

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Turbin angin adalah sebuah alat yang dapat mengkonversi energi kinetik angin menjadi energi listrik atau energi mekanik. Angin digunakan untuk memutar *blade*, yang mana ketika berputar akan menghasilkan energi. Turbin angin sumbu vertikal terbagi ada 2 jenis yaitu *Darrieus* dan *Savonius*. Turbin *Darrieus* mula-mula diperkenalkan di Perancis pada sekitar tahun 1920-an. Turbin angin sumbu vertikal ini mempunyai bilah-bilah tegak yang berputar kedalam dan keluar dari arah angin. Dan turbin *Savonius* diciptakan pertama kali di negara Finlandia dan berbentuk S apabila dilihat dari atas. Turbin jenis ini secara umumnya bergerak lebih perlahan dibandingkan jenis turbin angin sumbu horizontal, tetapi menghasilkan torsi yang besar. Turbin *Savonius* adalah salah satu jenis turbin angin sederhana. Turbin ini merupakan jenis turbin angin sumbu vertikal dan tidak terpengaruh oleh arah angin sehingga dapat berputar pada kecepatan angin rendah.

Turbin angin sumbu vertikal (*Vertical Axis Wind Turbine - VAWT*) menjadi alternatif untuk menghasilkan energy listrik disebabkan oleh beberapa keuntungannya. Faktor daya dan torsi turbin angin diprediksi menggunakan *artificial neural networks* (ANNs) berdasarkan eksperimental yang dikumpulkan lebih dari tujuh prototipe rotor *Savonius*. Seperti pada peneliti [1] menyatakan bahwa VAWT memiliki kecepatan putar rendah tetapi memiliki torsi tinggi . Turbin ini dapat beroperasi dalam aliran yang datang dari arah mana pun, dan memakan banyak ruang lebih sedikit daripada HAWT (*Horizontal Axis Wind Turbin*) tradisional dan VAWT jelas merupakan sumber energi yang kredibel untuk masa depan. Diamati dari hasil yang diukur dan dihitung bahwa dua bilah turbin angin *savonius* lebih efisien, ia memiliki koefisien daya yang lebih tinggi di bawah kondisi pengujian yang sama daripada tiga bilah turbin angin *savonius* seperti yang dijelaskan oleh peneliti [2]. Turbin angin *savonius* dua tingkat dengan variasi sudut dari hasil penelitian didapatkan hasil bahwa semakin tinggi kecepatan angin maka putaran rotor yang dihasilkan semakin meningkat. Pada variasi sudut 0° memiliki putaran rotor yang paling baik dari variasi sudut lainnya hal ini disebabkan ketidakstabilan rotor saat adanya

perbedaan sudut sudu tingkat pertama dan kedua seperti pada peneliti [3].

Pada penelitian kali ini, penulis akan melakukan pembuatan dan pengujian Turbin angin *savonius* dengan dua bilah sudu berbentuk huruf S dengan penggerak *pulley*. Terkait dengan kecepatan angin yang selalu tidak konstan, maka penulis akan melakukan pengujian dengan menggunakan blower yang diatur jaraknya dari poros turbin yaitu antara 40 cm hingga 80 cm. Pengaturan jarak tersebut ialah untuk mengetahui kecepatan angin, tegangan dan arus yang dikeluarkan oleh generator yang berbeda-beda.

1.2 Rumusan Masalah

Perumusan masalah Tugas Akhir ini dibagi dalam beberapa bagian, yaitu sebagai berikut:

1. Bagaimana membuat Turbin Angin tersebut untuk mencapai tegangan 12 Volt DC?
2. Bagaimanakah pengaruh mekanisme puli (*puley*) pada turbin dan generator?
3. Bagaimanakah pengaruh jarak blower yang berbeda-beda dari poros turbin?

1.3 Batasan Masalah

Mengingat luasnya pembahasan, maka perlu dilakukan beberapa pembatasan, sebagai berikut:

1. Merancang turbin angin vertikal dua bilah sudu sederhana
2. Tidak ada pembahasan tentang perhitungan kerangka sudu dan bilah turbin
3. Puli terbuat dari kayu dengan perbandingan 1:8 (1 putaran puli turbin menghasilkan 8 kali putaran puli generator)
4. Pembangkit listrik Arus Searah (DC) menggunakan Generator dengan kapasitas 30 Volt 25 Watt.
5. *Hardware* yang dipakai hanya sebatas, pembacaan Arus, Tegangan dan level baterai.
6. Pemakaian beban menggunakan Lampu LED Strip 3 mata Arus Searah (DC).
7. Tidak ada pembuatan proteksi (pengereman) jika turbin terjadi putaran tinggi melebihi kapasitas generator.

1.4 Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian ini yaitu membuat prototipe turbin angin vertikal sederhana, serta mempelajari pengaruh kecepatan angin yang dibutuhkan untuk mencapai tegangan 12 Volt DC

1.5 Manfaat

Manfaat dari penelitian ini yaitu untuk mengetahui kinerja turbin dengan sistem penggerak pulley.

1.6 Metodologi Penelitian

Metodologi penelitian dalam pembuatan Tugas Akhir ini, dibutuhkan tahapan-tahapan sebagai berikut:

1. Studi Literatur
Studi Literatur dilakukan dengan cara merancang turbin angin vertikal tipe S dua sudu
2. Pembuatan *hardware*
Membuat rancangan *hardware* yang berfungsi untuk membaca hasil tegangan (Volt), arus keluar (Amp) dan level baterai
3. Pengujian dan analisa alat
Pengujian ini dilakukan untuk mengetahui apakah dengan kecepatan angin yang berbeda menghasilkan tegangan yang diinginkan.
Pengambilan kesimpulan yang dibuat meliputi evaluasi tahap akhir terhadap pengoperasian dan pengujian turbin angin vertikal tipe S dua sudu yang telah dibuat
4. Penyusunan Laporan
Laporan dibuat berdasarkan dari seluruh kegiatan yang telah dilakukan, yaitu meliputi evaluasi tahap akhir terhadap pengujian turbin angin vertikal tipe S dua sudu

1.7 Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan Tugas Akhir ini terdiri dari lima bab, yang setiap babnya diberikan penjelasan secara rinci, adapun sistematika penulisan Tugas Akhir sebagai berikut:

BAB I. PENDAHULUAN

Berisi latar belakang, permasalahan, pembahasan, tujuan, metodologi penelitian, dan sistematika penulisan Tugas Akhir.

BAB II. LANDASAN TEORI

Berisi penjelasan mengenai teori penunjang yang dilandaskan dalam mengerjakan Tugas Akhir ini.

BAB III. PERANCANGAN DAN PEMBUATAN ALAT

Membahas dan menjelaskan sistem perancangan turbin angin vertikal tipe S dua sudu.

BAB IV. PENGUJIAN DAN PEMBAHASAN

Mengulas tentang hasil pengujian masing-masing blok dan keseluruhan sistem yang diperoleh pada penelitian.

BAB V. KESIMPULAN DAN SARAN

Merupakan kesimpulan yang didapat dari penelitian dan saran terhadap hasil yang diperoleh.