

BAB I PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Kebutuhan energi listrik di Indonesia sampai tahun ini belum mencukupi. Ini dikarenakan infrastruktur penyerap energi yang masih terbatas di Indonesia. Mesin konversi yang dipakai saat ini sebagian besar masih menggunakan bahan bakar yang tidak dapat diperbaharui seperti batubara dan bahan bakar minyak. Dari tahun 2015 konsumsi listrik mencapai 232.250 MWh dan meningkat dari tahun ke tahun dimana pada tahun 2016 sampai 247.416,06 MWh (Dalglish et al., 2007). Keadaan tersebut mengakibatkan meningkatnya penggunaan bahan bakar yang tidak dapat diperbaharui untuk mencukupi kebutuhan listrik. Kondisi tersebut juga diperparah dengan kurang aktifnya pemerintah untuk menggalangkan energi mandiri di kalangan masyarakat dengan memanfaatkan energi alternatif. Salah satu yang dapat dimanfaatkan yaitu energi angin.

Energi angin merupakan energi stokastik. Dimana angin kadang berhembus, kadang tidak. Tenaga angin termasuk salah satu dari energi terbarukan yang sangat kompetitif. Tenaga angin menghasilkan kira-kira 1,5% energi listrik dunia, dan berkembang pesat, meningkat 2 kali lipat dalam 3 tahun selama 2005-2008 (Ja'far, 2009).

Turbin awalnya disebut *Persian Windmill*, yang merupakan evolusi dari bentuk kapal layar. Energi angin yang mengenai layar mengakibatkan roda berputar. Jenis yang sama digunakan di Cina untuk pembuatan garam (Pudjanarsa & Nursuhud, 2008). Turbin angin diklasifikasikan menjadi 2 macam berdasarkan sumbu putar dari sudunya, yaitu turbin angin sumbu vertikal (TASV) dan turbin angin sumbu horizontal (TASH). Turbin angin sumbu horizontal mampu mengkonversi energi angin lebih baik dibanding turbin angin sumbu vertikal, namun memerlukan pondasi yang kuat dan kecepatan angin yang besar untuk mulai menggerakkan turbin. Turbin angin sumbu vertikal mampu menangkap angin kecepatan rendah sehingga model tersebut cocok untuk diterapkan di Indonesia yang memiliki kecepatan angin rendah. Turbin angin tersebut juga dapat menangkap

angin dari berbagai arah, sehingga tidak memerlukan pengarah untuk mengatur posisi turbin. Kelebihan yang lain dari turbin angin sumbu vertikal adalah mampu menahan kecepatan angin yang tinggi, karena itu tidak memerlukan sistem pengereman. Dengan putaran yang relatif pelan mengakibatkan kurangnya tingkat kebisingan. Dari beberapa kelebihan tersebut menjadikan turbin angin sumbu vertikal cocok untuk kondisi di Indonesia.

Namun turbin angin sumbu vertikal memiliki beberapa kelemahan, salah satunya efisiensi turbin angin sumbu vertikal lebih kecil dikarenakan gaya hambat tambahan (*drag*) yang diakibatkan *rotor* yang berputar. Pengembangan turbin angin ini diperlukan agar memperoleh efisiensi turbin yang lebih besar dan dapat dimanfaatkan.

Berdasarkan beberapa sistem turbin angin tersebut, perlu diketahui perbandingan antara dari sistem *single rotor* dan *co-axial rotor*. Penulis ingin membuat penelitian komparasi dari 2 sistem *single rotor* dan *co-axial rotor* dengan dimensi turbin yang sama. Dimana penelitian tersebut mendapatkan perbandingan antara nilai kecepatan putar, daya turbin, *tip speed ratio*, dan koefisien daya dari 2 sistem tersebut.

Penelitian ini nantinya akan digunakan sebagai pengembangan untuk penelitian selanjutnya tentang turbin angin sumbu vertikal.

1.2. Perumusan Masalah

Adapun perumusan masalah adalah sebagai berikut :

- a. Bagaimana pengaruh kinerja turbin angin *co-axial rotor* dibanding *single rotor*
- b. Bagaimana pengaruh perubahan koefisien daya turbin angin *co-axial rotor* dibanding *single rotor*

1.3. Batasan Masalah

Adapun batasan masalahnya adalah sebagai berikut :

- a. Sudu turbin menggunakan tipe Lenz 2 dengan diameter *rotor* 80cm dan 70 cm.

- b. Pengujian dilakukan menggunakan kecepatan angin 1,9 m/s sampai 2,5 m/s.
- c. Analisa data berupa data dari kecepatan putar turbin, daya turbin, *tip speed ratio*, dan koefisien daya.

1.4. Tujuan

- a. Mengetahui performa dari turbin angin sistem *co-axial rotor* dibanding dengan *single rotor*.
- b. Mengetahui pengaruh perbedaan sistem dari turbin angin *co-axial rotor* dengan turbin angin *single rotor*.

1.5. Manfaat

Manfaat yang akan didapatkan adalah sebagai berikut :

- a. Bagi mahasiswa dapat memberikan pengetahuan tambahan tentang turbin angin.
- b. Bagi pendidik dapat dipergunakan sebagai pembanding untuk melakukan penelitian.
- c. Bagi masyarakat dapat digunakan sebagai alat pembanding untuk pembuatan turbin angin.