

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Angin selama ini dipandang sebagai proses alam biasa yang kurang memiliki nilai ekonomis bagi kegiatan produktif masyarakat. Padahal, di berbagai negara pemanfaatan energi angin sebagai sumber energi alternatif nonkonvensional sudah semakin mendapatkan perhatian. Energi angin di Indonesia merupakan salah satu pilihan yang cukup potensial sebagai alternatif penghasil listrik. Hal ini tentu saja didorong oleh kesadaran terhadap timbulnya krisis energi dengan kenyataan bahwa kebutuhan energi terus meningkat sedemikian besarnya.

Akibat krisis energi di seluruh dunia, penelitian dan pengembangan kegiatan di bidang energi terbarukan telah sangat meningkat di banyak Negara. Di samping itu, angin merupakan sumber energi yang tidak ada habisnya sehingga pemanfaatan sistem konversi energi angin akan berdampak positif terhadap lingkungan. Meskipun beberapa penelitian sudah dilakukan, desain teknis yang tersedia belum memadai untuk mengembangkan konverter energi angin dapat diandalkan untuk kondisi yang sesuai untuk kecepatan angin rendah.

Turbin Savonius tampaknya sangat menjanjikan untuk kondisi seperti itu, Turbin angin Savonius adalah salah satu sumber energi terbarukan yang memanfaatkan energi angin sebagai mekanisme gerak untuk mengubah energi mekanik menjadi energi listrik. Savonius merancang turbinnya dengan memotong silinder menjadi 2 bagian sepanjang porosnya dan menempatkan dua permukaan setengah lingkaran ke samping. Turbin terdiri dari komponen berputar seperti ember

/bilah dan pelat ujung, yang dipasang disekitar poros pusat. Dalam desain turbin dua bilah salah satu sudu disebut sudu maju sedangkan sudu lainnya disebut sudu balik. Sudu pada turbin angin Savonius bekerja karena adanya gaya hambat. Gaya ini hanya terjadi pada benda yang melayang di udara. Pada benda yang tidak bergerak gaya hambat udaranya nol. Jika benda bergerak maka gaya hambat udara ada dan alirannya berbanding berbalik dengan arah gerak serta menghambat gerak (Nofrianto Pasae *et al*, 2025).

Turbin angin Savonius dengan *dimple* merupakan pengembangan dari turbin angin Savonius konvensional yang menggunakan desain *dimple* (cekungan-cekungan kecil seperti pada bola golf) pada permukaan bilahnya. Penambahan *dimple* bertujuan untuk meningkatkan efisiensi turbin dengan mengurangi hambatan aerodinamis dan meningkatkan aliran udara pada sisi bilah yang berlawanan dengan arah angin (sisi balik).

Cylindrical guide vane adalah sudu pengarah berbentuk silinder yang digunakan untuk mengarahkan udara, gas atau air menuju rotor turbin atau saluran dengan kehilangan energi yang sedikit. Sudu pengarah terdiri dari sejumlah bilah stator yang berfungsi untuk mengarahkan fluida menuju rotor pada sudut yang sesuai dengan sudut masuk bilah turbin serta menambah atau mengurangi laju aliran fluida yang melewati turbin

Banyak penulis telah mencoba meneliti untuk mengidentifikasi prinsip-prinsip terbaik untuk meningkatkan karakteristik turbin Savonius, salah satunya dengan menambahkan halangan/*obstacle* yang dianggap desain penghalang ini dapat meningkatkan daya keluaran dari turbin savonius klasik (Mulyah *et al.*, 2020).

Berdasarkan dari kutipan diatas, maka penulis mengambil proposal penelitian yang berjudul : “Studi Karakteristik Turbin Angin Savonius Dua Sudu Berpemandu *Cylindrical Guide Vane* Dengan Variasi Diameter *Dimple*”.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang di atas, rumusan masalah dari penelitian yaitu sebagai berikut:

1. Bagaimana pengaruh variasi diameter *dimple* berpemandu *cylindrical guide vane* terhadap torsi turbin angin Savonius dua sudu?
2. Bagaimana pengaruh variasi diameter *dimple* berpemandu *cylindrical guide vane* terhadap daya turbin angin Savonius dua sudu?
3. Bagaimana pengaruh variasi diameter *dimple* berpemandu *cylindrical guide vane* terhadap TSR turbin angin Savonius dua sudu?
4. Bagaimana pengaruh variasi diameter *dimple* berpemandu *cylindrical guide vane* terhadap efisiensi turbin angin Savonius dua sudu?

1.3 Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah di atas, tujuan dari penelitian adalah sebagai berikut:

1. Menganalisa pengaruh variasi diameter *dimple* berpemandu *cylindrical guide vane* terhadap torsi turbin angin Savonius dua sudu.
2. Menganalisa pengaruh variasi diameter *dimple* berpemandu *cylindrical guide vane* terhadap daya turbin angin Savonius dua sudu.
3. Menganalisa pengaruh variasi diameter *dimple* berpemandu *cylindrical guide vane* terhadap TSR turbin angin Savonius dua sudu.

4. Menganalisa pengaruh variasi diameter *dimple* berpemandu *cylindrical guide vane* terhadap efisiensi turbin angin Savonius dua sudu.

1.4 Batasan Masalah

Adapun yang menjadi batasan masalah dari penelitian ini yaitu sebagai berikut:

1. Turbin angin yang digunakan adalah turbin angin Savonius dua sudu dengan *dimple*.
2. Jumlah sudu yang digunakan adalah dua sudu tanpa *dimple* dan menggunakan *dimple* dengan variasi diameter *Dimple*.
3. Diameter *dimple* yang divariasikan yaitu diameter 5 mm, 7 mm, 9 mm, 11 mm, 13 mm, dan 15 mm.
4. Dimensi sudu turbin angin Savonius dengan *dimple*:

- a. *Dimple*

Diameter = 3 mm, 5 mm, 7 mm, 9 mm, 11 mm, dan 13 mm

Kedalaman = 1 mm

Jarak antara *dimple* = 10 mm

Jumlah = 320

- b. Poros

Bahan = Besi monel

Diameter (D) = 8 mm

Tinggi (H) = 750 mm

- c. Sudu/*blade*

Jumlah sudu = 2 sudu

Bahan = Pipa PVC

Diameter (D) = 300 mm

Tinggi (H) = 300 mm

Tebal sudu = 2 mm

d. *Blower*

Merek *Blower* = *Morris*

Voltage = 220 Volt

Watt = 1500 W

Frekuensi = 50 Hz

Size = 450 mm (18)

Model = SHT-45

e. *Bantalan/bearing*

Bahan = Pipa besi

Tipe = *Pillow block bearing*

Nomor *Bearing* = KP001

Diameter = 8 mm

f. *Cylindrical Guide vane*

Bahan = Pipa PVC dan *acrylic*

Tinggi = 500 mm

Diameter = 500 mm

Jumlah bilah = 18

Tebal bilah = 2 mm

1.5 Manfaat Penelitian

Adapun manfaat yang diperoleh dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Penelitian ini dapat digunakan untuk membantu penelitian di masa depan tentang turbin angin Savonius dengan *dimple*.
2. Menambah wawasan ilmu pengetahuan mengenai turbin angin Savonius.
3. Dapat membantu meningkatkan kinerja dan efisiensi turbin angin Savonius dengan *dimple* variasi diameter *dimple* sehingga menghasilkan lebih banyak energi dari sumber angin.