

# BAB 1. PENDAHULUAN

## 1.1 Latar Belakang

Kebutuhan energi di Indonesia akan terus mengalami peningkatan seiring dengan meningkatnya pertumbuhan penduduk, pertumbuhan ekonomi dan pola konsumsi di Indonesia pada umumnya meningkat sangat pesat, sejalan dengan itu kebutuhan energi akan terus meningkat. Sumber energi utama yang digunakan untuk saat ini adalah energi *fossil* yang ketersediaannya sangat terbatas dan terus menipis, sehingga dibutuhkan sumber energi *alternatif* yang bersifat terbarukan. Salah satu energi *alternatif* yaitu energi angin yang ketersediaannya sangat melimpah di dunia karena mampu diproduksi melalui proses alam dan energi terbarukan yang ramah lingkungan. Negara Indonesia memiliki potensi energi angin yang sangat besar sekitar 9,3 GW dan total kapasitas terpasang saat ini sekitar 0,5GW (Dariyanto, 2007). Faktor yang mempengaruhi lambatnya laju pengembangan energi angin di Indonesia adalah karena kecepatan angin di Indonesia masih dalam skala rendah, berkisar antara 3 m/s hingga 5 m/s. Kecepatan angin tinggi di Indonesia didapatkan pada daerah Nusa Tenggara 3,5 – 6,5 m/s, sedangkan pada pulau Jawa, Kalimantan, Papua kecepatan angin berkisar 2,7–4,5 m/s (Sukamto, 2012). Dari kondisi kecepatan angin tersebut yang relatif rendah akan sangat sulit untuk mencapai produksi energi listrik dalam skala besar.

Salah satu pemanfaatan energi angin adalah dengan penggunaan turbin angin. Angin yang menerpa turbin angin akan memutar sudu-sudu dan menghasilkan energi kinetik, poros turbin angin yang berputar akan dihubungkan dengan generator sehingga poros generator akan ikut berputar memotong garis gaya magnet dan mengakibatkan timbulnya garis gaya magnet. Turbin angin yang sudah banyak digunakan adalah turbin angin jenis *horizontal axis*, dimana dalam penggunaannya memerlukan aliran angin yang berkecepatan tinggi dan arah aliran yang searah dengan turbin.

Akan tetapi angin di wilayah Indonesia mempunyai kecepatan dan arah aliran yang selalu berubah-ubah. Menurut Karwono (2008), pada turbin angin poros horizontal pemanfaatannya harus diarahkan sesuai dengan arah angin yang paling tinggi kecepatannya. Berbeda dengan turbin angin poros horizontal, turbin angin poros vertikal dapat memanfaatkan angin dari segala arah sehingga tidak perlu mengarahkan turbin pada arah angin yang paling tinggi kecepatannya.

Turbin angin poros vertical jenis savonius mampu menerima angin dari segala arah dan mampu berputar pada kecepatan angin yang rendah, sehingga bisa digunakan di daerah yang memiliki kecepatan angin yang rendah dan arah aliran yang berubah-ubah. Turbin angin savonius memiliki desain yang sederhana sehingga biaya investasi lebih murah. Turbin savonius mampu menerima angin dari segala arah karena memiliki sisi cekung dan cembung yang saling berlawanan yang di hadapkan pada arah datangnya angin. Turbin akan berputar searah dengan sisi cekung sudu yang dikenai aliran angin. Sisi cembung sudu yang dihadapkan pada arah datangnya angin menjadi penghambat karena menghasilkan torsi negatif yang berlawanan dengan arah putaran turbin (Atlan, 2012). Untuk mengurangi torsi negatif yang dihasilkan oleh sisi cembung sudu digunakan sudu pengarah aliran (*guide vane*). Guide vane akan menutup aliran angin yang menuju sisi cembung sudu dan mengarahkannya ke sisi cekung sudu (Yasir, 2015). Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh sudut kemiringan dari sudut pengarah aliran angin (*guide vane*) terhadap daya yang di hasilkan dan kecepatan putaran pada turbin angin vertikal axis savonius.

## **1.2 Rumusan Masalah**

Rumusan masalah pada penelitian ini adalah :

1. Bagaimana pengaruh kinerja turbin angin savonius L terhadap variasi kemiringan sudut Guide Vane.
2. Bagaimana pengaruh dari sudut pengarah (*guide vane*) terhadap kecepatan putaran dan daya yang dihasilkan oleh turbin.
3. Bagaimana pengaruh kinerja turbin angin savonius U terhadap variasi kemiringan sudut Guide Vane.

### **1.3 Tujuan Penelitian**

Tujuan pada penelitian ini adalah :

1. Mengetahui pengaruh sudut kemiringan dari sudu pengarah terhadap kecepatan putaran dan daya yang di hasilkan.
2. Mengetahui pengaruh sudut kemiringan dari sudu pengarah terhadap performa turbin.
3. Mengetahui Perbandingan nilai daya yang dihasilkan turbin angin savonius tanpa menggunakan pengarah dengan turbin savonius menggunakan pengarah aliran.

### **1.4 Manfaat Penelitian**

Manfaat penelitian ini adalah :

1. Mampu memberikan inovasi turbin angin yang mampu bekerja pada kecepatan angin rendah
2. Menghasilkan instalasi turbin angina sumbu vertikal Savonius dengan kemampuan *self starting* pada kecepatan angin rendah
3. Menjadi sumbang pemikiran dibidang aerodinamika, khususnya pada penelitian turbin angin vertikal (VAWT).

### **1.5 Batasan Masalah**

Adapun batasan masalah yang dilakukan dalam penelitian ini adalah:

1. Turbin angin yang digunakan adalah turbin angin savonius tipe U dengan 2 bilah sudu rotor
2. Guide vane menggunakan 6 bilah sudut pengarah
3. Variasi sudut kemiringan guide vane  $30^\circ$ ,  $60^\circ$ , dan  $90^\circ$ .
4. Kecepatan angin di anggap konstan dan stasioner serta berasal dari satu arah (dari depan turbin angin) dengan menggunakan fan.
6. poros menggunakan besi berongga