

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Energi alternatif yang terbarukan semakin banyak dalam pengembangannya untuk pembangkit listrik. Sumber-sumber energi terbarukan bisa berasal dari matahari, air, panas bumi, biomassa dan juga angin. Energi angin merupakan energi yang fleksibel karena dapat diterapkan dimana-mana, baik di daerah landai, dataran tinggi, dan laut. Pemakaian energi angin di Indonesia masih belum optimal hanya 1,06 Mega Watt (MW) dari 28.658,36 MW kapasitas pembangkit listrik PLN. Pemanfaatan sumber energi angin di Indonesia masih tergolong jarang, hal tersebut dikarenakan kurangnya teknologi dan pengetahuan yang belum populer, arah angin di Indonesia yang mudah berubah-ubah dan kurang ekonomis.

Di Indonesia, kecepatan angin berkisar antara 2 m/s hingga 6 m/s dengan karakteristik kecepatan seperti itu, Indonesia dinilai cocok untuk menggunakan pembangkit listrik tenaga angin skala kecil (10 kW) dan menengah (10-100 kW) untuk penggunaan energi misalnya lampu, pompa air, alat-alat elektronik dan lain-lain.

Turbin angin adalah suatu alat yang sumber energinya berasal dari angin yang kemudian dikonversikan menjadi energi mekanik untuk menggerakkan generator listrik. Keuntungan yang didapat adalah tidak

mengeluarkan gas-gas sisa pembakaran seperti karbon monoksida (CO) yang berbahaya jika jumlahnya berlebih, sehingga lebih ramah lingkungan. Potensi energi angin di Indonesia cukup besar mengingat keadaan geografis yang terdiri dari pegunungan dan pantai yang memiliki tekanan udara yang bervariasi menyebabkan terjadinya angin.

Turbin angin sumbu vertikal merupakan turbin angin yang sumbu rotasinya tegak lurus terhadap permukaan tanah. Jika dibandingkan efisiensi turbin, turbin angin sumbu horisontal lebih efektif dalam mengekstrak energi angin dibandingkan turbin angin sumbu vertikal

Turbin angin Darrieus-H merupakan salah satu jenis turbin angin sumbu vertikal yang memanfaatkan *lift force* saat mengekstrak energi kinetik angin.

Napitupulu (2014), melakukan penelitian turbin angin Darrieus-H dengan profil sudu NACA 0012 yang dilakukan dengan melakukan serangkaian pengujian turbin angin dengan menggunakan variasi jumlah sudu dan sudut pitch pada kecepatan 3,85 m/s. Dalam pengujian melakukan pengujian terhadap variasi sudut *pitch* sudu (0° , 2° , 4° , 6° , 8° , 10° , 12°). Hiren (2014), merancang dan melakukan pengujian turbin angin Darrieus pada profil NACA 0012,0015,0018 dan dari pengujian profil di dapatakan profil 0012 profil yang paling optimum. Dari profil 0012 dilakukan pengujian dengan skala kecil pada sudut *pitch* sudu (-8° , -4° , 0° , 4° , 8°) dan pada sudut azimut 0, 30, 60, 90.

Mengacu pada beberapa hal di atas maka penelitian ini mencoba untuk meneliti performa turbin angin sumbu vertikal NACA 0012 dengan turbin angin Darrieus-H dan diharapkan mendapat hasil yang lebih optimum, pengujian yang akan dilakukan pada variasi sudut pitch 35° , 40° , 45° , 50° , 55° , 60° .

1.2 Perumusan Masalah

Bagaimana performa turbin angin terhadap sudut *pitch* kisaran 35° , 40° , 45° , 50° , 55° , 60° ?

1.3 Tujuan

Tujuan dari penelitian ini adalah:

1. Mengetahui pengaruh sudut *pitch* 35° , 40° , 45° , 50° , 55° , 60° dari turbin angin Darrieus-H terhadap putaran yang dihasilkan.
2. Mengetahui pengaruh .sudut *pitch* 35° , 40° , 45° , 50° , 55° , 60° dari turbin angin Darrieus-H terhadap daya, torsi dan efisiensi yang dihasilkan.

1.4 Manfaat

Penggunaan turbin angin sebagai sumber energi alternatif diharapkan dapat mengurangi penggunaan energi fosil disamping juga untuk mengurangi penyebab pemanasan global. Dengan terpasangnya instalasi turbin angin ini diharapkan adanya pengembangan lebih lanjut

mengenai potensi energi alternatif yang ada di dunia terutama yang ada di Indonesia. Selain hal tersebut, para peneliti juga berharap dapat sedikit mengangkat ekonomi masyarakat sekitar instalasi tersebut dengan tersediannya listrik disekitar mereka sehingga kebutuhan-kebutuhan yang menggunakan energi listrik dapat terpenuhi. Selain manfaat umum terdapat juga manfaat khusus berupa :

1. Bagi pemerintah :

Ikut mendukung program pemerintah untuk mengembangkan sumber energi baru dan terbarukan.

2. Bagi Masyarakat :

Jika diterapkan dimasyarakat diharapkan mampu mengatasi *problem* pasokan listrik bagi daerah-daerah yang belum teraliri listrik.

3. Bagi Akademisi :

Sebagai literatur maupun pembanding dengan penelitian sebelumnya maupun yang akan datang agar didapatkan desain maupun kontruksi terbaik yang dapat dikembangkan di wilayah Indonesia

1.5 Batasan Masalah

Banyaknya aspek yang ada pada penelitian ini tidak semuanya akan dibahas. Namun diberikan batasan masalah untuk memudahkan dalam proses perancangan maupun pengujian dari turbin angin ini, yaitu:

1. Tipe turbin angin adalah *VAWT (Vertical Axis Wind Turbine)*.
2. Turbin angin menggunakan 3 bilah sudu, dan penggunaan NACA 0012.
3. Pengujian dilakukan dengan menggunakan *wind tunnel* pada varisai sudut *pitch* 35° , 40° , 45° , 50° , 55° , 60° .
4. Penelitian hanya dibatasi pada bagian sudu turbin angin, sedangkan bagian kontruksi diabaikan.

1.6 Sistematika Penulisan

Penulisan ini dilakukan dengan sistematika sebagai berikut:

Bab I Pendahuluan

Pendahuluan berisi sub bab latar belakang, perumusan masalah, tujuan, manfaat, batasan masalah, dan sistematika penulisan. Sub bab latar belakang mengemukakan mengapa penelitian ini penting untuk dilakukan. Sub bab rumusan masalah memberikan informasi masalah-masalah yang timbul dalam pengerjaan penelitian. Sub bab tujuan berisi tujuan penelitian baik secara umum maupun tujuan khusus yang semuanya merupakan tindak lanjut dari rumusan masalah yang telah disebutkan. Sub bab manfaat adalah harapan penulis akan manfaat yang bisa diambil dari penelitian yang dilakukan. Sub bab batasan masalah menjelaskan batasan masalah yang diberikan untuk tercapainya tujuan penelitian dengan menggunakan potensi yang ada secara optimal dan membatasi penelitian agar terarah dan konsisten dengan rumusan

masalah. Sub bab yang terakhir dalam bab 1 adalah sub bab sistematika penulisan yang menjelaskan metoda dan sistematika penulisan laporan tugas akhir yang dilakukan untuk menyampaikan hasil penelitian.

Bab II Tinjauan Pustaka

Tinjauan pustaka adalah bab yang berisi ringkasan kerangka teoritis yang digunakan untuk menganalisis permasalahan. Bab tinjauan pustaka terdiri dari sub bab studi literatur dan teori penunjang. Semua sub bab yang disebutkan merupakan hasil karya dan penelitian yang telah ada dan menjadi pijakan dalam penelitian.

Bab III Metode Penelitian

Metode Penelitian adalah bab yang berisi metode penelitian, yang berisi sub bab *flow chart* perancangan dan metode pengujian.

Bab IV Hasil dan Pembahasan

Hasil dan pembahasan adalah bab yang berisi hasil dan pembahasan dari perancangan dan pengujian yang dilakukan.

Bab V Penutup

Bab penutup adalah bab yang terakhir dalam laporan ini. Bab penutup terdiri dari dua buah sub bab yaitu kesimpulan dan saran. Kesimpulan adalah hasil akhir yang diambil dari hasil analisis yang telah dilakukan sedangkan saran berisi saran untuk memperbaiki dan menyempurnakan penelitian yang telah dilakukan untuk memperoleh hasil yang lebih baik dan bermanfaat.