

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Energi adalah kebutuhan dasar manusia, kebutuhan energi akan mengalami peningkatan seiring dengan perkembangan ekonomi dan jumlah penduduk. Pengembangan potensi sumber energi seperti angin, air, matahari, biogas, dan lainnya untuk memenuhi kebutuhan energi listrik di wilayah terpencil. Potensi sumber energi ini cukup besar, tetapi belum dimanfaatkan sepenuhnya untuk kesejahteraan masyarakat. Sebagian besar energi dunia sekarang ini terbuat dari bahan bakar fosil, yang sebenarnya bahan bakar fosil dapat menimbulkan dampak negatif bagi lingkungan seperti polusi udara, efek rumah kaca, dan pemanasan global (Nofrianto Pasae *et al.*, 2025).

Turbin angin merupakan salah satu konsep pembangkit energi yang dapat diperbaharui. Turbin angin adalah salah satu teknologi yang memanfaatkan potensi energi lokal berupa energi angin. Udara yang bergerak ini dimanfaatkan untuk memenuhi kebutuhan energi tertentu. Energi angin yang ditangkap oleh turbin angin diubah menjadi bentuk energi lainnya, ada yang berupa energi listrik untuk memenuhi energi pada bangunan, atau berupa energi mekanik untuk menggerakkan alat mekanik lainnya.

Dalam pembuatan turbin angin ini, diharapkan penggunaannya mampu mengubah energi pergerakan angin menjadi bentuk energi lainnya dan sesuai dengan konsep ZEB. Sehingga pemenuhan kebutuhan energi yang berasal dari energi tidak dapat diperbaharui dapat dikurangi pada bangunan yang menerapkan konsep ini.

Turbin Savonius, khususnya, dikenal luas karena konstruksinya yang sederhana dan biaya pemasangan serta perawatannya yang efektif, sehingga menjadikannya pilihan yang lebih disukai untuk proyek pembangkitan daya skala kecil (4, 8, 9). Meskipun mudah dipasang dan dirawat, kinerja turbin Savonius biasanya lebih rendah daripada jenis turbin lainnya. Namun, kesesuaiannya untuk aplikasi skala kecil, desain yang relatif mudah, dan biaya yang efektif menjadikannya pilihan praktis untuk proyek energi hidrokinet tertentu, terutama di wilayah dengan sumber daya dan infrastruktur terbatas untuk pemasangan skala besar (Petrus Sampelawang, 2024).

Turbin angin Savonius yang menggunakan *dimple* pada bilahnya merupakan inovasi untuk meningkatkan kinerja dan efisiensi turbin, terutama pada kecepatan angin rendah. *Dimple* membantu mengurangi drag, meningkatkan gaya angkat, dan memperbaiki aliran udara di sekitar bilah turbin (Grover et al., 2017).

Variasi *Cylindrical Guide Vane* adalah inovasi untuk meningkatkan kinerja turbin angin vertikal di kondisi angin rendah (Yoga Arob Wicaksono, 2020).

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

1.2 Rumusan Masalah

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

1. Bagaimana pengaruh variasi jumlah *dimple* berpemandu *cylindrical guide vane* terhadap torsi turbin angin Savonius dua sudu?

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

1.3 Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah diatas, tujuan dari penelitian yaitu sebagai berikut:

1. Menganalisa pengaruh variasi jumlah *dimple* berpemandu *cylindrical guide vane* terhadap torsi turbin angin Savonius dua sudu.
2. Menganalisa pengaruh variasi jumlah dimple berpemandu *cylindrical guide vane* terhadap daya turbin angin Savonius dua sudu.
3. Menganalisa pengaruh variasi jumlah dimple berpemandu *cylindrical guide vane* terhadap TSR turbin angin Savonius dua sudu.
4. Menganalisa pengaruh variasi jumlah 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 *dimple* dua sudu.
2. Jumlah sudu yang digunakan adalah dua sudu menggunakan *dimple*.

3. Jumlah *dimple* berpemandu *cylindrical guide vane* yang divariasikan adalah 320, 352, 384, 416, 448, dan 480.

4. Dimensi sudu turbin angin Savonius :

a. *Dimple*

Diameter = 5 mm

Kedalaman = 1 mm

Jarak antara *dimple* = 10 mm

Jumlah = 352

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 V ac

Watt = 1500 W

Frekuensi = 50 Hz

Size = 450 mm (18)

Model = SHT-45

e. *Bantalan*

Bahan = Pipa besi

Tipe = *Pillow block bearing*

Nomor Bearing = KP001

f. *Cylindrical Guide Vane*

Tinggi = 500 mm

Diameter = 500 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.
2. Menambah wawasan ilmu pengetahuan mengenai turbin angin Savonius.