BABI

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Saat ini terdapat enam sumber daya energi terbarukan yang dimiliki Indonesia, yaitu energi air, surya, angin, gelombang laut, bioenergi dan panas bumi. Sumber daya tersebut diperkirakan memiliki total potensi sebesar 441,7 Giga Watt (GW), namun kapasitas terpasang hingga saat ini baru sebesar 9 GW atau 2% dari total potensi yang ada. Dalam kurun waktu 4 tahun (2014 - 2017), penambahan kapasitas terpasang pembangkit listrik dari Energi Baru dan Terbarukan (EBT) terus bertambah. Hal tersebut merupakan salah satu upaya mewujudkan target bauran energi primer EBT pada tahun 2025 sebesar 23% (Kementerian Energi dan Sumber Daya Mineral Republik Indonesia, 2017).

Pengembangan energi alternatif sebagai sumber energi utama untuk menghasilkan energi listrik harus ditingkatkan seiring dengan melonjaknya kebutuhan energi listrik dan keterbatasan jumlah bahan bakar fosil. Menteri Energi dan Sumber Daya Mineral (ESDM) Ignasius Jonan mengatakan bahwa sebagai negara kepulauan yang memiliki garis pantai yang panjang, Indonesia juga menjadi negara yang memiliki potensi energi angin yang besar (Yolanda, 2018).

Untuk memanfaatkan energi angin menjadi sumber pembangkit tenaga listrik, diperlukan turbin angin sebagai alat untuk mengkonversikan energi kinetik (angin) menjadi energi mekanik (rotasi). Kemudian turbin angin akan dihubungkan dengan genertor untuk mengubah energi mekanik tersebut menjadi energi listrik. Turbin angin berdasarkan arah sumbu porosnya terbagi menjadi dua yaitu Turbin Angin Sumbu Horizontal (TASH) dan Turbin Angin Sumbu Vertikal (TASV). Turbin angin sumbu vertikal merupakan turbin angin yang sumbu putarnya tegak lurus terhadap permukaan tanah dan sumbu putar rotor yang disusun tegak lurus dengan arah angin.

Pada Laboratorium Konversi Energi di Institut Teknologi Nasional tedapat sebuah Sistem TASV jenis Savonius (Aziz, 2018). Kinerja dari suatu turbin dapat diketahui salah satunya dengan mengetahui aliran udara yang terjadi saat turbin

tersebut beroperasi. Sebelumnya telah dilakukan penelitian mengenai aliran udara pada TASV Laboratorium dengan variasi bukaan sudu pengarah, hasil yang diperoleh menunjukkan bahwa distribusi aliran udara yang masuk ke dalam sudu rotor lebih banyak pada bukaan sudu pengarah 60° dibandingkan dengan derajat bukaan sudu pengarah lainnya (Handsan, 2020). Telah dilakukan juga simulasi aliran udara pada turbin tersebut dengan variasi bukaan sudu pengarah menggunakan software CFD-Code Ansys Fluent Release 16.0 (Putra & Putranto, 2019). Penelitian tersebut dilakukan untuk melihat pengaruh dari posisi bukaan sudu pengarah terhadap performansi dari rotor. Berdasarkan penelitian tersebut, diketahui bahwa aliran yang paling optimal terdapat pada posisi sudu pengarah 60°, dimana diperoleh putaran rotor yang tertinggi.

Aliran udara dapat diketahui dengan melakukan pengujian secara langsung pada sistem atau melakukan simulasi pada perangkat lunak (software). Untuk mengetahui kinerja dari TASV tersebut, maka dipilih judul "Visualisasi Aliran Udara pada Turbin Angin Sumbu Vertikal".

Pada akhir tahun 2019, terjadi Pandemi *Corona Virus* (COVID-19) yang tersebar diseluruh dunia. Pada awal tahun 2020 Pandemi *Corona Virus* telah memasuki Indonesia, sehingga pergerakkan manusia dibatasi (*sosial distancing*) serta ditutupnya unit pendidikan seperti sekolah dan kampus. Oleh sebab itu pengujian akan dilakukan pada Prototipe TASV dengan dimensi Skala 1:3 dengan TASV pada Lab. Konversi Energi di Institut Teknologi Nasional. Penentuan skala dilakukan berdasarkan dimensi turbin, lokasi penempatan, biaya, dan lainnya.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang ada, didapatlah beberapa rumusan yang dapat ditinjau yaitu sebagai berikut:

- 1. Bagaimana cara untuk melihat aliran udara pada turbin angin sumbu vertikal Savonius?
- 2. Bagaimana bentuk aliran udara yang terjadi pada hasil pengujian dan hasil simulasi?

1.3 Ruang Lingkup

Dari rumusan masalah dan tujuan yang ada, ruang lingkup pada Tugas Akhir ini adalah:

- 1. Melakukan pembuatan Prototipe TASV dengan skala 1:3.
- 2. Memvisualisasikan aliran udara yang terjadi pada turbin angin dengan jarak *fan blower* sebesar 60 cm.
- 3. Melakukan simulasi menggunakan perangkat lunak (*software*) *ANSYS Workbench* 16.2 dengan metode *Computational Fluid Dynamics* (*CFD*) jenis *CFX*.

1.4 Tujuan

Tujuan dari penelitian Tugas Akhir ini adalah:

- 1. Mengetahui aliran udara yang terjadi pada Prototipe TASV secara langsung dan simulasi menggunakan *software ANSYS Workbench* 16.2.
- 2. Melakukan analisa terhadap aliran udara yang terjadi pada TASV tersebut.

1.5 Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan dalam laporan Tugas Akhir ini merupakan pembahasan secara singkat dan jelas dari bahasan pada setiap bab, berikut ini adalah sistematika penulisan laporan Tugas Akhir ini:

BAB I PENDAHULUAN

Bab ini berisi tentang latar belakang, rumusan masalah, ruang lingkup, tujuan, dan sistematika penulisan laporan dari Tugas Akhir.

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

Bab ini menjelaskan tentang sumber daya energi, energi angin, turbin angin dan jenisnya, komponen turbin angin, turbin Savonius, fluida, macam-macam aliran fluida, visualisasi aliran udara, *software SolidWorks*, *ANSYS Workbench* 16.2, dll.

BAB III METODOLOGI PENELITIAN

Pada bab ini terdapat uraian rinci tentang metode penelitian, perencanaan alat, pembuatan alat, alat dan bahan yang digunakan, prosedur pengujian, penjelasan dari pengujian yang dilakukan, penjelasan dari simulasi yang dilakukan, dll.

BAB IV PENGUJIAN DAN ANALISA

Ditenas

Bab ini berisikan data hasil pengujian dan hasil simulasi yang telah dilakukan dalam bentuk gambar atau tabel serta analisa dari data-data tersebut.

BAB V PENUTUP

Bab ini memaparkan kesimpulan dari hasil yang telah dicapai serta saran yang dibuat berdasarkan pengalaman penulis yang ditujukan kepada para mahasiswa/peneliti dalam bidang sejenis yang ingin melanjutkan atau mengembangkan penelitian yang telah dilaksanakan.