BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang Penelitian

Listrik sudah mejadi hal yang penting bagi kelangsungan hidup manusia pada saat ini. Sebagian besar listrik yang digunakan setiap harinya masih menggunakan bahan bakar minyak (BBM) sebagai bahan utamanya. Berdasarkan data dari Badan Pusat Stastistik (BPS) di Indonesia, dari tahun 1995 sampai 2015, PLTU (Pembangkit Listrik Tenaga Uap) merupakan pembangkit listrik yang membangkitkan listrik terbesar diantara pembangkit listrik lainnya yang terpasang di Indonesia. Hal ini menyebabkan bahwa listrik yang dibangkitkan di Indonesia sebagian besar masih bergantung pada bahan bakar fosil dan berpontensi mengalami krisis energi (Mahmood et al., 2017). Hal ini disebabkan karena bahan bakar fosil merupakan salah satu bahan yang tidak dapat dihasilkan kembali, akan tetapi kita dapat memanfaatkan sumber energi dari air, angin, surya, dan lainnya. Sumber energi tersebut biasa dikenal sebagai *renewable energy*.

Dengan menggunakan pembangkit listrik yang bersumber pada *renewable energy*, kita dapat mengurangi atau menghemat penggunaan BBM dan juga dapat mengurangi polusi atau gas emisi. PLTB merupakan teknologi ramah lingkungan, karena tidak mencemarkan udara atau memberikan efek rumah kaca(Mahmood et al., 2017). PLTB dibagi menjadi dua yaitu *vertical axis* dan *horizontal axis* (Fadil et al., 2017). Di mana masing-masing jenis memiliki kelebihan dan kekurangan. PLTB *horizontal axis* merupakan pembangkit listrik tenaga angin yang paling sering digunakan dalam *wind harvest*. Untuk turbin angin *vertical axis* terdapat dua jenis bilah yang sering digunakan yaitu Savonius dan Darrieus(Vithanage Ajith et al., 2013). Dua bilah tersebut memiliki keuntungan dan kerugian masing-masing.

Pada penelitian ini, dirancang sebuah pembangkit listrik tenaga angin *vertical axis* yang menggunakan bilah jenis Savonius skala mini dengan tujuan dapat menghasilkan listrik

Krisna Togi Hamonangan, 2018
RANCANG BANGUN PROTOTYPE PEMBANGKIT LISTRIK TENAGA BAYU VERTIKAL AKSIS SKALA MINI
Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

yang cukup untuk membuat penerangan atau menyalakan perangkat-perangkat kecil seperti *charger* telepon genggam, laptop, dsb. Sehingga dapat mengurangi beban listrik pada PLN. Danberhubungan masih banyak daerah-daerah di Indonesia yang masih belum terjangkau oleh listrik, menggunakan atau menciptakan listrik mandiri juga dapat membantu untuk memperoleh listrik.

Banyak sekali penelitian tentang desain turbin angin *vertical axis* dengan berbagai pengembangan baik pada bentuk bilah yang digunakan maupun generator yang digunakannya sehingga menjadi suatu sistem yang dapat menghasilkan listrik yang optimal. Beberapa penelitian yang mengembangkan potensi turbin angin vertikal axisdiantaranya, turbin angin *vertical axis* yang ditempatkan di laut lepas pantai (Jean-Luc Achard, 2017), menggabungkan modul *photovoltaic* dengan turbin angin vertikal axis (A. Al Tarabsheh, 2017).

Pada penelitian ini, dilakukan perancangan turbin angin vertikal axis dengan skala mini atau output tegangan yang rendah (12V atau kurang). Dengan jenis bilah Savonius dengan jumlah bilah tiga dan dengan menggunakan generator magnet permanen. Pada penelitian ini akan menggunakan rekayasa angin untuk pengujian alat.

1.2 Rumusan Masalah Penelitian

Berdasarkan latar belakang penelitian, muncul permasalahan yang dapat diidentifikasi dari tingginya kebutuhan akan energi listrik adalah sebagai berikut :

1. Banyaknya pembangkit listrik yang memakai energi yang tidak dapat diperbaharui.
2. Listrik sudah menjadi kebutuhan utama bagi masyarakat.

Dari hasil identifikasi masalah tersebut, penulis mendapatkan beberapa bahasan sebagai berikut:

1. Dari adanya PLTB dapat mengurangi krisis energi.

Krisna Togi Hamonangan, 2018
RANCANG BANGUN PROTOTYPE PEMBANGKIT LISTRIK TENAGA BAYU VERTIKAL AKSIS SKALA MINI
Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

2. Dengan menggunakan PLTB skala mini dapat menutupi kebutuhan untuk perangkat kelistrikan kecil yang biasa digunakan oleh masyarakat.

Berdasarkan pembahasan masalah yang telah diuraikan sebelumnya, maka dapat ditentukan rumusan masalah sebagai berikut:

1. Bagaimana perancangan *prototype* pembangkit listrik tenaga bayu vertikal aksis skala mini?
2. Seberapa besar daya yang dihasilkan dari *prototype* pembangkit listrik tenaga angin vertikal aksis skala mini?

1.3 Tujuan Penelitian

Adapun tujuan penelitian berdasarkan rumusan masalah yang sudah dibahas dalam penyusunan tugas akhir ini adalah :

1) Mengetahui hubungan antara kecepatan angin dan tegangan yang dihasilkan oleh turbin angin vertikal axis skala mini dengan jenis bilah Savonius.
2) Mengetahui kinerja dari *prototype* pembangkit listrik tenaga bayu vertikal aksis skala mini.

1.4 Manfaat Penelitian

Adapun manfaat yang diperoleh dalam penulisan tugas akhir ini adalah :

1) Sebagai referensi bagi pihak yang berkepentingan dalam menganalisa turbin angin vertikal axis skala mini.
2) Sebagai referensi bagi mahasiswa lainnya yang mengambil penelitian dengan topik turbin angin vertikal axis.
3) Bagi penulis sendiri merupakan pengalaman dan pembelajaran khususnya mengenai turbin angin vertikal axis dengan jenis bilah Savonius.

1.5 Struktur Organisasi Penulisan

Krisna Togi Hamonangan, 2018
RANCANG BANGUN PROTOTYPE PEMBANGKIT LISTRIK TENAGA BAYU VERTIKAL AKSIS SKALA MINI
Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

Sistematika penulisan tugas akhir terdapat lima bab. Pembagian bab tersebut adalah sebagai berikut :

BAB I : Pendahuluan
Bagian pendahuluan mengemukakan latar belakang, rumusan masalah, batasan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian, dan sistematika penulisan.
BAB II : Kajian Pustaka
Bagian landasan teori menjelaskan tentang teori yang berkaitan dengan penelitian ini, seperti penjelasan mengenai energi listrik, pembangkit listrik tenaga bayu, turbin angin vertikal axis, dan jenis bilah Savonius.
BAB III : Metode Penelitian
Bagian ini berisikan metode yang digunakan dalam merancang turbin angin vertikal axis skala mini. Metode yang dipakai adalah mengaplikasikan desain dari perhitungan menjadi sebuah prototype.
BAB IV : Temuan dan Pembahasan
Bagian ini akan membahas mengenai hasil rancangan, lalu membandingkannya dengna hasil pengukuran dari proses pengujian yang dilakukan.
BAB V : Simpulan Implikasi dan Rekomendasi
Bagian ini merupakan bab terakhir yang berupa kesimpulan, implikasi dan rekomendasi yang diambil berdasarkan hasil penelitian penulis.

Krisna Togi Hamonangan, 2018
RANCANG BANGUN PROTOTYPE PEMBANGKIT LISTRIK TENAGA BAYU VERTIKAL AKSIS SKALA MINI
Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

Krisna Togi Hamonangan, 2018
RANCANG BANGUN PROTOTYPE PEMBANGKIT LISTRIK TENAGA BAYU VERTIKAL AKSIS SKALA MINI
Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu