

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Pertumbuhan jumlah penduduk yang cukup tinggi, khususnya di Indonesia mempengaruhi tingkat konsumsi energi. Tingginya jumlah populasi memiliki korelasi dengan jumlah konsumsi energi yang juga menjadi tinggi. Namun, kebutuhan terhadap energi yang cukup tinggi ini belum diimbangi dengan produksi energi yang cukup, sehingga dikarenakan tingginya kebutuhan energi ini dibutuhkan inovasi dan pengembangan terhadap energi alternatif untuk menggantikan penggunaan energi fossil seperti minyak bumi yang kian menipis jumlahnya. Pemanfaatan tenaga angin yang cukup mudah ditemukan sebagai sumber energi terbarukan atau energi alternatif bisa menjadi salah satu solusi untuk memenuhi kebutuhan energi.

Sumber daya angin dapat kita temukan dengan mudah sehingga pemanfaatan energi angin sebagai sumber energi alternatif sangatlah efektif. Selain itu, Indonesia diuntungkan dengan kondisi geografis yang potensi sumber energi anginnya cukup besar dan mampu dimanfaatkan untuk menggerakkan turbin. Seperti yang kita ketahui penggunaan energi listrik sangatlah tinggi baik di sektor industri maupun penggunaan energi listrik di rumah-rumah. Salah satu solusi dari sumber energi alternatif adalah dengan memanfaatkan *output* berupa energi panas yang dihembuskan dari *outdoor AC Split* yang digunakan di rumah-rumah masyarakat. Pemanfaatan energi panas dari AC Split ini dapat dikonversikan menjadi energi listrik dan dapat disalurkan dan dimanfaatkan kembali dalam berbagai kebutuhan akan energi listrik. Turbin angin merupakan sarana yang dapat dikembangkan untuk kemudian digunakan dalam pemanfaatan energi angin menjadi energi listrik dengan cara mengkonversikan energi tersebut.

Untuk mengkonversikan energi angin tersebut menjadi energi listrik dibutuhkan sebuah alat yaitu turbin angin. Turbin angin adalah sebuah alat yang terdiri dari sudu-sudu. Sudu-sudu turbin tersebut diatur sedemikian rupa sehingga dapat membuat poros berotasi dan energi mekanik berupa putaran dari rotasi poros inilah yang dapat dimanfaatkan untuk menggerakkan generator sebagai pengkonversi energi angin menjadi energi listrik. Salah satu jenis turbin yang efektif digunakan untuk memanfaatkan *output* energi yang dihasilkan *outdoor AC Split* ini adalah turbin angin dengan sumbu vertikal atau *Vertical Axis Wind Turbine* (VAWT). *Vertical Axis Wind Turbine* dapat berotasi dan menghasilkan energi listrik meski dengan kondisi kecepatan angin yang tidak terlalu tinggi.

Pembuatan turbin angin vertikal ini dapat menggunakan berbagai macam material, salah satunya adalah komposit dari serat karbon. Serat karbon merupakan material yang ringan dan juga sangat kuat sehingga sangat sesuai digunakan sebagai bahan pembuat sudu-sudu pada turbin angin vertikal. Dimana sudu-sudu turbin harus kokoh terhadap gaya dorong yang berasal dari angin namun sudu-sudu turbin harus dibuat seringan mungkin sehingga memperkecil potensi kehilangan energi akibat dari faktor berat sudu.

Berdasarkan latar belakang di atas, penelitian ini dilakukan dengan maksud untuk menganalisa Unjuk Kerja dari *prototype* turbin angin tipe savonius yang pembuatannya menggunakan komposit serat karbon. Dari pengujian yang akan dilakukan nantinya dihasilkan perubahan daya atau nilai energi listrik pada masing-masing variabel. Penelitian ini akan membandingkan *output* energi yang dihasilkan *prototype* turbin angin terhadap variasi jumlah sudunya. Energi angin yang dimanfaatkan untuk memutar turbin adalah *output* dari *outdoor AC Split*. Daya *output* diharapkan dapat digunakan untuk penggunaan sehari-hari seperti charger handphone, penggunaan lampu LED dan lain-lain yang membutuhkan daya listrik pada interval menengah ke bawah. Adapun judul dari penelitian ini

adalah “**Studi Unjuk Kerja *Vertical Axis Wind Turbine* (VAWT) Terhadap Pengaruh Variasi Jumlah Sudu dan Kecepatan Angin**”.

1.2 Tujuan dan Manfaat Penelitian

Adapun tujuan dari penelitian ini adalah untuk menganalisis Unjuk Kerja atau daya yang dihasilkan dari turbin angin vertikal menggunakan komposit serat karbon pada perbedaan jumlah sudu dan kecepatan anginnya.

Adapun manfaat yang diharapkan dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Mengetahui pemanfaatan energi angin untuk menghasilkan energi listrik.
2. Menguji dan menganalisis daya yang dihasilkan dari generator dengan pemanfaatan udara buang *AC Split* sebagai pemutar turbinnya.
3. Dari hasil penelitian ini dapat dijadikan acuan untuk penelitian-penelitian selanjutnya, khususnya mengenai konversi energi.
4. Hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan manfaat untuk pengembangan ilmu pengetahuan mengenai konversi energi dan pemanfaatan energi angin sebagai sumber energi alternatif.

1.3 Rumusan dan Batasan Masalah

Rumusan permasalahan dalam penelitian ini mengenai pengaruh jumlah sudu dan kecepatan angin pada *prototype* turbin angin vertikal dari material komposit serat karbon terhadap unjuk kerjanya.

Adapun batasan-batasan masalah pada penelitian yang dilakukan adalah sebagai berikut:

1. Material yang akan digunakan adalah komposit serat karbon
2. *Prototype* turbin angin yang akan dibuat dengan variasi jumlah sudu sebanyak 4; 6; 8 buah
3. Pengujian dilakukan dengan memvariasikan kecepatan angin. Kecepatan angin yang digunakan yaitu 4 m/s; 4,5 m/s; 5 m/s.

4. Pengujian dilakukan terhadap *prototype* turbin angin vertikal yang dihubungkan pada generator untuk mengetahui keluarannya berupa besaran daya.

1.4 Sistematika Penulisan

Untuk memenuhi syarat dalam pengerjaan dan penyelesaian penulisan proposal tugas akhir, maka penulis membuat sistematika penulisan sebagai berikut:

BAB I PENDAHULUAN

Dalam bab ini membahas tentang latar belakang pemilihan judul, tujuan dan manfaat, permasalahan dan batasan masalah, metode penulisan dan sistematika penulisan.

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

Dalam bab ini membahas tentang kajian pustaka dan landasan teori berupa pengertian, jenis dan sumber lainnya yang diambil dari kutipan buku, jurnal skripsi dan lain-lain yang berkaitan dengan penelitian ini.

BAB III METODOLOGI PENELITIAN

Pada bab ini memaparkan gambaran tentang alur penelitian, alat dan bahan penelitian, langkah metode pengujian, metode pengumpulan data, dan analisa data hasil pengujian.

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

Dalam bab ini memaparkan data aktual hasil pengujian, analisa data, dan membahas tentang hasil yang telah diperoleh dari kegiatan penelitian.

BAB III KESIMPULAN DAN SARAN

Pada bab ini memaparkan kesimpulan dan saran terhadap penelitian sebagai penutup dari laporan yang telah dibuat.