

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Seiring dengan berkembangnya teknologi pada zaman sekarang ini yang sama-sama kita rasakan, maka semakin banyak juga kita membutuhkan energi listrik. Sementara dari itu sumber bahan baku fosil kita sudah mulai menipis dan bahkan sudah mulai habis, maka dari itu untuk mencukupi kebutuhan energi listrik tersebut maka dikembangkan yang namanya energi terbarukan yaitu Pembangkit Listrik Tenaga Bayu (PLTB) yang mana memanfaatkan energi angin yang disebut dengan turbin angin. Turbin angin adalah energi terbarukan yang sangat ramah terhadap lingkungan dan sumber energinya gratis yang mana menggunakan energi angin.

Turbin angin sendiri terdiri dua tipe, yaitu tipe horisontal dan tipe vertikal. Dari dua tipe turbin angin tersebut tidak semua tipe yang bisa digunakan, namun harus melihat berapa kecepatan angin di tempat kita mendirikan turbin angin tersebut, setelah dilakukan pengecekan kecepatan angin rata-rata yang ada di kota Padang diperoleh kecepatan angin rata-rata 3 m/s. Setelah itu tahap selanjutnya menentukan tipe turbin yang paling sesuai digunakan. Pada penelitian ini saya mengambil tipe *Savonius* yang memiliki dua sudu yang menggunakan material polimer.

Penelitian yang mendukung teknologi turbin angin telah dilakukan sebelumnya oleh Adityo Putranto dkk 2011, yang mana turbin angin tipe *Savonius* adalah salah satu macam turbin angin yang ditemukan sebagai pemanfaatan energi angin yang bekerja dengan memanfaatkan kecepatan angin. 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 [1].

Penelitian selanjutnya oleh Fritz Mauritz dkk 2013, penelitian ini melakukan untuk mengetahui pengaruh karakteristik turbin angin tersebut terhadap variasi jumlah sudu dan kecepatan angin. Pengujian dilakukan dengan menggunakan jumlah variasi sudu rotor 2, 4 dan 8. Kecepatan angin yang digunakan adalah 2,32 m/s, 3,61 m/s, 4,6 m/s, 5,53 m/s, 6,58 m/s dan 7,61 m/s.

Penelitian ini dilakukan dengan penambahan beban lampu 10 watt dan 20 watt, dimana penambahan beban lampu ini untuk mengetahui pengaruh beban lampu terhadap daya listrik yang dihasilkan turbin angin. Hasil penelitian ini diketahui bahwa putaran dan daya yang tertinggi turbin angin adalah 62,67 rpm dan 35,96 watt pada kecepatan angin 7,61 m/s. Jumlah yang digunakan sudu delapan sedangkan daya yang terendah adalah 0,06 watt diperoleh pada pembebanan lampu 20 watt pada kecepatan angin 2.32 m/s [2].

Penelitian selanjutnya oleh Selanjutnya Hendra Darmawan, menggunakan metode pengukuran kecepatan angin serta rpm (rotasi per menit) yang dihasilkan oleh turbin. Turbin ini menggunakan empat *blade*, proses pembuatannya menggunakan pipa. Pemutar turbin ini menggunakan linear bearing, dan menggunakan kabel ties yang berfungsi sebagai perekat antara siku dan besi pipa.

Kelebihan turbin ini yakni dapat menghidupkan lampu dengan daya 3 watt pada proses penambahan beban berupa lampu. Sedangkan kekurangan dari pembuatan turbin ini masih menggunakan material yang berat, sehingga kemampuan turbin angin untuk berputar dari keadaan diam (*cut in speed*) pada turbin, masih tinggi [3]

Penelitian selanjutnya oleh Nakhoda Yusuf melakukan rancang bangun kincir angin pembangkit tenaga listrik sumbu vertikal model *Savonius* menggunakan generator magnet permanen, dibuat dengan enam buah *blade*. *Blade* dibuat menggunakan bahan material dari pipa PVC, sedangkan untuk rumah *blade* atas dan bawah terbuat dari plat besi, dan generator magnet permanen dibuat dengan stator 12 lilitan kumparan dan 12 rotor kutub magnet permanen. Kelebihan turbin ini dapat dirakit dan dipindah-pindah dengan mudah serta dapat menghasilkan energi listrik yang maksimal. Sedangkan kekurangan dari turbin ini, hanya bisa memanfaatkan pada kecepatan angin rendah [4].

Penelitian selanjutnya oleh Dewi melakukan modifikasi rotor *Savonius* L dengan variasi sudut kelengkungan turbin sebanyak delapan variasi sudut, yaitu masing-masing sudut sebesar 200, 300, 400, 450, 500, 600, 700 dan 800. Turbin ini menggunakan dua sudu dengan material aluminium mempunyai ketebalan 0,3 mm, panjang sudu sebesar 11 cm, tinggi 8 cm, panjang ruji 10 cm, diameter luar bearing sebesar 0,8 mm.

Kelebihan turbin ini memiliki delapan variasi sudut yang bertujuan untuk mengetahui pengaruh dari variasi sudut kelengkungan terhadap putaran turbin pada setiap variasi kecepatan angin, sementara kekurangannya adalah jarak alat ukur kecepatan angin (anemometer) dengan sumber angin terlalu dekat. Apabila terjadi perpindahan pada anemometer maka kecepatan angin akan ikut berkurang, dan sudut pada kelengkungan turbinnya masih besar menyebabkan gaya hambat yang dialami turbin pun semakin besar sehingga kecepatan putar turbin berkurang [5].

Penelitian selanjutnya oleh Swinda Selviyani sebuah *monitoring* arus dan tegangan listrik berbasis mikrokontroler pada turbin angin horisontal dengan menggunakan sensor arus ACS 712, dan *voltage* sensor. Sensor arus ACS 712 dan *voltage* sensor akan diletakkan sebelum tempat penyimpanan energi listrik (baterai). Pemasangan tersebut bertujuan untuk *monitoring* daya listrik yang dihasilkan oleh turbin angin yang akan masuk ke baterai penyimpanan. Sehingga didapatkan data dari pembacaan kedua sensor tersebut, dari data tersebut akan diketahui daya listrik yang dihasilkan, dan selanjutnya semua data tersebut di akuisisi oleh mikrokontroler. Selanjutnya data tersebut *dimonitoring* secara *real time* dengan menggunakan bahasa pemrograman visual studio 2013 dan data hasil akuisisi disimpan dalam berkas MYSQL. Proses akuisisi berlangsung tiap detik. Menggunakan MMC sebagai data logger [6].

Penelitian selanjutnya oleh Ichwan Dwi Wahyu Hermanto 2022, untuk mempermudah dalam penggunaan energi listrik maka dirancang sistem *monitoring* dan pengukuran pembangkit listrik sel surya dan angin berbasis *Internet of Things (IoT)* dimana rancangan ini dapat mengetahui tegangan, arus dan daya dari pembangkit listrik melalui tampilan aplikasi *Blynk* pada smartphone menggunakan jaringan internet. Pemanfaatan *IoT* pada era sekarang sangat bermanfaat dalam kehidupan sehari – hari, seperti memudahkan dalam bekerja sehingga bisa lebih cepat dan efisien. Pada era sekarang ini semua orang pasti memiliki smartphone, dengan begitu berkembangnya *IoT* dapat memudahkan pengguna smartphone dapat berkoneksi dari objek ke perangkat melalui jaringan internet, tetapi masih menggunakan situs *web things speak*, dimana membutuhkan *device* berupa komputer atau laptop, untuk *database* yang digunakan pada *things*

speak. Pada penelitian ini dikembangkan sistem *monitoring* menggunakan smartphone dengan menggunakan aplikasi *blynk* [7].

Setelah melihat dari beberapa penelitian sebelumnya maka penulis mengangkat judul “Perancangan Turbin Angin Tipe *Savonius* Berbasis Mikrokontroler dan *Internet of Things (IoT)*”. Dengan *blade* menggunakan bahan polimer dan *IoT network* protokol komunikasi menggunakan lora SX1278 yang belum ada pada penelitian sebelumnya, adapun target dari penulis yaitu turbin angin tipe *Savonius* ini mampu menghasilkan daya listrik yang besar, dan dapat *dimonitoring* dari jarak yang jauh dengan menggunakan internet, dan dapat di aplikasikan nantinya sebagai sumber energi listrik untuk lampu jalan tol.

1.2 Perumusan Masalah

Adapun rumusan masalah pada penelitian ini adalah:

- a. Bagaimana melakukan perancangan turbin angin tipe *Savonius* sesuai dengan tahap-tahapan perancangan yang benar.
- b. Bagaimana melakukan perancangan sistem kontrol untuk *memonitoring* data turbin angin melalui internet.
- c. Bagaimana melakukan pengujian sistem kontrol dan *monitoring* data turbin angin melalui internet.

1.3 Tujuan

Dalam pembuatan laporan tugas akhir ini, terdapat tujuan yang akan dicapai yaitu:

- a. Merancang turbin angin tipe *Savonius* berbasis mikrokontroler dan *Internet of Things (IoT)*.
- b. Merancang sistem kontrol dan *memonitoring* data turbin angin melalui internet.
- c. Menguji sistem kontrol dan *memonitoring* data turbin angin melalui internet.

1.4 Manfaat

Adapun manfaat yang akan didapatkan dari pelaksanaan tugas akhir ini adalah sebagai berikut:

- a. Mendapatkan rancang turbin angin tipe *Savonius* berbasis mikrokontroler dan *Internet of Things (IoT)*.
- b. Mendapatkan rancangan sistem kontrol dan *memonitoring* data turbin angin melalui internet.
- c. Memudahkan dalam *memonitoring* data turbin angin melalui internet.

1.5 Batasan Masalah

Agar tugas akhir ini lebih terarah dalam pembahasan, maka penulis membatasi masalah pada:

- a. Jenis turbin angin yang dirancang adalah turbin angin tipe *Savonius*.
- b. Material yang digunakan pada tiap-tiap sudu turbin angin menggunakan bahan plastik.
- c. Mikrokontroler *memonitoring* data seperti kecepatan angin, kecepatan poros, *voltase*, dan daya.

1.6 Sistematika Penulisan

Tahapan-tahapan yang dilakukan dalam penulisan laporan ini dibahas dalam beberapa bab dengan sistematika penulisan sebagai berikut:

- a. Bab I PENDAHULUAN
Berisikan tentang latar belakang, tujuan, manfaat, batasan masalah, serta sistematika penulisan.
- b. Bab II TINJAUAN PUSTAKA
Menguraikan studi literatur dan materi-materi beserta ilmu teori yang berkaitan dengan turbin angin tipe *Savonius*.
- c. Bab III METODOLOGI
Berisikan tentang metode yang dilakukan dalam perancangan turbin angin tipe *Savonius*.
- d. Bab IV ANALISA DAN PEMBAHASAN
Berisikan tentang data, grafik hasil dari perhitungan dan pembahasan mengenai topik permasalahan yang dihadapi.
- e. Bab V PENUTUP
Berisikan kesimpulan yang dapat diambil dari hasil pembahasan serta saran tentang perbaikan, pengembangan, dan penelitian lebih lanjut.

