

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Seiring dengan perkembangan populasi manusia, listrik merupakan kebutuhan mendasar bagi manusia, mulai dari memenuhi kebutuhan sehari-hari hingga untuk menunjang teknologi-teknologi yang bermanfaat bagi kebutuhan hidup manusia. Namun kebutuhan akan listrik tersebut tidak diimbangi dengan ketersediaan bahan energi yang seimbang. Melihat data dari perusahaan pengolah minyak BP tahun 2010, Indonesia memiliki cadangan minyak dan gas bumi sebanyak 4,4 miliar barrel. Angka ini mengantarkan Indonesia di posisi ke-19 dengan cadangan minyak dibawah 10 persen, jauh dari Rusia dengan cadangan minyak tertinggi bahkan mendekati sempurna. Sementara Amerika berada di peringkat ke-5 tertinggi di atas 50 persen. Data-data ini menunjukkan Rusia masih memiliki cadangan minyak yang belum tereksplorasi dan di Amerika baru setengah dari potensi minyak yang tereksplorasi. Energi terbarukan menjadi salah satu pilihannya. Energi terbarukan memiliki nilai ekonomis yang lebih tinggi serta ketersediannya yang cukup melimpah di Indonesia. (REPUBLIKA.CO.ID, 2014)

Di Indonesia, ketersediaan sumber energi terbarukan melimpah, akan tetapi sumber ini belum sepenuhnya digunakan secara maksimal. Sumber daya tersebut dapat berupa sinar matahari, air, angin, maupun panas bumi. Ketersediaan energi air dan panas bumi relatif sangat stabil, aliran air dan panas bumi tersedia setiap saat. Akan tetapi, untuk memproses energi dari panas bumi

dibutuhkan banyak faktor penunjang dengan kapasitas yang besar dan dengan biaya awal yang besar. Sumber energi panas bumi maupun air hanya bisa didapatkan di daerah tertentu saja, dengan lingkup yang terbatas. Energi angin dan matahari dapat dijumpai di hampir semua daerah. Akan tetapi, sumber energi ini lebih terbatas, karena sangat bergantung dengan waktu dan kondisi lainnya seperti perbedaan tekanan udara, suhu, dsb. Pada kesempatan ini, peneliti akan mencoba memanfaatkan energi angin untuk memenuhi kebutuhan energi, salah satunya energi listrik.

Angin merupakan salah satu sumber energi terbarukan yang dapat diperbarui (renewable energy) dan dapat dimanfaatkan menjadi energi mekanik. Salah satu solusi yang dapat digunakan untuk mengatasi kekurangan listrik adalah dengan memanfaatkan energi yang dapat diperbaharui. Salah satunya kincir angin. Indonesia, sebagai negara kepulauan yang 2/3 wilayahnya meliputi lautan sehingga memiliki garis pantai terpanjang di dunia yaitu $\pm 80.791,42$ km merupakan wilayah potensial untuk pengembangan pembangkit listrik tenaga angin.

Indonesia yang merupakan negara kepulauan dan salah satu Negara yang terletak di garis khatulistiwa merupakan faktor, bahwa Indonesia memiliki potensi energi angin yang melimpah. Pada dasarnya angin terjadi karena ada perbedaan suhu antara udara panas dan udara dingin. Di daerah katulistiwa, udaranya menjadi panas mengembang dan menjadi ringan, naik ke atas dan bergerak ke daerah yang lebih dingin. Sebaliknya daerah kutub yang dingin, udara menjadi dingin dan turun ke bawah.

Kincir angin dapat menjadi salah satu solusi di tempat yang mempunyai kondisi angin yang cukup banyak karena prinsip kerjanya yang cukup sederhana. Kincir angin mengubah energi mekanis dari angin menjadi energi putar pada kincir, lalu putaran kincir digunakan untuk memutar generator, yang akhirnya akan menghasilkan listrik.

Kincir angin yang dimaksudkan untuk menghasilkan daya listrik memerlukan putaran kincir untuk menggerakkan generator, putaran kincir angin dipengaruhi oleh faktor kecepatan angin dan arah angin yang menabrak ke bilah sudu kincir angin. Indonesia adalah salah satu negara yang memiliki sumber daya energi terbarukan yang sangat melimpah, salah satunya adalah sumber energi angin.

Pada tahun 2009, kapasitas terpasang dalam sistem konversi angin di seluruh Indonesia mencapai 1,4 MW yang tersebar di Pulau Selayar (Sulawesi Utara), Nusa Penida (Bali), Yogyakarta, dan Bangka Belitung. Melihat potensi wilayah pantai cukup luas, pemanfaatan tenaga angin sebagai sumber energi terbarukan di Indonesia sangat mungkin untuk dikembangkan lebih lanjut (Eko S. Baruna, Pusat data dan Informasi ESDM)

Salah satu pemanfaatan energi angin adalah penggunaan turbin angin yang banyak digunakan untuk kebutuhan pertanian, seperti untuk menggerakkan pompa untuk keperluan irigasi, serta kebutuhan akan energi yaitu sebagai pembangkit listrik energi angin. Berbagai macam penemuan turbin angin sebagai pembangkit energi alternatif sudah ditemukan sejak lama dengan berbagai macam bentuk desain.

Bentuk sudu dibuat sedemikian rupa sehingga dapat menghasilkan gaya dorong yang akan memutar rotor. Besarnya putaran rotor yang dihasilkan berbanding lurus dengan besarnya kecepatan angin.

Sudut dan bentuk penampang pada turbin angin merupakan salah satu komponen utama yang mempengaruhi turbin menghasilkan putaran maksimal.

Pada penelitian kali ini, turbin angin tipe *savonius* dan tipe *gyromill* dipilih untuk angin.

1.2 Perumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan diatas maka perumusan masalah yang akan diangkat di penelitian ini adalah

1. Bagaimana peneliti memanfaatkan sumber energi alternatif yang paling mudah untuk didapatkan, dan dengan biaya awal yang paling rendah diantara rancangan lainnya.
2. Bagaimana rancangan 2 bentuk gabungan turbin angin tipe vertikal dapat memberikan manfaat sebagai pengembangan sumber daya terbarukan, yaitu energi angin.

1.3 Tujuan Penelitian

1. Merancang alat yang dapat memanfaatkan energi alternatif dari tenaga angin untuk memenuhi pasokan listrik.

2. Mengukur dan mengetahui performa kincir yang dirancang agar dapat menentukan keluaran daya dan performa kincir angin.

1.4 Manfaat Penelitian

1. Manfaat Akademis atau Teoritis

Perbandingan jenis bilah turbin tmanfaat teoritis dari penelitian ini adalah diharapkan dapat digunakan sebagai bahan referensi bagi mahasiswa, dosen, atau pihak akademisi lainnya untuk melakukan penelitian dikemudian hari.

2. Manfaat Praktis

pembangkit listrik tenaga angin turbin *savonius* dengan turbin *gyromill* dapat digunakan sebagai pemasuplai tambahan energi listrik yang kemudian diterapkan pada suatu daerah yang berpotensi memiliki angin yang baik, dan memberikan solusi terhadap masalah penyediaan energi yang murah dan ramah lingkungan.

1.5 Batasan Masalah

Dalam penulisan skripsi ini penulis memfokuskan pada kajian dan analisa sebagai berikut:

1. Pengujian turbin angin dilakukan di dalam ruangan dengan bantuan kipas besar untuk mensimulasikan keadaan berangin.
2. Penulis tidak membahas tentang perhitungan system penyimpanan daya listrik karena hanya digunakan untuk mengetahui daya keluaran dari generator.

3. Turbin angin yang digunakan adalah jenis turbin angin vertikal gabungan tipe *savonius* dan *gyromill* dengan dimensi keseluruhan (PxLxT) 2400x1000x1000 (dalam satuan mm)
4. Kecepatan angin saat pengujian berada di rentang 3,4m/s-6,7m/s.

1.6 Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan dalam penyusunan skripsi ini adalah sebagai berikut :

Bab I PENDAHULUAN

Menjelaskan secara singkat mengenai latar belakang permasalahan keadaan kebutuhan energi yang saat ini diperlukan, dan ditunjang oleh pembangkit yang tersedia saat ini, rumusan masalah yang terjadi, tujuan dilakukannya penelitian berdasarkan rumusan masalah, manfaat penelitian berisi tentang manfaat dilakukannya penelitian bagi peneliti, perusahaan, dan pembaca, batasan masalah berisi tentang batasan yang dipergunakan dalam penelitian agar penelitian lebih terarah, asumsi dan sistematika penulisan.

Bab II TINJAUAN PUSTAKA

Menjelaskan teori-teori yang digunakan dalam penulisan sebagai acuan untuk menyelesaikan permasalahan dalam penelitian ini. Teori yang digunakan adalah Regresi linier untuk mengetahui

variabel-variabel yang berpengaruh secara signifikan terhadap perfoma dan keluaran daya yang diukur.

Bab III METODOLOGI PENELITIAN

Menjelaskan langkah-langkah dalam proses mendapatkan data yang dipergunakan dalam penelitian serta untuk mendapatkan solusi atas permasalahan yang terjadi.

Bab IV Pengumpulan dan Pengolahan Data

Menjelaskan tentang pengumpulan dan hasil pengolahan data yang didapatkan dari pengamatan di lapangan.

Bab V Analisis Data

Menganalisa data tentang hasil pengumpulan dan pengolahan data yang telah didapatkan dengan menggunakan metode regresi linier, untuk mengetahui variabel-variabel yang berpengaruh signifikan terhadap perfoma dan keluaran daya yang diukur.

Bab VI Kesimpulan dan Saran

Bab ini menjelaskan tentang kesimpulan dan saran yang didapatkan selama penyelesaian penulisan skripsi ini serta saran-saran yang berisi tentang masukan bagi kelanjutan penelitian yang telah dilakukan.