

## **BAB 1. PENDAHULUAN**

### **1.1 Latar Belakang**

Kebutuhan energi di dunia dan khususnya di Indonesia terus meningkat seiring dengan laju pertumbuhan penduduk, pertumbuhan ekonomi dan pola konsumsi energi itu sendiri yang senantiasa meningkat. Energi fosil yang tidak *sustainable* saat ini memiliki peran yang sangat besar sebagai sumber energi utama. Upaya-upaya pencarian sumber energi alternatif selain fosil menyemangati para peneliti di berbagai negara untuk mencari energi lain yang kita kenal sekarang dengan istilah energi terbarukan. Pembangkit Listrik Tenaga Bayu (PLTB) merupakan salah satu energi terbarukan yang *sustainable*, ramah lingkungan dan banyak diteliti dan diterapkan setelah energi matahari. Untuk mengatasi pemenuhan kebutuhan listrik yang semakin meningkat tersebut, PLTB dapat menjadi solusi alternative karena mampu memenuhi kebutuhan listrik yang semakin besar.

Pemakaian energi fosil seperti minyak solar sebagai bahan bakar pembangkit listrik juga dapat mengakibatkan dampak lingkungan dan ekonomi. Menurut Wardana yang dikutip oleh Limbong (2002) kegiatan industri dan teknologi dapat memberikan dampak lingkungan, baik secara langsung maupun tidak langsung. Dampak lingkungan secara langsung antara lain dapat berupa: pencemaran lingkungan akibat bahan buangan dan sisa industri yang mengotori udara dan air tanah, kebisingan kontinyu maupun impulsif yang dapat menimbulkan penyakit, lingkungan menjadi tidak nyaman untuk pemukiman dan pandangan kurang sedap di daerah industri. Adapun dampak lingkungan secara tak langsung antara lain berupa; urbanisasi dan perubahan nilai sosial dan budaya.

Terkait dengan kebutuhan energi listrik nasional yang tidak sebanding dengan ketersediaan energi yang ada dan pemenuhan kebutuhan listrik di daerah terpencil wilayah Indonesia timur yang terkendala oleh transportasi dan keadaan cuaca, upaya diversifikasi pembangkit listrik dengan sumber energi alternatif ramah lingkungan

menjadi suatu hal yang mendesak. Hal ini pun sejalan dengan komitmen Indonesia yang tertuang dalam Rencana Aksi Nasional Mitigasi Perubahan Iklim sebagai upaya mencapai target reduksi emisi Gas Rumah Kaca (GRK) sebesar 26% pada tahun 2020

Energi terbarukan dapat didefinisikan sebagai energi yang secara cepat dapat diproduksi kembali melalui proses alam. Energi terbarukan meliputi energi air, panas bumi, matahari, angin, biogas, biomass serta gelombang laut. Salah satu energi terbarukan yang sedang berkembang pesat saat ini ialah energi angin selain fleksibel, energi angin juga sering dimanfaatkan untuk bidang pertanian, perikanan dan bahkan bisa untuk pembangkitan energi listrik.

Angin merupakan sumber energi yang berlimpah, tak ada habisnya, dapat diperbaharui dan ramah lingkungan sehingga pemanfaatan sistem konversi energi angin akan berdampak positif terhadap lingkungan dan berpotensi untuk dikembangkan. Indonesia merupakan negara yang berpotensi dalam pengembangan energy angin, hal ini karena Indonesia berada pada daerah katulistiwa sehingga angin berhembus setiap tahunnya di wilayah Indonesia. Negara Indonesia memiliki potensi angin yang sangat besar sekitar 9,3 GW dan total kapasitas saat ini sekitar 0,5 GW (Daryanto, 2007). Potensi angin di Indonesia pada umumnya memiliki kecepatan angin yang rendah berkisar antara 3 m/s – 7 m/s.

Solusi untuk menunjang kebutuhan listrik yang semakin meningkat guna membantu keberlanjutan pembangunan akan kebutuhan manusia dibidang energy terbarukan dalam mendampingi dan mensubstitusi energy tak terbarukan salah satunya adalah dengan penggunaan turbin angin. Turbin angin sumbu vertical (*Vertical Axis Wind Turbin*) merupakan turbin angin yang mampu mengekstraksi energy angin pada kecepatan rendah yang melintasinya. Turbin Savonius memiliki beberapa kelebihan, yaitu:

- a. Turbin tipe Savonius memiliki *cut in speed* yang rendah dan dapat beroperasi pada kecepatan angin rendah.

- b. Memiliki starting torque yang tinggi, sehingga membuat turbin Savonius tidak hanya mampu berputar, namun mampu menghasilkan daya pada kecepatan angin rendah.
- c. Mampu menerima angin dari segala arah.
- d. Komponen dan konstruksi yang relative sederhana sehingga biaya lebih rendah.
- e. Komponen pengkonversi energy mekanik ke energy listrik dapat diletakkan dekat dengan permukaan sehingga dapat memudahkan dalam perawatan.

Siregar dkk (2014) telah melakukan penelitian terhadap pengaruh jumlah bilah pada turbin angin Savonius, hasil dari penelitian menyimpulkan bahwa jumlah bilah 2 lebih baik daripada jumlah bilah tiga pada turbin angin Savonius. Pada skripsi ini akan membahas uji performa kincir angin vertikal jenis Savonius dengan menggunakan dua sudu bertingkat.

## **1.2 Rumusan masalah**

Berdasarkan dari latar belakang diatas, maka rumusan masalah yang dapat diambil dalam penelitian ini yaitu:

1. Bagaimana pengaruh jumlah stage pada turbin angin jenis savonius dengan dua sudu terhadap kinerja turbin.
2. Bagaimana pengaruh variasi sudut terhadap putaran turbin savonius bertingkat.

## **1.3 Tujuan Penelitian**

Tujuan penelitian dari tugas akhir ini yaitu

1. Mengetahui pengaruh susunan stage pada turbin angin savonius dengan dua sudu bertingkat terhadap kinerja turbin
2. Mengetahui pengaruh variasi sudut terhadap putaran turbin savonius bertingkat.

#### **1.4 Manfaat Penelitian**

Manfaat dari penelitian ini yaitu

1. Digunakan sebagai media informasi dan pengetahuan oleh peneliti dan pembaca.
2. Digunakan sebagai baha rujukan untuk penelitian selanjutnya
3. Mendukung progam pemerintah untuk memaksimalkan dalam pengembangan energy terbarukan.

#### **1.5 Batasan Masalah**

Adapun batasaan masalah dalam penelitian ini yaitu:

1. Pengujian performa turbin angin Savonius dilakukan di Workshop Jurusan Teknik Politeknik Negeri Jember.
2. Tidak menghitung material turbin.
3. Rugi-rugi daya pada sistem transmisi tidak diperhitungkan.
4. Jumlah sudu yang digunakan dua buah yang dipasang bertingkat.
5. Variasi sudut yang digunakan yaitu  $0^\circ$ ,  $30^\circ$ ,  $45^\circ$  dan  $60^\circ$ .