

# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Penggunaan energi semakin meningkat seiring meningkatnya sektor industri dan transportasi, akan tetapi energi yang digunakan merupakan sumber energi fosil, ketersediaan energi fosil semakin sedikit, agar kebutuhan akan energi terpenuhi maka dibutuhkan sumber energi terbarukan yang bisa digunakan secara optimal.

Untuk mewujudkan energi primer yang optimal pada tahun 2025 pemerintah melalui PP NO.5 tahun 2006 mengenai kebijakan energi nasional menargetkan pada tahun 2025 konsumsi minyak bumi menjadi kurang dari 20% , gas bumi menjadi lebih dari 30% , batubara menjadi lebih dari 33% , *biofuel* menjadi lebih dari 5%, panas bumi menjadi lebih dari 5% , energi baru dan terbarukan lainnya, khususnya biomasa, nuklir, tenaga air skala kecil, tenaga surya, dan tenaga angin menjadi lebih dari 5% dan bahan bakar lain yang berasal dari pencairan batubara menjadi lebih dari 2%(Indra,2014).

Salah satu energi terbarukan yang berlimpah yang bisa dimanfaatkan adalah energi angin. Untuk memanfaatkan energi angin dibutuhkan turbin sebagai media pengkonversian. Energi angin sering dimanfaatkan untuk menggerakkan kapal layar, orang-orangan sawah dan kincir angin atau turbin angin. Berbagai jenis turbin yang dapat digunakan sebagai media pengkonversian seperti turbin angin vertikal dan turbin angin horizontal. Turbin angin vertikal memiliki dua jenis yaitu turbin angin Vertikal Tipe Darrieus Dan Turbin Angin Vertikal Tipe Savonius. Penggunaan turbin angin sebagai media pengkonversian energi telah diterapkan di Belanda, Cina, USA, Jerman, Spanyol dan India. Penerapan turbin angin di indonesia masih sedikit, dengan adanya penelitian ini penulis berharap penerapan turbin angin di Indonesia bertambah supaya pemanfaatan energi angin dapat mencapai tahap maksimal.

Berbagai penelitian mengenai turbin sudah banyak yang dipublikasikan baik itu mengenai turbin angin, turbin air, turbin uap bahkan turbin gas. Pada proposal ini penulis hanya akan membahas masalah turbin angin vertikal tipe *darrieus* dan memasukkan beberapa jurnal mengenai penelitian turbin angin vertikal tipe *darrieus* yang sudah dilakukan penelitian oleh beberapa peneliti.

Indra(2014) menyatakan bahwa semakin besar sudut *pitch* maka kinerja turbin angin sumbu vertikal Darrieus tipe-H tanpa *wind deflector* berupa daya yang dihasilkan maupun koefisien kinerja turbin angin semakin turun. Hal ini diduga semakin besar sudut *pitch* menyebabkan sudut serang juga semakin besar akibatnya aliran udara semakin cepat berubah menjadi turbulen sehingga fenomena *dynamic stall* muncul, hal ini ditandai oleh munculnya *shedding vortex* yang pusarannya berupa pasangan pusaran yang berputar berlawanan satu pusaran di sekitar pusat turbin dan yang lain berkembang seterusnya dan yang lain berputar di permukaan bawah bilah turbin. Dari paparan terlihat bahwa daya turbin terbesar yang dihasilkan untuk turbin angin sumbu vertikal Darrieus tipe-H tanpa *wind deflector* sebesar 0,0486 Watt pada kecepatan angin 3,43 m/s dan sudut serang  $15^\circ$  sedangkan turbin angin dengan *deflector* daya turbin terbesar yang dihasilkan sebesar 0,076 Watt pada sudut serang  $30^\circ$ . Jika dibandingkan daya turbin terbesar yang dihasilkan oleh turbin angin sumbu vertikal Darrieus tipe-H tanpa dan dengan *wind deflector*, terjadi peningkatan daya turbin angin yang dihasilkan dengan penambahan *wind deflector* sebesar 56,37 %. *wind deflector* adalah alat yang digunakan untuk mengubah atau mengarahkan angin atau aliran udara pada objek ataupun sudut belokan yang diinginkan.

Kusuma(2016) menyatakan bahwa semakin besar sudut *pitch* maka semakin kecil putaran poros yang dihasilkan poros turbin. Kecepatan putaran poros tertinggi pada sudut *pitch*  $0^\circ$ . disetiap sudut *pitch* nilai TSR yang tertinggi terdapat pada kecepatan angin 4,15 m/s dan terendah terdapat pada kecepatan angin 5,04 m/s disetiap sudut *pitch*.

Sandi(2018) menyatakan bahwa penambahan kecepatan angin terhadap jumlah putaran poros yang dihasilkan pada setiap sudut *pitch* dapat disimpulkan bahwa semakin besar kecepatan angin yang diberikan kepada turbin angin

vertikan tipe darrieus dengan sudut *wind deflector*  $60^\circ$  maka jumlah putaran poros yang dihasilkan oleh turbin angin vertikal ini dan *Tip Speed Ratio* (TSR) semakin meningkat. Akan tetapi tidak berlaku jika dilihat dari pengaruh pembesaran sudut *pitch* terhadap jumlah putaran poros pada masing-masing kecepatan angin. Pada kecepatan angin 3 m/s Jumlah Putaran Poros Maksimum yang dihasilkan turbin angin vertikal ini pada kecepatan angin 3 m/s jumlah putaran tertinggi poros berada pada sudut *pitch*  $90^\circ$  yaitu dengan rata-rata 55,7 rpm dan putaran poros minimum pada sudut *pitch*  $30^\circ$  yaitu dengan Rata-rata 32,6 rpm. Untuk kecepatan angin 5 m/s jumlah putaran poros maksimum yang dihasilkan oleh turbin berada pada sudut *pitch*  $45^\circ$  dan jumlah putaran minimum berada pada sudut *pitch*  $90^\circ$ .

Berdasarkan penelitian-penelitian sebelumnya maka dalam penelitian ini dibuat turbin angin sumbu vertikal darrieus tipe-H dengan sudut *pitch*  $45^\circ$  dengan sudut *wind deflector*  $60^\circ$  dan untuk menambah putaran poros menggunakan gearbox 1:5 akan dilihat berapa daya yang dihasilkan dengan *wind deflector* dengan pengujian yang dilakukan di lapangan.

## 1.2 Rumusan Masalah

Adapun rumusan masalah dalam menyusun skripsi ini adalah sebagai berikut:

1. Bagaimanakah kinerja turbin angin sumbu vertikal darrieus tipe-H dengan *wind deflector* dan ekor di lapangan?
2. Berapakah jumlah putaran poros, dan daya turbin yang dihasilkan dengan *wind deflector* dan ekor berdasarkan kecepatan angin yang ada di lapangan?

## 1.3 Batasan Masalah

Agar penelitian ini terarah dan terencana penulis memiliki batasan masalah yang akan menjadi acuan penulis dalam menyusun skripsi ini.

1. Penelitian ini hanya membahas mengenai turbin vertikal tipe darrieus.
2. Jumlah sudu turbin adalah 3 buah.
3. Sudut *pitch* sudu  $45^\circ$ .
4. Sudut *wind deflector*  $60^\circ$ .

5. Bahan untuk pembuatan sudu turbin adalah alumunium 1mm.
6. Bahan pembuatan rangka adalah besi siku.
7. Bahan pembuatan rotor turbin adalah besi Hollow.
8. Bahan pembuatan ekor pengarah *wind deflector* adalah besi siku.
9. Bahan pembuatan *wind deflector* adalah plat 1mm.
10. Untuk menambah putaran poros menggunakan gear box 1:5

#### **1.4 Tujuan Penelitian**

Dalam sebuah penelitian tentunya ada tujuan kenapa penulis ingin meneliti mengenai judul ini, berikut tujuannya:

1. Mengetahui pengaruh penggunaan *wind deflector* dan ekor di lapangan.
2. Mengetahui kecepatan angin, putaran poros, dan daya yang dihasilkan dengan *wind deflector* dan ekor oleh turbin angin.

#### **1.5 Manfaat Penelitian**

Beberapa manfaat penelitian yang bisa didapat oleh pembaca dan penulis dari skripsi ini:

1. Sebagai tolak ukur untuk penelitian selanjutnya.
2. Sebagai referensi untuk pembaca apabila ingin melakukan penelitian yang berkaitan dengan judul penulis.