

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Energi telah menjadi masalah dunia untuk beberapa tahun ke depan sedangkan sumber energi yang digunakan selama ini seperti: minyak bumi, gas alam, dan batu bara, merupakan sumber energi yang tidak terbarukan dan dari waktu ke waktu semakin menipis. Masalah inilah yang kemudian mendorong banyak teknisi dan ilmuwan untuk melakukan pemanfaatan energi pada sumber energi yang tidak terbatas atau bisa disebut Energi baru dan Terbarukan seperti energi angin.

Energi baru dan terbarukan (EBT) merupakan pengganti dari energi yang berbahan konvensional. Energi terbarukan adalah energi yang tidak dikhawatirkan jumlahnya karena energi ini berasal dari alam yang berkelanjutan. Energi angin merupakan salah satu EBT yang dapat dimanfaatkan sebagai sumber energi dengan menggunakan turbin angin atau turbin angin. Energi mekanik yang dihasilkan oleh turbin angin dapat dimanfaatkan secara langsung atau dikonversi menjadi energi listrik (Tuapetel J.V dkk, 2019).

Energi angin muncul sebagai sumber energi alternatif sekaligus sumber energi terbarukan. Indonesia sebagai Negara kepulauan memiliki wilayah pesisir yang potensial untuk pengembangan listrik tenaga angin (PLTB). Karena sifatnya yang terbarukan (*renewable*) sudah jelas akan memberikan keuntungan karena angin tidak akan habis digunakan tidak seperti pada penggunaan bahan bakar fosil. Tenaga angin juga merupakan sumber energi yang ramah lingkungan, dimana penggunaannya tidak mengakibatkan emisi gas buang atau polusi yang berarti ke lingkungan (Effendi A. dkk, 2019).

Berbagai inovasi turbin angin telah dibuat, salah satunya turbin angin tipe Archimedes. Pada penelitian sebelumnya model turbin angin tipe Archimedes dibuat dengan jumlah 3 sudu dengan variasi sudut 35°, 45°, dan 65°, selanjutnya dilakukan simulasi CFD dengan kecepatan fluida 15 m/s sehingga diperoleh *drag coefficient* tertinggi pada bukaan sudut 35° dan *lift coefficient* tertinggi pada bukaan sudut 65° sedangkan pada sudut 45° mendapatkan hasil C_D dan C_L yang relatif sama, agar turbin angin dapat beroperasi dengan maksimal tentunya perlu merancang

desain turbin angin Archimedes yang optimal, dengan cara menambah variasi jumlah sudu dan kemiringan sudu, yang selanjutnya dilakukan simulasi komputasi fluida dinamis dengan menggunakan software Ansys. (Eva H. Dkk, 2022).

Pada penelitian kali ini dimulai dari membuat desain turbin angin tipe Archimedes menggunakan software SolidWork, kemudian dilakukan simulasi menggunakan software Ansys. Ansys adalah suatu program paket yang dapat memodelkan elemen hingga untuk menyelesaikan masalah yang berhubungan dengan mekanika bak static dan dinamik, perpindahan panas, dan lain-lain. (Zulhasbin Harahab, 2021).

Simulasi Ansys berfungsi untuk mengetahui performa turbin yang dilihat dari nilai *drag coefficient*, *lift coefficient* dan *moment coefficient* pada turbin angin Archimedes dengan variasi jumlah sudu 2, 3, 4 dan kemiringan sudu turbin 45°, 55°, 65° untuk mendapatkan rancangan turbin angin yang optimal pada kecepatan angin di Malang yaitu antara 1,2 m/s – 8 m/s. (Choirul Saleh, 2017).

1.2. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang tercantum, maka diperoleh rumusan masalah sebagai berikut :

1. Bagaimana perancangan 9 desain turbin angin tipe archimedes berdasarkan variasi jumlah sudu dan kemiringan sudu?
2. Bagaimana bentuk aliran fluida yang terjadi pada turbin angin tipe archimedes setelah mendapatkan aliran fluida?
3. Bagaimana pengaruh *Drag Coefficient* dan *Lift Coefficient* dari berbagai variasi kemiringan sudu terhadap hasil analisis komputasi fluida dinamis menggunakan software Ansys?
4. Bagaimana pengaruh *Moment Coefficient* dari berbagai variasi kemiringan sudu terhadap hasil analisis komputasi fluida dinamis menggunakan software Ansys?
5. Bagaimana hasil perbandingan desain turbin angin tipe Archimedes dengan variasi jumlah sudu dan kemiringan sudu?

1.3. Batasan Masalah

Batasan masalah disini dibuat dengan tujuan sebagai pembatas apa yang akan diteliti dan dibahas pada penelitian ini, sehingga tidak menimbulkan suatu permasalahan atau pernyataan di luar penelitian yang dilakukan. Adapun batasan masalah dalam penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Spesifikasi Turbin Angin Archimedes

- a. Ukuran turbin skala laboratorium dengan diameter maksimal 30 cm menggunakan software SolidWorks
- b. Sudu turbin terbuat dari material ABS (Acrylonitrile Butadiene Styrene)

2. Simulasi Yang Dilakukan

- a. Simulasi komputasi Fluida Dinamis menggunakan software Ansys Fluent
- b. Standarisasi Simulasi yang dilakukan adalah Metode Elemen Hingga

3. Tempat dan Pelaksanaan Simulasi

- a. Simulasi dilaksanakan di Laboratorium Komputer Teknik Mesin S-1 ITN Malang
- b. Pelaksanaan simulasi pada tanggal 15 April 2023 – 2 Juni 2023

4. Variabel Penelitian

- a. Variabel Bebas :
 - Jumlah variasi sudu 2, 3, dan 4
 - Kemiringan sudu 45°, 55° dan 65°
- b. Variabel Terikat :
 - *Drag Coefficient*
 - *Lift Coefficient*
 - *Moment Coefficient*
- c. Variabel Terkontrol :
 - Kecepatan Fluida 7 m/s

5. Hasil yang Diteliti

- a. Hasil yang diteliti yakni berupa 9 desain turbin angin dengan variasi jumlah sudu dan kemiringan sudu
- b. Nilai *drag coefficient*, *lift coefficient*, *moment coefficient* dan pola aliran fluida dari turbin angin
- c. Tidak memperhitungkan kekuatan konstruksi

1.4. Tujuan Penelitian

Tujuan pada penyusunan penelitian ini adalah untuk mengetahui analisis yang terjadi pada desain turbin angin tipe archimedes dengan menggunakan software Ansys. Adapun tujuan dari penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Mendapatkan 9 rancangan baling – baling spiral pada turbin angin tipe Archimedes berdasarkan variasi jumlah sudu dan kemiringan sudu
2. Mengetahui bentuk aliran yang terjadi pada masing – masing variasi turbin angin tipe archimedes setelah mendapatkan aliran fluida
3. Mengetahui pengaruh C_D dan C_L dari variasi kemiringan sudu terhadap hasil analisis komputasi fluida dinamis menggunakan software Ansys
4. Mengetahui pengaruh *Moment Coefficient* dari variasi kemiringan sudu terhadap hasil analisis komputasi fluida dinamis menggunakan software Ansys
5. Mendapatkan hasil perbandingan desain turbin angin tipe Archimedes dengan variasi jumlah sudu dan kemiringan sudu

1.5. Manfaat Penelitian

Manfaat yang dapat diambil dari penelitian ini, antara lain :

1. Penelitian ini sebagai referensi untuk peningkatan kompetensi dalam bidang desain manufaktur
2. Memberikan informasi dari perancangan desain menggunakan software SolidWorks untuk dijadikan sumber referensi di masa yang akan datang
3. Sebagai informasi mengenai perhitungan nilai *drag coefficient* dan *lift coefficient* terhadap variasi kemiringan sudu menggunakan software Ansys
4. Sebagai informasi mengenai perhitungan nilai *moment coefficient* terhadap variasi jumlah sudu dan kemiringan sudu menggunakan software Ansys
5. Untuk meningkatkan kreativitas dan keterampilan yang diharapkan dapat digunakan sebagai acuan untuk penelitian lebih lanjut

1.6. Metode Pengumpulan Data

Dalam menyusun skripsi ini penulis memperoleh data dengan menggunakan metode – metode sebagai berikut :

1. Metode Observasi

Yaitu metode pengumpulan data secara langsung dengan memperhatikan dan menganalisis konstruksi dari masing – masing variasi turbin angin tipe Archimedes. Dalam metode ini penulis melihat cara mendesain turbin angin dan juga bagaimana cara memprogram software dengan baik dan benar

2. Metode Wawancara

Yaitu metode pengumpulan data dengan melakukan tanya jawab secara langsung dengan dosen pembimbing dan juga rekan-rekan mahasiswa lainya mengenai proses pengoperasian software SolidWorks dan Ansys yang akan digunakan pada penelitian ini

3. Metode Kepustakaan

Yaitu metode pengumpulan data yang diambil dari jurnal, modul dan juga penelitian yang sebelumnya sudah pernah dilakukan. Dengan metode ini dapat menunjang data-data yang didapat agar lebih spesifik

1.7. Sistematika Penulisan

Sistematika dalam penulisan ini disusun sebagai berikut :

A. BAB I : PENDAHULUAN

Bab I berisi tentang latar belakang, rumusan masalah, batasan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian, metodologi penelitian, serta sistematika penulisan.

B. BAB II : TINJAUAN PUSTAKA

Bab II menjelaskan tentang teori – teori yang digunakan dalam pengambilan judul skripsi ini.

C. BAB III : METODOLOGI PENELITIAN

Bab III menjelaskan tentang rancangan metode penelitian yang akan dilakukan peneliti untuk mendapatkan data yang diinginkan.

D. BAB IV : HASIL DAN PEMBAHASAN

Bab IV merupakan perolehan data dari hasil pembahasan yang telah dilakukan penelitian.

E. BAB V : KESIMPULAN DAN SARAN

Bab V menguraikan kesimpulan dan saran – saran yang diperoleh dari hasil penelitian, agar dapat digunakan sebagai bahan penelitian berikut.

F. DAFTAR PUSTAKA

G. LAMPIRAN