

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Energi adalah salah satu bagian terpenting di kehidupan sehari-hari, dimana setiap aktivitas manusia di dunia selalu membutuhkan energi, contohnya sebagai alat penerangan, bidang industri, kebutuhan alat rumah tangga, transportasi, dan masih banyak lagi sesuatu di sekitar kehidupan manusia yang sangat memerlukan energi. Indonesia dan dunia sampai saat ini masih tergantung pada energi fosil dalam bentuk minyak dan gas bumi. Pemakaian energi fosil menimbulkan permasalahan besar, salah satunya yaitu semakin berkurangnya jumlah cadangan persediaan minyak bumi mengakibatkan harga dan permintaan minyak yang lebih besar dibandingkan dengan produksi. Permintaan minyak di seluruh dunia, khususnya Indonesia telah meningkat akibat meningkatnya populasi penduduk, pertumbuhan ekonomi dan pola pemakaian energi. Indonesia yang berada di wilayah ekuator adalah daerah yang mempunyai sirkulasi angin Hadley, Walker dan lokal. Kondisi seperti ini berpotensi untuk pembangunan Turbin Angin sebagai pemanfaatan energi angin untuk pembangkit listrik yang sampai saat ini masih bergantung pada minyak bumi (Muhammad Suprpto, 2016)

Kabupaten Jember dengan kondisi geografis yang strategis merupakan wilayah yang sangat luas dan melimpahnya sumber daya dari alam, dimana sangat berpeluang untuk mengembangkan potensi daerahnya. Posisi yang terletak diantara pegunungan Argopuro dan Samudera Hindia berpotensi untuk pengembangan pembangkit listrik yang berorientasi pada pemanfaatan energi alam, salah satu pemanfaatan energi angin adalah membangun sebuah pembangkit listrik dengan memaksimalkan potensi angin yang ada di wilayah kabupaten Jember. Permasalahan utama yang muncul adalah diperlukan sebuah cara untuk mengetahui karakteristik kondisi angin yang nantinya digunakan sebagai acuan pembangunan Pembangkit Listrik Tenaga Bayu (PLTB), sementara itu diperlukan waktu yang lama untuk mengetahui karakteristik kondisi angin di daerah rencana pembangunan PLTB, sehingga perlu analisis yang sesuai untuk perencanaan pembangunan PLTB

yang memadai. Kecepatan rata-rata angin di daerah pantai selatan kabupaten Jember (pantai Watu Ulo) yaitu $4,209 \text{ ms}^{-2}$. Sementara dari penelitian sebelumnya tentang potensi energi angin di pantai Watu Ulo tersebut didapatkan nilai parameter (k) yaitu 2,561 dan skala (c) yaitu 4,863. karakteristik angin di daerah Pantai wisata Watu Ulo kabupaten Jember memiliki variasi kecepatan angin sedang dan tiupan angin kencang yang sedikit. (Parmaputra, d.k.k. 2015)

Wilayah laut selatan Kabupaten Jember memiliki potensi untuk dibangun sebuah Turbin Angin karena berpotensi energi angin besar sebagai pendukungnya. Salah satu parameter untuk mengetahui karakteristik angin yaitu menggunakan analisis Weibull. Karakteristik kecepatan angin di pantai Puger memiliki jangkauan antara 1,3 - 15,0 m/s, sehingga dapat diambil karakteristik distribusi probabilitasnya dengan membuat sebuah kurva karakteristik Weibull dengan menggunakan parameter k-form (k) adalah 3,068; dan parameter skala (c) adalah 7,807. Peneliti menyimpulkan bahwa kecepatan angin yang dapat digunakan yaitu antara 3,5 - 10,5 m/s mencapai 91,11%, sehingga masih memiliki potensi yang cukup untuk dibangun PLTB dengan turbin dari ukuran kecil sampai sedang. Sementara itu, dengan melihat dari potensi dayanya, dengan laju rata-rata angin sebesar 6,1 m/s, memiliki potensial daya sebesar 3025 watt dan daya yang diserap oleh turbin mencapai 1.758 watt. Nilai ini akan cukup berguna jika jumlah turbin yang digunakan semakin besar (Parmaputra, d.k.k. 2015)

Turbin angin sebelumnya dibuat untuk memenuhi kebutuhan para petani untuk membantu kerja pada penggilingan padi, kebutuhan aliran sungai dan lainnya. Turbin angin dahulu dikenal sebagai kincir angin di negara-negara Eropa, dan saat ini Turbin angin banyak dibangun dan dikembangkan secara luas untuk pasokan energi listrik di dunia, dengan konsep konversi energi dan penggunaan energi terbarukan (Razak A. 2018)

Kinerja dari suatu turbin kinetik bergantung pada jumlah baling-baling atau sudu, jumlah sudu merupakan variabel yang sangat berpengaruh terhadap putaran dan gaya dan gaya tangensial dimana sebagai penentu daya dan efisiensi. Penelitian ini menggunakan turbin angin sumbu vertikal dengan variasi sudu 3.4 dan 5, dari

bahan PVC board dengan ketebalan 25cm, tinggi sudu 75cm, tinggi tiang 100cm dan generator yang digunakan adalah generator 12 volt DC. Untuk variabel yang akan diteliti adalah turbin angin diuji untuk mengetahui daya dan efisiensi maksimum dari jumlah empat sudu turbin yang telah ditentukan. Berdasarkan hal tersebut maka dilakukan Analisa Perbandingan Pengaruh Variasi Jumlah Sudu Pada Turbin Angin Vertikal Tipe Darrieus-H Terhadap Daya Yang Dihasilkan. Alat ini dirancang untuk meneliti dan mengetahui jumlah sudu yang terbaik untuk turbin angin vertikal tipe Darrieus-H terhadap daya yang dihasilkan (Ismail d.k.k, 2017)

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan uraian pada latar belakang di atas, maka ditemukan beberapa rumusan masalah sebagai berikut:

1. Bagaimana hasil perbandingan daya listrik yang paling optimal pada turbin angin vertikal tipe Darrieus-H dengan variasi sudu 3, 4 dan 5?
2. Bagaimana pengaruh tingkat efisiensi sudu pada turbin angin vertikal tipe Darrieus-H dengan variasi sudu 3, 4 dan 5?

1.3 Batasan Masalah

Berdasarkan uraian pada rumusan masalah, maka ditemukan beberapa masalah yang dibatasi dalam penelitian ini, antara lain:

1. Penelitian ini menggunakan turbin angin sumbu vertikal tipe Darrieus-H.
2. Turbin angin dalam penelitian ini dibuat menggunakan sudut sudu 5°.
3. Pengujian menggunakan variasi jumlah sudu 3, 4 dan 5.
4. Pengujian dilakukan di pesisir pantai Puger Jember dan laboratorium Teknik Mesin Universitas Muhammadiyah Jember.
5. Turbin angin dirancang menggunakan bahan PVC board, alumunium, pipa besi ST 37, generator DC 12 Volt, kabel tembaga dan lampu LED 6 Watt.

1.4 Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah diatas, maka tujuan dari penelitian ini, antara lain:

3. Mengetahui hasil perbandingan daya listrik yang paling optimal pada turbin angin vertikal tipe Darrieus-H dengan variasi sudu 3, 4 dan 5.
4. Mengetahui pengaruh tingkat efisiensi sudu pada turbin angin vertikal tipe Darrieus-H dengan variasi sudu 3, 4 dan 5.

1.5 Manfaat Penelitian

Manfaat yang diperoleh dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1.5.1 Bagi Peneliti

Salah satu manfaat untuk peneliti yaitu sebagai alat untuk menambah wawasan keilmuan (pengetahuan) dan keterampilan peneliti dibidang penelitian. Selain itu mempermudah peneliti untuk mengetahui hasil yang sebenarnya berdasarkan fakta dari penelitian tersebut dan peneliti juga bisa memberikan pemahaman kepada masyarakat tentang potensi pemanfaatan energi alternatif (Angin) sebagai pembangkit listrik.

1.5.2 Bagi Lembaga

Manfaat bagi Lembaga adalah menambah data tentang turbin angin sumbu vertikal tipe darrieus-H. Selain itu hasil penelitian ini dapat dijadikan sebuah acuan atau referensi serta sebagai bahan perbandingan bagi penulis lain apabila ingin melakukan sebuah penelitian dengan topik atau permasalahan yang sama.

1.5.3 Bagi Pembaca

Menambah wawasan ilmu pengetahuan tentang konversi energi atau energi terbarukan di bidang pemanfaatan energi angin yaitu dengan penggunaan turbin angin sumbu vertikal tipe Darrieus-H.

1.5.4 Bagi Masyarakat

Manfaat bagi masyarakat adalah menambah wawasan ilmu pengetahuan dan digunakan sebagai ilmu referensi tentang pemanfaatan potensi energi alternatif (angin) sebagai pembangkit listrik yang dapat diaplikasikan untuk penerangan di kawasan masyarakat.