

# **BAB I**

## **PENDAHULUAN**

### **1.1 Latar Belakang**

Energi angin ialah salah satu sumber energi terbarukan yang bisa dieksploitasi untuk menciptakan energi mekanik atau listrik melalui proses konversi dikenal sebagai Sistem Konversi Energi Angin (SKEA). Kecepatan angin di suatu wilayah tergantung pada kondisi dan geografi tempat tersebut. Oleh sebab itu, variasi dalam kecepatan dan arah angin bervariasi antara lokasi yang berbeda. Untuk memahami variasi ini, diperlukan data pengukuran selama setahun penuh.

Potensi energi angin di Indonesia berada dalam kisaran kecepatan angin rata-rata 3-6 m/s. Oleh karena itu, diperlukan sistem konversi energi angin yang cocok dengan karakteristik angin di Indonesia, seperti yang disebutkan dalam studi oleh Fitrianda & Siregar (2014).

Energi dari angin dimanfaatkan melalui penggunaan kincir angin, yang saat ini banyak digunakan untuk menghasilkan listrik. Awalnya, turbin angin diciptakan untuk kebutuhan petani dalam menggiling padi dan irigasi. Namun, tujuan utama turbin angin kini bergeser untuk menyediakan daya listrik, menggunakan prinsip konversi energi dan sumber daya alam yang dapat diperbarui, yakni angin. Meskipun teknologi turbin angin belum sebanding dengan pembangkit listrik konvensional seperti PLTD dan PLTU, para peneliti terus mengembangkan teknologi turbin angin. Ini krusial mengingat dekatnya waktu ketika sumber daya alam yang tak terbarukan, seperti batubara dan minyak bumi, akan semakin terbatas. Prinsip dasar kincir angin dalam menghasilkan listrik ialah mengubah energi angin menjadi putaran pada kincir angin, lalu menggerakkan generator untuk menciptakan listrik. Salah satu jenis kincir angin yang digunakan adalah kincir angin sumbu vertikal, yang memiliki poros rotor tegak lurus, seperti dijelaskan oleh Bahri dan kolega

pada tahun 2014.

Kincir angin sumbu vertikal mampu memanfaatkan angin dari segala arah dan dapat berputar dengan angin yang lembut. Keuntungan lain adalah torsi tinggi yang dihasilkan oleh kincir angin tersebut. Efisiensi lebih tinggi bergantung pada perubahan desain kincir angin Savonius (Marnoto, 2011).

Karena Indonesia masih sangat bergantung pada energi fosil yang jumlahnya terbatas untuk memenuhi kebutuhan listrik, negara ini menghadapi risiko krisis listrik potensial, mencapai sekitar 1000 megawatt pada tahun 2018 (<http://www.hartech.co.id>). Oleh sebab itu, penting untuk mencari solusi berupa sumber energi alternatif atau terbarukan untuk mengurangi ketergantungan pada sumber energi fosil dalam menyediakan listrik. Untuk itu, langkah mendesak adalah membangun pembangkit listrik berbasis energi terbarukan. Marwan Batubara, seorang ahli energi, menegaskan bahwa beralih ke energi terbarukan akan membantu menghemat devisa dan anggaran negara secara signifikan (<http://www.liputan6.com>).

Sumber energi terbarukan merujuk pada jenis energi dengan pasokan yang tak terbatas dan melimpah, namun belum dimanfaatkan sepenuhnya. Beberapa contoh energi terbarukan termasuk energi matahari, geothermal, angin, pasang surut, biomassa, biofuel, dan gelombang (<https://geothermalindonesia.com>). Pembangkit listrik tenaga angin adalah jenis pembangkit yang menggunakan energi angin untuk menghasilkan listrik. Angin terjadi saat udara bergerak dari tekanan tinggi ke rendah akibat panas matahari (Pangestu, 2017). Prinsip kerjanya melibatkan sudu pada turbin angin akibat angin, yang menghubungkan sudu turbin ke generator. Proses ini melibatkan konversi energi kinetik angin menjadi energi mekanik pada generator, menghasilkan listrik sebagai hasilnya (Sumiati, 2014).

Energi listrik yang dihasilkan dari pembangkit ini

digunakan untuk mengalimentasi lampu dan peralatan rumah tangga. Turbin angin pada umumnya terbagi menjadi dua jenis berdasarkan porosnya: horisontal (HAWT) dan vertikal (VAWT) (Wachid, 2018). Penelitian ini bertujuan membuat turbin angin Savonius dengan empat sudu, contoh turbin angin poros vertikal. Prinsip kerja turbin Savonius didasarkan pada pemanfaatan hambatan (Nahkoda, 2015).

Model Savonius ini menggunakan mekanisme kemiringan pada rotor untuk meningkatkan efisiensi dalam berbagai kecepatan angin, baik rendah maupun tinggi. Dengan demikian, upaya pengembangan energi angin yang ramah lingkungan dan berkontribusi pada pengurangan emisi global dapat tercapai. Ini berarti masyarakat global memiliki peluang untuk mengembangkan sumber energi yang lebih berkelanjutan demi masa depan dunia yang lebih baik.

Setelah merancang turbin angin Savonius dengan empat sudu, langkah berikutnya adalah melakukan analisis kinerja turbin tersebut. Turbin angin Savonius yang telah dibuat akan berperan sebagai alat demonstrasi dalam mata kuliah Mesin Konversi Energi di Jurusan Teknik Mesin Universitas Yudharta Pasuruan. Dengan demikian, diharapkan bahwa keberadaan turbin angin Savonius ini dapat menjadi dukungan yang berharga dalam proses pembelajaran mengenai konversi energi. Faktanya, pentingnya memiliki alat atau prototipe mesin yang dapat mengubah energi sangat ditekankan, karena hal ini memungkinkan mahasiswa memahami secara langsung fungsi komponen sistem pembangkit. Alat ini juga dijadwalkan menjadi alat demonstrasi yang digunakan dalam perkuliahan Mesin Konversi Energi.

## **1.2 Rumusan Masalah**

Berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan diatas, maka rumusan masalah dalam penelitian ini yaitu sebagai berikut:

1. Bagaimana menganalisa aliran angin menjadi energi listrik pada turbin angin tipe savonius ?
2. Bagaimana menganalisa rangka dari turbin angin tipe savonius ?

### **1.3 Batasan Masalah**

Agar permasalahan tidak menjadi lebih kompleks dan dapat lebih mudah untuk dipahami, maka batasan masalahnya adalah sebagai berikut :

1. Penelitian ini ditujukan untuk mendapatkan nilai optimal dari suatu arus listrik yang dihasilkan dari turbin angin
2. Perancangan kincir di hubungkan dengan dinamo
3. Daya rencana yang dihasilkan 12 volt

### **1.4 Tujuan Penelitian**

1. Untuk mengetahui efisiensi aliran listrik dan jumlah sudu turbin angin savonius tipe vertikal
2. Untuk mengetahui titik pembebanan pada rangk turbin angin savonius tipe vertikal.

### **1.5 Manfaat Penelitian**

#### **1.1.1 Manfaat Penelitian Bagi Akademisi**

1. Mengetahui hasil penelitian mendapatkan nilai optimal dari suatu arus listrik yang dihasilkan dari turbin angin
2. Mengetahui kecepatan aliran angin dan jumlah sudu turbin angin savonius tipe vertikal.

#### **1.1.2 Manfaat Penelitian Bagi Praktisi**

1. Sebagai bahan referensi untuk terciptanya turbin angin

yang lebih efisiensi dan efektifitas untuk mendapat hasil yang maksimal

2. Sebagai bahan referensi bagi peneliti untuk mengevaluasi kinerja turbin angin
3. Memberikan manfaat untuk perkembangan teknologi energi terbarukan, khususnya mengenai energi angin dan kincir angin model savonius