BAB I

PENDAHULUAN

1. 1 Latar belakang

Energi baru dan terbarukan (EBT) menawarkan solusi alternatif untuk mengurangi penggunaan energi fosil dalam pembangkit listrik di Indonesia. Energi terbarukan berasal dari sumber alam yang dapat diperbaharui, sehingga jumlahnya tidak perlu dikhawatirkan. Sebaliknya, energi fosil adalah sumber daya yang tidak dapat diperbaharui dan suatu saat akan habis. Oleh karena itu, kita tidak dapat bergantung pada energi fosil untuk pembangkit listrik. Untuk mengurangi pemakaian bahan bakar fosil, kita bisa memanfaatkan sumber daya lain yang melimpah dan dapat diperbaharui, seperti energi angin. Dengan posisi geografis yang menguntungkan, Indonesia memiliki potensi angin yang sangat besar. Angin merupakan udara yang bergerak dari area dengan tekanan udara yang tinggi menuju area dengan tekanan udara yang rendah. Perbedaan tekanan udara ini terjadi karena suhu udara yang berbeda-beda, yang disebabkan oleh pemanasan atmosfer yang tidak merata akibat sinar matahari. Energi angin adalah salah satu jenis sumber listrik yang bisa dimanfaatkan tanpa biaya. Lokasi yang memiliki potensi angin yang besar biasanya adalah daerah pegunungan dan tepi pantai. Untuk mengubah energi angin menjadi listrik, digunakan suatu sistem yang disebut konversi energi angin (SKEA) yang memanfaatkan turbin angin (Daniel Chandra dkk., 2020).

Turbin angin adalah sebuah inovasi di bidang teknologi yang sangat berguna untuk memenuhi permintaan listrik kita. Ini karena turbin angin mengambil keuntungan dari salah satu sumber energi alam yang tidak akan habis. Turbin angin

Savonius merupakan contoh dari energi terbarukan yang menggunakan angin sebagai cara untuk mengubah energi mekanik menjadi energi liatrik (N.Pasae dkk., 2025).

Turbin angin mengubah energi angin menjadi energi mekanik dengan cara memutar kincir yang menggerakkan generator dan menghasilkan listrik. Model yang paling umum dipakai untuk turbin angin adalah turbin angin sumbu horizontal. Meskipun demikian, turbin angin sumbu vertikal juga dapat menjadi pilihan untuk memproduksi energi listrik karena beberapa keuntungannya (Arif, 2019).

Turbin angin sumbu vertikal adalah jenis turbin angin yang memiliki sudu yang bergerak sejajar dengan arah datangnya angin. Jenis turbin ini memiliki desain yang lebih mudah. Turbin angin sumbu vertikal dapat berfungsi dengan baik pada berbagai kecepatan angin serta arah yang berbeda. Turbin ini juga dikenal dengan beberapa nama dan bentuk, seperti turbin Darrieus, turbin H rotor, dan turbin Savonius. (Wicaksono, 2020).

Turbin Savonius cocok digunakan di Indonesia karena kecepatan anginnya yang rendah. Keuntungan lainnya adalah desain dan kontruksi turbin angin Savonius yang sederhana dan dapat menerima angin dari segala arah (Arif, 2019).

Tipe twist merupakan salah satu inovasi dari pengembangan turbin Savonius, yang memberikan puntiran pada bilah-bilahnya dengan sudut puntir tertentu (N.Pasae dkk., 2025).

Fungsi *guide vane* adalah mengarahkan aliran fluida (seperti uap, gas, atau air) ke bilah rotor (rotor *blades*) dengan sudut dan kecepatan optimal, sehingga meningkatkan efisiensi konversi energi. *Cylindrical guide vane* adalah perangkat pengatur aliran fluida berbentuk silinder yang berfungsi mengarahkan dan

mengendalikan laju fluida menuju bagian utama mesin (seperti turbin atau kompresor) agar proses konversi energi berlangsung lebih efisien dan stabil.

Berdasarkan latar belakang diatas penulis ingin melakukan penelitian yang berjudul "*Analisa Pengaruh Model Diameter Cylindrical Guide Vane Terhadap Prestasi Turbin Angin Savonis Tipe Twist Dua Sudu"*.

1. 2 Rumusan masalah

Berdasarkan latar belakang masalah yang telah dijelaskan sebelumnya maka dapat diambil rumusan masalah sebagai berikut:

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

1. 3 Tujuan Penelitian

Adapun tujuan dari penelitian yang penulis lakukan Adalah sebagai berikut:

1. Untuk menganalisa pengaruh diameter *cylindrical guide vane* terhadap torsi turbin angin Savonius tipe *twist* dua sudu.
2. Untuk menganalisa pengaruh diameter *cylindrical guide vane* terhadap daya turbin angin Savonius tipe *twist* dua sudu.
3. Untuk menganalisa pengaruh diameter *cylindrical guide vane* terhadap TSR

turbin angin Savonius tipe *twist* dua sudu.

4. Untuk menganalisa pengaruh diameter *cylindrical guide vane* terhadap efisiensi turbin angin Savonius tipe *twist* dua sudu.

1. 4 Batasan Masalah

Berdasarkan latar belakang masalah yang telah dijelaskan maka dapat diambil Batasan masalah sebagai berikut:

1. Jenis Turbin angin yang digunakan adalah turbin angin Savonius tipe *twist* dua sudu.
2. Diameter *cylindrical guide vane* yang di variasikan adalah tanpa *cylindrical guide* vane, diameter 250 mm, 300 mm, 350 mm, 400 mm, 450 mm dan 500 mm.
3. Dimensi Rotor
   a) Poros yang digunakan

      Bahan : Besi monel

      Diameter (D) : 8 mm

      Tinggi (h) : 600 mm

   b) Sudu/ *blade*

      Bahan : *Plastic Filamen*

      Diameter (D) : 200 mm

      Tinggi (h) : 200 mm

      Tebal Sudu : 2 mm

4. C*ylindrical guide vane*

a) Diameter CGV I

Diameter dalam : 250 mm

Diameter luar : 350 mm

Bahan : pipa PVC

Tinggi : 350 mm

b) Diameter CGV II

Diameter dalam : 300 mm

Diameter luar : 400 mm

Bahan : pipa PVC

Tinggi : 350 mm

c) Diameter CGV III

Diameter dalam : 350 mm

Diameter luar : 450 mm

Bahan : pipa PVC

Tinggi : 350 mm

d) Diameter CGV IV

Diameter dalam : 400 mm

Diameter luar : 500 mm

Bahan : pipa PVC

Tinggi : 350 mm

e) Diameter CGV V

Diameter dalam : 450 mm

Diameter luar : 550 mm

Bahan : pipa PVC

Tinggi : 350 mm

f) Diameter CGV VI

Diameter dalam : 500 mm

Diameter luar : 600 mm

Bahan : pipa PVC

Tinggi : 350 mm

5. Blower

Voltage : 220 v

Watt : 1500 Watt

Frekuensi : 50 Hz

Speed : 2800 r/min

Air delivery : 200 m^3/min

Wind pressure : 972 Pa

6. Rangka turbin berdimensi

Tinggi : 1030 mm

Panjang : 550 mm

7. Bantalan/ *bearing*

Tipe : *Shaft bearing*

Bore : 8 mm

8. *Pulley*

   Diameter : 50 mm

   Bore : 8 mm

1. 5 Manfaat penelitian

Adapun manfaat penelitian dari ini adalah sebagai berikut:

1. Sebagai syarat menyelesaikan studi untuk gelar sarjana satu (S1) Teknik Mesin Universitas Kristen Indonesia Toraja.
2. Dapat meningkatkan kinerja turbin angin dan mengoptimalkan kinerja turbin angin Savonius, terutama pada penggunaan *cylindrical guide vane* dengan berbagai diameter seperti diameter 250 mm, 300 mm, 350 mm, 400 mm, 450 mm dan 500 mm.