

# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Menurut Kementerian Energi dan Sumber Daya Mineral, Direktorat Jenderal Energi Baru Terbarukan dan Konservasi Energi (EBTKE). Sumber daya energi di Indonesia dan dunia semakin menipis, dengan kondisi seperti ini dimana energi menjadi semakin langka dan semakin mahal, dengan pertumbuhan konsumsi energi yang semakin tinggi dengan rata-rata 7% per tahun. Berdasarkan informasi di atas dapat disimpulkan bahwa perlu adanya energi alternatif untuk dapat menghasilkan sumber daya energi baru. (Untung,2016).

Pada penelitian Turbin angin poros horizontal tiga sudu flat berlapis tiga dengan variasi sudut dan posisi sudu adalah untuk mengkaji secara eksperimental kinerja turbin angin tiga sudu flat tiga lapis dengan berbagai macam variasi sudut blade, variasi kecepatan angin dan variasi posisi sudu untuk mendapatkan nilai efisiensi sistem terbaik.( Sahid,2016). Dengan jumlah sudu 3 buah. Diameter rotor 3 m dengan material sudu (*blade*) adalah kayu Pinus dan perbandingan roda gigi pada *gearboxs* adalah 1:3 dengan kapasitas generator 500 Watt. Jenis sudu yang digunakan adalah sudu *airfoil* tipe Clark-Y dengan permukaan bawah datar (*flat botom*). Berdasarkan uji coba yang telah dilakukan kincir dapat bekerja pada kecepatan angin 1,5-3,9 m/s. (Sayogo, 2016). Dari hasil penelitian didapat bahwa semakin besar kecepatan angin yang diberikan maka putaran turbin akan semakin tinggi sehingga daya listrik yang dihasilkan oleh generator juga akan semakin besar. Beban yang digunakan adalah beban Lampu Halogen 50W/220 V.(Mutiar,2018).

Mengacu pada beberapa hal di atas, maka peneliti mencoba untuk melakukan beberapa inovasi pada turbin angin yang diharapkan mendapatkan hasil yang lebih optimal, salah satunya yaitu mencoba untuk melakukan analisa penggunaan NACA 4312 pada sudu turbin angin sumbu horizontal dengan variasi sudut pengarah 55°, 65°, 75°, 85°, 90° dan diuji menggunakan turbin angin tipe *propeller* dengan terowongan angin (*wind tunnel*). Dalam membuat sudu *airfoil* NACA 4312 ini, peneliti menggunakan alat 3D Printing dengan material plastik tipe ABS.

Berdasarkan permasalahan diatas penulis merancang penelitian dengan judul **“ANALISA PENGGUNAAN NACA 4312 PADA SUDU TURBIN ANGIN SUMBU HORIZONTAL DENGAN VARIASI SUDUT PENGARAH”**

## **1.2 Rumusan Masalah**

Berdasarkan ruang lingkup permasalahan di atas maka rumusan masalah dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Bagaimana pengaruh sudut kemiringan NACA 4312 terhadap kecepatan putar turbin yang dihasilkan?
2. Bagaimana pengaruh sudut kemiringan NACA 4312 terhadap daya turbin angin yang dihasilkan?
3. Bagaimana pengaruh sudut kemiringan NACA 4312 terhadap daya generator yang dihasilkan?
4. Bagaimana pengaruh sudut kemiringan NACA 4312 terhadap efisiensi?

## **1.3 Batasan Masalah**

Untuk mencapai tujuan penelitian ini dan memperjelas lingkup permasalahan yang akan di bahas, maka diperlukan batasan masalahnya, diperlukan parameter-parameter yang nantinya dapat dijadikan acuan dalam pembahasan penulisan tersebut yaitu;

1. Turbin Angin yang digunakan adalah Prototipe Turbin Angin Sumbu Horizontal milik Laboratorium Energi Program Studi Teknik Mesin Institut Teknologi Nasional Malang
2. Benda uji yang digunakan adalah sudu *airfoil* NACA 4312, peneliti menggunakan alat 3D Printing dengan bahan plastik, dengan jumlah 3 bilah sudu *airfoil* NACA 4312. Yang dimana pembuatan sudu *airfoil* NACA 4312 berlokasi di Himpunan Mahasiswa Mesin, Program Studi Teknik Mesin, Institut Teknologi Nasional Malang.
3. Tempat dilaksanakannya penelitian skripsi ini dilakukan di Laboratorium Konversi Energi, Program Studi Teknik Mesin, Institut Teknologi Nasional Malang.
4. Pengujian yang dilakukan meliputi:
  - a. Pengujian Sudut NACA 43

- b. Pengujian Kecepatan Putaran Poros (RPM)
  - c. Pengujian Daya Turbin Angin
  - d. Pengujian Daya Output Generator
  - e. Pengujian Efisiensi Turbin Angin
  - f. Pengujian Torsi
5. Variabel yang digunakan meliputi:
- a. Variabel tetap
    - Kecepatan angin 6 m/s
    - Beban 0,02 kg
  - b. Variabel tidak tetap
    - Sudut pengarah 55°, 65°, 75°, 85°, 90°
  - c. Variabel terkontrol
    - Menggunakan 3 bilah Sudu NACA
6. Penelitian hanya dibatasi pada bagian sudu turbin angin, sedangkan bagian konstruksi dan analisis biaya diabaikan
7. Temperatur dianggap tidak mengalami perubahan karena pengujian dilakukan di dalam ruangan.

#### **1.4 Tujuan Penelitian**

Adapun tujuan dalam penelitian ini adalah :

1. Untuk mengetahui pengaruh sudut kemiringan NACA 4312 terhadap kecepatan putar turbin yang dihasilkan.
2. Untuk mengetahui pengaruh sudut kemiringan NACA 4312 terhadap daya turbin angin yang dihasilkan.
3. Untuk mengetahui pengaruh sudut kemiringan NACA 4312 terhadap daya generator yang dihasilkan.
4. Untuk mengetahui pengaruh sudut kemiringan NACA 4312 terhadap efisiensi.

#### **1.5 Manfaat Penelitian**

Manfaat yang diharapkan dari hasil penelitian ini adalah :

1. Memberikan informasi baru terhadap IPTEKS mengenai salah satu jenis sudu yang dapat mengoptimalkan kinerja turbin angin sumbu horizontal pada pembangkit listrik tenaga angin.
2. Pengembangan prototipe yang dapat mengoptimalkan kerja pembangkit listrik tenaga angin yang dapat dikembangkan lagi sehingga mengetahui jenis sudu yang optimal unjuk kerja pembangkit listrik tenaga angin di berbagai kondisi wilayah dan dapat dibuat standarisasi agar mempermudah perancangan atau pembuatan pembangkit listrik tenaga angin.
3. Meningkatkan kualitas hidup masyarakat Indonesia, khususnya yang tinggal di pedesaan atau daerah-daerah terpencil lainnya. Sehingga dapat meningkatkan sumber daya manusia (SDM) sehingga masyarakat mampu meningkatkan produktivitas hidupnya yang berdampak pada kemajuan ekonomi Indonesia secara keseluruhan.

## **1.6 Metode Penelitian**

Metode penelitian yang digunakan dalam penyusunan skripsi ini adalah:

1. Studi literatur Metode ini bertujuan menambah pengetahuan wawasan untuk memperdalam pemahaman materi kajian secara khusus dengan mempelajari lebih dalam tentang turbin angin sumbu *Horizontal* NACA 4312.
2. Survey lapangan Penulis melihat pengaruh sudu NACA 4312 terhadap performa turbin angin sumbu *horizontal* yang akan diuji.
3. Metode Eksperimen ini bertujuan untuk mendapatkan data yang lebih akurat tentang kemiringan NACA 4312.

## **1.7 Sistematika Penulisan**

Secara garis besar penyusunan skripsi ini menggunakan sistematika penulisan sebagai berikut :

## **BAB I PENDAHULUAN**

Di dalam Bab ini penulis akan menguraikan tentang latar belakang masalah, rumusan masalah, batasan masalah, tujuan, dan manfaat penelitian, metode penulisan serta sistematika penulisan.

## **BAB II LANDASAN TEORI**

Di dalam Bab ini memberikan penjelasan tentang energi alternatif dan rumus, dari dasar teori diharapkan dapat melandasi penelitian yang dilakukan.

## **BAB III METODOLOGI PENELITIAN**

Di dalam Bab ini menerangkan rancangan penelitian yang akan dilakukan sesuai prosedur penelitian untuk memperoleh data.

## **BAB IV ANALISA DATA DAN PEMBAHASAN**

Di dalam Bab ini merupakan uraian dari data yang berkaitan dengan hasil penelitian dan di bahas berdasarkan fakta dari hasil penelitian yang telah dilakukan.

## **BAB V PENUTUP**

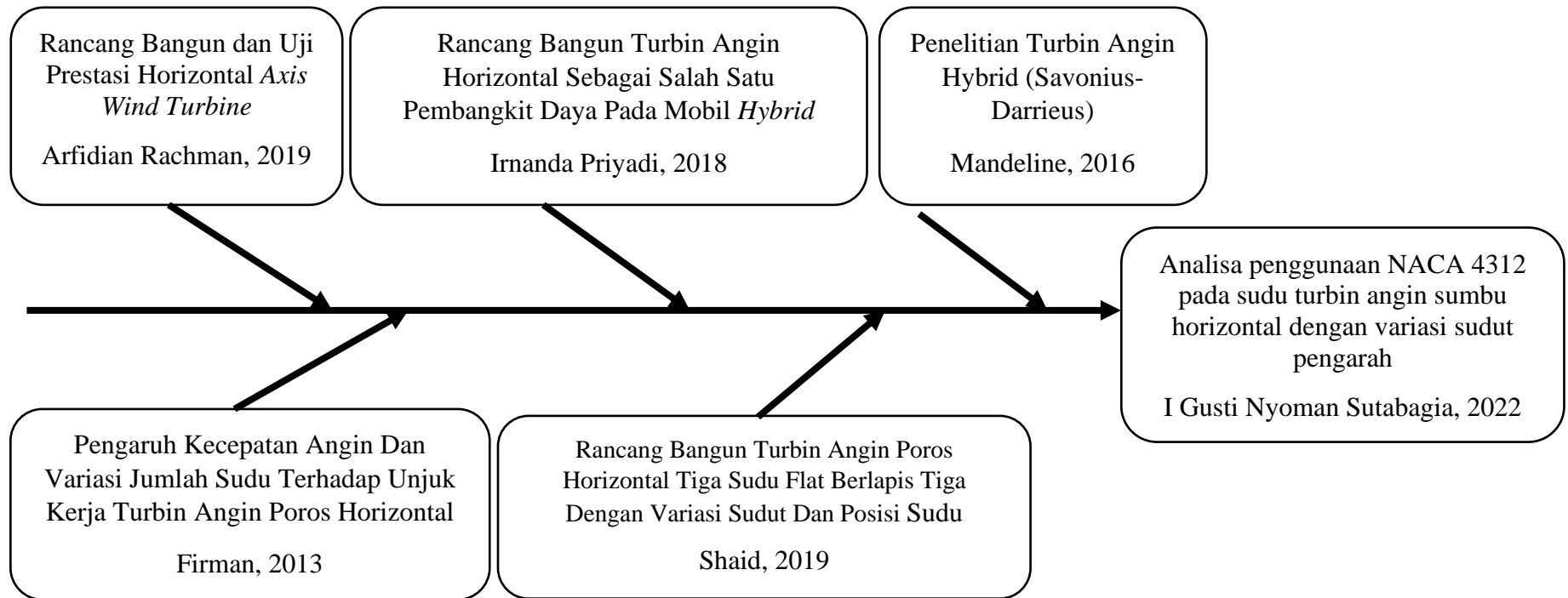
Di dalam Bab ini merupakan hasil ringkasan dari proses penelitian yang dilakukan, kesimpulan mencakup hasil penelitian yang telah dilakukan.

## **DAFTAR PUSTAKA**

Berisikan tentang literatur -literatur yang digunakan dalam rumusan data-data hasil penelitian.

### 1.8 Road Map Diagram

Berikut disajikan road map mengenai penelitian sebelumnya dan penelitian yang akan dilakukan:



**Gambar 1.1** Road Map Diagram  
Sumber : I Gusti Nyoman Sutabagia, 2022