahan masalah bilah tipe *taperless* dengain airfoil NACA 6510 pada turbin angin sumbu horizontal skala kecil.
 - b. Sebagai bahan pertimbangan dan masukan bagi peneliti lain yang akan melakukan penelitian pada variabel penelitian yang sama dengan tujuan yang berbeda.