

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Energi alternatif terbarukan semakin gencar dalam pengembangannya untuk pembangkit listrik. Sumber-sumber energi terbarukan bisa berasal dari matahari, air, panas bumi, biomassa dan juga angin. Energi angin merupakan energi yang fleksibel karena dapat diterapkan baik di daerah landai, dataran tinggi, dan laut. Dimana angin merupakan sumber energi yang tidak akan habis dan dalam penggunaan tidak menimbulkan polusi. sehingga pencemaran alam terhindar. Sumber angin berasal dari perbedaan temperatur udara yang ditimbulkan oleh pengaruh pemanasan matahari yang tidak merata pada permukaan bumi, sehingga menghasilkan tekanan udara. Dimana akhir-akhir ini bahan bakar minyak harganya melambung, ketersediaan bahan bakar minyak juga sangat terbatas dan kesadaran memelihara lingkungan hidup, maka timbul kecenderungan untuk menata kembali pola konsumsi energi dan pemanfaatan berbagai sumber energi. Oleh karena itu, energi angin merupakan suatu alternatif yang tepat. Safi (2016)

Indonesia yang termasuk dalam negara dengan garis pantai terpanjang tentunya menjadi salah satu potensi dikembangkannya energi alternatif. Kecepatan angin di Indonesia berkisar diantara 2 m/s hingga 6 m/s dinilai cocok untuk menggunakan pembangkit listrik tenaga angin skala kecil dan menengah untuk penggunaan energi alternatif angin ini misalnya untuk menghidupkan lampu, pompa air dan alat elektronik lain lainnya. Pemanfaatan sumber energi angin terutama di Indonesia yang masih belum optimal, hal tersebut dikarenakan kurangnya teknologi dan pengetahuan yang belum populer. Sejak tahun 2010/2011 sampai sekarang pemerintah Indonesia mencoba mengembangkan sumber energi angin ini di beberapa daerah seperti Jawa, Sumatra, dan Nusa Tenggara. Hal ini diharapkan menjadi salah satu solusi untuk mengurangi penggunaan energi fosil dan juga mengurangi pemanasan global disamping pengembangan sumber energi alternatif lainnya seperti Biomassa, Geotermal, dll.

Mengacu pada beberapa hal diatas, maka peneliti mencoba untuk melakukan beberapa inovasi pada turbin angin yang diharapkan mendapatkan hasil yang lebih

optimal, salah satunya yaitu mencoba untuk menganalisa penggunaan NACA 4315 pada sudu turbin angin sumbu horizontal dengan variasi sudut pengarah dan diuji menggunakan terowongan angin (wind tunnel). Dalam membuat NACA turbin angin ini, peneliti menggunakan alat 3D printing dengan material plastik.

1.2 Rumusan masalah

Berdasarkan latar belakang masalah diatas, maka dapat ditarik suatu rumusan masalah yaitu:

1. Bagaimana pengaruh penggunaan sudu NACA 4315 terhadap performa turbin angin horizontal dengan variasi sudut pengarah?
2. Seberapa besar torsi dan daya turbin yang di hasilkan oleh turbin horizontal yang menggunakan NACA 4315 ?

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 *Prototype* Turbin Angin Sumbu Horizontal milik Laboratorium Energi Program Studi Teknik Mesin Institut Teknologi Nasional Malang
2. Benda uji yang digunakan adalah sudu *airfoil* NACA 4315, peneliti menggunakan alat 3D printing dengan bahan plastik, pembuatan sudu *airfoil* NACA 4315 berlokasi di Himpunan Mahasiswa Mesin, Jurusan Teknik Mesin, Institut Teknologi Nasional Malang.
3. Tempat dilaksanakannya penelitian skripsi ini dilakukan di Laboratorium Konversi Energi, Jurusan Teknik Mesin, Institut Teknologi Nasional Malang.
4. Pengujian yang dilakukan meliputi:
 - a. Pengujian sudut NACA 4315
 - b. Pengujian RPM kecepatan poros
 - c. Pengujian Torsi
 - d. Pengujian Daya Output Generator
 - e. Pengujian Efisiensi
 - f. Pengujian Daya Turbin Angin

5. Variabel yang digunakan meliputi:
 - a. Variabel terkontrol
 - Kecepatan angin 6 m/s
 - Beban 0,03 kg
 - Menggunakan 3 bilah Sudu NACA
 - b. Variabel bebas
 - Sudut pengarah 45°, 55°, 65°, 75°, 90°
 - c. Variabel Terikat
 - Torsi
 - Kecepatan putar poros (RPM)
 - Efisiensi
 - Daya turbin angin
 - Daya output generator
6. Metode pengujian dilakukan dengan metode observasi yaitu dengan melakukan pengamatan secara langsung objek yang diteliti dalam hal ini adalah turbin angin sudu *airfoil* NACA 4315 dalam menghasilkan daya pada sudut kemiringan tertentu dengan menggunakan *wind tunnel*. Metode pengujian dilakukan dengan 3 langkah yaitu:
 - Menggunakan 3 sudu NACA 4315 dengan sudut pengarah 45°, dengan kecepatan angin 6 m/s.
 - Menggunakan 3 sudu NACA 4315 dengan sudut pengarah 55°, dengan kecepatan angin 6 m/s.
 - Menggunakan 3 sudu NACA 4315 dengan sudut pengarah 65°, dengan kecepatan angin 6 m/s.
 - Menggunakan 3 sudu NACA 4315 dengan sudut pengarah 75°, dengan kecepatan angin 6 m/s.
 - Menggunakan 3 sudu NACA 4315 dengan sudut pengarah 90°, dengan kecepatan angin 6 m/s.
7. Penelitian hanya dibatasi pada bagian sudu turbin angin, sedangkan bagian konstruksi dan analisis biaya diabaikan.

8. Temperatur dianggap tidak mengalami perubahan karena pengujian dilakukan di dalam ruangan.

1.4 Tujuan Penelitian

Adapun tujuan Penelitian untuk menjelaskan sebagai berikut:

1. Untuk mengetahui pengaruh sudut kemiringan NACA 4315 terhadap kecepatan putar turbin yang dihasilkan.
2. Untuk mengetahui pengaruh sudut kemiringan NACA 4315 terhadap daya turbin angin yang dihasilkan.
3. Untuk mengetahui pengaruh sudut kemiringan NACA 4315 terhadap daya generator yang dihasilkan.
4. Untuk mengetahui pengaruh sudut kemiringan NACA 4315 terhadap efisiensi.

1.5 Manfaat penelitian

Manfaat penelitian untuk menjelaskan sebagai berikut:

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 dan wawasan untuk memperdalam pemahaman materi kajian secara khusus dengan mempelajari lebih dalam tentang turbin horizontal NACA 4315.

2. Survey lapangan Penulis melihat pengaruh sudut NACA 4315 terhadap performa turbin horizontal yang akan diuji.
3. Metode Eksperimen ini bertujuan untuk mendapatkan data yang lebih akurat tentang kemiringan NACA 4315.

1.7 Sistematika Penulisan

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

BAB I PENDAHULUAN

Didalam 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

Memberikan penjelasan tentang energi alternatif dan rumus, dari dasar teori diharapkan dapat melandasi penelitian yang dilakukan.

BAB III METODOLOGI PENELITIAN

Menerangkan rancangan penelitian yang akan dilakukan untuk memperoleh data.

BAB IV ANALISA DATA DAN PEMBAHASAN

Merupakan uraian dari data yang berkaitan dengan hasil penelitian dan di bahas berdasarkan fakta dari hasil penelitian yang telah dilakukan.

BAB V PENUTUP

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.