

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Energi Listrik merupakan salah satu kebutuhan utama bagi manusia yang digunakan dalam skala kecil, menengah, hingga untuk kebutuhan industri. Salah satu upaya untuk mengatasi krisis energi adalah mengurangi ketergantungan terhadap sumber energi fosil dengan cara memanfaatkan sumber energi alternatif diantaranya ialah pembangkit listrik tenaga matahari, air, panas bumi, angin dan magnet serta berbagai energi yang dapat digunakan dari unsur alam (Agus Setiawan, 2009).

Energi terbarukan adalah sumber energi yang tersedia oleh alam dan bisa dimanfaatkan secara terus-menerus. Hal ini senada dengan keterangan internasional energy agency (iea) yang juga menyatakan bahwa energi terbarukan adalah energi yang berasal dari proses alam yang diisi ulang terus-menerus. Istilah energi terbarukan lahir sebagai solusi atas potensi keterbatasan sumber energi tak terbarukan yang banyak terpakai saat ini. Selain itu, hasil penelitian juga menunjukkan bahwasannya pemanfaatan energi tak terbarukan atau dikenal juga dengan sebutan energi fosil secara berkepanjangan memiliki dampak negatif. Kelebihan dari energi terbarukan yaitu tidak mencemari lingkungan atau tidak merusak alam.

Angin adalah energi terbarukan yang bebas polutan dengan potensi cukup baik di Indonesia. Kecepatan rata-rata bervariasi antara 3 hingga 6 m/detik, namun pemanfaatannya masih sangat kecil, yaitu baru sekitar 0,6 MW (Hanan Nugroho, 2005). Kincir angin merupakan suatu alat yang mampu mengubah energi angin menjadi energi mekanik dan selanjutnya dirubah menjadi energi listrik melalui generator. Kincir angin adalah energi terbarukan yang digunakan secara

luas, oleh karena itu bandara umumnya terletak di tempat terbuka, sehingga pemanfaatan energi angin menjadi pilihan yang menarik untuk memenuhi kebutuhan penerangan bandara. Kinerja kincir angin Airfoil Naca 0015 memiliki karakteristik aerodinamika yang baik, sehingga cocok untuk digunakan dalam 2 kincir angin poros horisontal. Desain propeler menggunakan airfoil membantu meningkatkan efisiensi kincir angin.

Berdasarkan posisi porosnya kincir angin dibedakan menjadi 2 jenis yaitu: Horizontal Axis Wind Turbine (HAWT) dan Vertikal Axis Wind Turbine (VAWT). Salah satu contoh kincir angin poros horisontal yaitu propeller dan kincir angin poros vertikal yaitu savonius dan darreius. Kincir angin tipe propeller masuk dalam kategori kincir angin poros horisontal dan mempunyai sudu berupa sayap pesawat menggunakan Naca atau biasa disebut airfoil.

Salah satu faktor yang mempengaruhi kincir angin yaitu pitch angle karena berguna untuk menangkap laju angin yang nantinya menggerakkan kincir angin dan menghasilkan daya pada kincir angin tersebut. Sudut pitch angle juga sangat mempengaruhi kinerja dan efisiensi energi yang dihasilkan karena semakin besar sudut pitch angle maka daya yang dihasilkan juga lebih besar. Alasan pemilihan pitch angle yaitu mengoptimalkan kinerja, efisiensi, daya keluaran, kecepatan angin dan aerodinamika optimal yang dihasilkan.

Penerangan taman parkir di bandara merupakan area yang membutuhkan penerangan yang memadai untuk keamanan dan kenyamanan pengguna parkir. Penggunaan kincir angin sebagai sumber penerangan alternatif dapat membantu mengurangi konsumsi energi listrik. Berdasarkan uraian latar belakang tersebut, maka penulis ini melakukan penelitian dengan judul “Unjuk Kerja Kincir Angin Poros Horisontal Model Propeler Berpenampang Airfoil Naca 0015 Dengan Tiga Variasi Pitch Angle 5° , 10° , 15° Sebagai Konsep Penerangan Di Bandara.

1.2 Rumusan Masalah

Dari uraian latar belakang di atas dapat dirumuskan sebuah masalah yaitu :

1. Merancang, membuat dan merakit kincir angin model propeller berpenampang airfoil naca 0015 dan variasi pitch angle 5° , 10° , 15° ?
2. Bagaimana mengetahui koefisien daya optimal (c_p) dan Tip Speed Ratio (λ) dengan variasi sudut pitch angle ?
3. Bagaimana mengetahui hasil kerja terbaik dari beberapa variasi pitch angle 5° , 10° , 15° ?

1.3 Batasan Masalah

Dari uraian rumusan masalah tersebut dapat disimpulkan batasan masalah sebagai berikut:

1. Model kincir angin menggunakan model propeler tiga sudu dengan NACA 0015 dan variasi pitch angle 5° , 10° , 15° .
2. Sudu kincir angin menggunakan penampang airfoil dengan tipe NACA 0015.
3. Pengujian ini mencari daya, koefisien daya optimal (c_p) dan Tip Speed Ratio (λ) dengan variasi sudut pitch angle
4. Pengujian ini mencari hasil kerja terbaik dari beberapa variasi pitch angle 5° , 10° , 15° .
5. Pengujian kincir angin menggunakan fan blower yang ada dilaboratorium fenomena Universitas Sanata Dharma.
6. Kecepatan angin yang digunakan 7 m/s

1.4 Tujuan Penelitian

Tujuan dari pada penulisan ini adalah:

1. Merancang, membuat dan merakit kincir angin model propeler berpenampang airfoil naca 0015 dan variasi pitch angle 5° , 10° , 15° .

2. Mengetahui koefisien daya optimal (c_p) dan Tip Speed Ratio (λ) dengan variasi sudut pitch angle.
3. Mengetahui hasil kerja terbaik dari beberapa variasi pitch angle 5° , 10° , 15° .

1.5 Manfaat Penelitian

Manfaat dari penelitian ini adalah:

1. Memberikan pengetahuan mengenai pemanfaatan kincir angin di Indonesia sehingga bisa memaksimalkan energi terbarukan yang ada.
2. Menambah referensi untuk penelitian serupa di masa depan.
3. Sebagai bahan pertimbangan dalam proses belajar mengajar terutama pada mata kuliah konversi energi bagi Teknik Mesin Institut Teknologi Dirgantara Adisutjipto Yogyakarta.

1.6 Metode pengumpulan

Data Metode penelitian yang digunakan dalam penyusunan laporan penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Studi Literatur

Data tambahan terkait dengan laporan ini diambil dari buku-buku perpustakaan, jurnal yang di ambil dari perpustakaan dan internet yang mendukung proses penulisan sesuai dengan topik yang dibahas. Studi literatur dilakukan dilingkungan perpustakaan yang ada di kampus Institut Teknologi Dirgantara Adisutjipto.

2. Metode Interview

Untuk mendapatkan informasi-informasi atau jawaban dari permasalahan yang muncul akibat keterbatasan pengetahuan penulis, maka penulis juga menempuh jalur wawancara dengan cara bertanya langsung kepada dosen, praktisi atau rekan mahasiswa yang menguasai permasalahan seputar perakitan dan perancangan kincir angin.

1.7 Sistematika penulisan.

Adapun sistematika penulisan yang digunakan dalam penyusunan tugas akhir ini sebagai berikut :

BAB I PENDAHULUAN

Dalam bab ini menjelaskan topik apa saja yang dibahas dalam penelitian, susunan dalam bab ini terdiri dari rumusan masalah, batasan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian, metode pengumpulan data dan sistematika penulisan.

BAB II LANDASAN TEORI

Dalam bab ini menjelaskan mengenai yang di gunakan dalam pokok permasalahan penelitian.

BAB III METODE PENELITIAN

Dalam bab ini menjelaskan metode yang digunakan dalam melakukan penelitian tugas akhir, meliputi objek penelitian, alur penelitian dan metode pengumpulan data penelitian.

BAB IV ANALISIS DAN PEMBAHASAN

Dalam bab ini membahas tentang Unjuk Kerja Kincir Angin Poros Horisontal Model Propeler Berpenampang Airfoil Naca 0015 Dengan Tiga Variasi Pitch Angle 5° , 10° , 15° Sebagai Konsep Penerangan di Bandara.

BAB V PENUTUP

Dalam bab ini menjelaskan mengenai kesimpulan dan saran dari pada penelitian yang telah dilakukan.

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN