

BAB 1

PENDAHULUAN

Dasar pemikiran penelitian yang akan dilakukan adalah bagian dari pendahuluan. Bagian yang menjelaskan permasalahan tersebut menjelaskan tentang bagian latar belakang penelitian, rumusan masalah beserta dengan batasan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian, dan kerangka penelitian.

1.1 Latar Belakang

Kemajuan teknologi aliran air di Indonesia belum banyak menarik minat masyarakat. Hal ini dapat dilihat dari fakta-fakta berikut bahwa energi yang ada masih didominasi oleh pembangkit listrik tenaga air yang menggunakan energi potensial. Dari segi iklim dan geografi, Indonesia memiliki potensi besar untuk memanfaatkan teknologi aliran air ini (Kurniawan, 2014).

Masalah lingkungan seperti yang dicirikan oleh pemanasan global menjadi masalah dalam beberapa tahun terakhir. Jelas bahwa menggunakan energi alam secara efektif mengarah pada pencapaian energi berkelanjutan. Tenaga air harus menjadi perhatian sistem pembangkit tenaga listrik karena merupakan sumber energi yang ramah lingkungan dan terbarukan dengan kepadatan tertinggi, bekerja sama dengan tenaga angin dan matahari. Sebagian besar tenaga air dihasilkan oleh pembangkit listrik tenaga air dengan skala besar. Beberapa orang berpendapat bahwa pembangunan bendungan dapat menyebabkan kerusakan lingkungan yang luar biasa. Turbin arus air menghasilkan listrik dengan menggunakan energi kinetik sumber daya air alam menggunakan berbagai jenis rotor. Rotor ini biasa dipasang pada struktur di tepi sungai atau di struktur yang mengapung (Mabrouki *et al*, 2014).

Salah satu aplikasi pembangkit listrik tenaga air di Indonesia adalah Pembangkit Listrik Tenaga Mikro Hidro (PLTMH) yang merupakan pembangkit listrik yang beroperasi di bawah *head* rendah (H) dan emisi (Q) serta memiliki kapasitas ≤ 100 kW. Turbin hidrolis dapat mengubah energi air menjadi energi listrik. Ada berbagai macam jenis turbin air yang sesuai digunakan dalam

kondisi aliran fluidanya. Turbin Savonius menjadi salah satu pilihan jenis turbin yang hakikatnya dipakai untuk pemanfaatan energi angin yang kemudian digunakan dalam pengolahan turbin/kincir air. Turbin angin sumbu vertikal atau biasa disebut dengan turbin angin Savonius ditemukan pada tahun 1922 oleh insinyur asal Finlandia, Sigurd Savonius. Karena luas permukaan bilah yang besar, turbin dapat digunakan di bawah aliran air yang rendah yang dapat mengolah sebagian besar aliran air dan memberikan putaran yang besar. Ketika rotor dapat berputar secara otomatis ketika air mengenai sudu-sudu turbin juga dapat menerima aliran air pada sudu-sudu dari berbagai arah. Ukuran dan komposisi yang sederhana adalah keunggulan lain dari turbin savonius (Rosmin *et al.*, 2015).

Di zaman modern ini, perkembangan teknologi yang pesat telah menyebabkan peningkatan kebutuhan energi listrik. Permintaan energi, terutama listrik akan sulit untuk dikurangi. Oleh karena itu, penggunaan energi listrik yang ramah lingkungan menjadi pilihan dan prioritas. Menurut hasil proyeksi dalam draft Rencana Umum Ketenagalistrikan Nasional (RUKN) 2012-2031, diperkirakan kebutuhan listrik Indonesia akan meningkat rata-rata 10,1% per tahun. Sehingga energi harus dikembangkan untuk penggunaan pembangkit. Sumber daya listrik Indonesia masih menggunakan bahan bakar fosil, karena kebutuhan listrik yang terus meningkat, semakin sedikit menggunakan bahan bakar fosil sebagai bahan bakar pembangkit listrik. (ESDM, 2013)

Proses pembuatan dan aplikasi turbin Savonius sebagai unit tenaga listrik harus dilakukan dengan benar dan efektif. Untuk menghasilkan turbin air yang berkualitas maka perlu dilakukan pengujian rotor pada turbin yang merupakan komponen utama turbin savonius untuk memenuhi kebutuhan listrik Indonesia. Oleh karena itu, penelitian ini membahas pengaruh jumlah dan sudut *blade* terhadap distribusi kecepatan dan tekanan pada model turbin Savonius.

1.2 Rumusan Masalah

Dalam penelitian turbin air Savonius sumbu vertikal ini terkonsentrasi pada pengaruh jumlah sudu dan sudut *blade* terhadap distribusi kecepatan dan tekanan. Distribusi yang dihasilkan dari turbin air ini tentu bervariasi terhadap penggunaan jumlah sudu yang akan digunakan. Oleh karena itu, perumusan masalah yang

timbul di antaranya adalah:

1. Bagaimana nilai dan pengaruh jumlah sudu dan sudut *blade* terhadap distribusi kecepatan pada turbin air savonius?
2. Bagaimana nilai dan pengaruh jumlah sudu dan sudut *blade* terhadap distribusi tekanan pada turbin air savonius?

Batasan masalah dalam penelitian Analisis Pengaruh Jumlah dan Sudut *Blade* Terhadap Distribusi Kecepatan dan Tekanan pada Rotor Turbin Air Savonius Sumbu Vertikal dengan Menggunakan Metode *Computational Fluid Dynamics* (CFD) adalah sebagai berikut.

1. Simulasi yang dilakukan menggunakan aplikasi Solidworks 2020 *Flow Simulation*.
2. Kecepatan aliran air yang digunakan adalah 1,5 m/s.
3. Material yang digunakan adalah AISI 304.
4. Jenis turbin air yang digunakan adalah turbin air sumbu vertikal tipe Savonius yang telah dimodifikasi.
5. Penelitian berdasarkan variabel.

1.3 Tujuan

Tujuan dari Tugas Akhir Analisis Pengaruh Jumlah dan Sudut *Blade* Terhadap Distribusi Kecepatan dan Tekanan pada Rotor Turbin Air Savonius Sumbu Vertikal dengan Menggunakan Metode *Computational Fluid Dynamics* (CFD) adalah:

1. Mengetahui nilai dan pengaruh jumlah sudu dan sudut *blade* pada turbin air savonius sumbu vertikal terhadap distribusi kecepatan pada turbin.
2. Mengetahui nilai dan pengaruh jumlah sudu dan sudut *blade* pada turbin air savonius sumbu vertikal terhadap distribusi tekanan pada turbin.

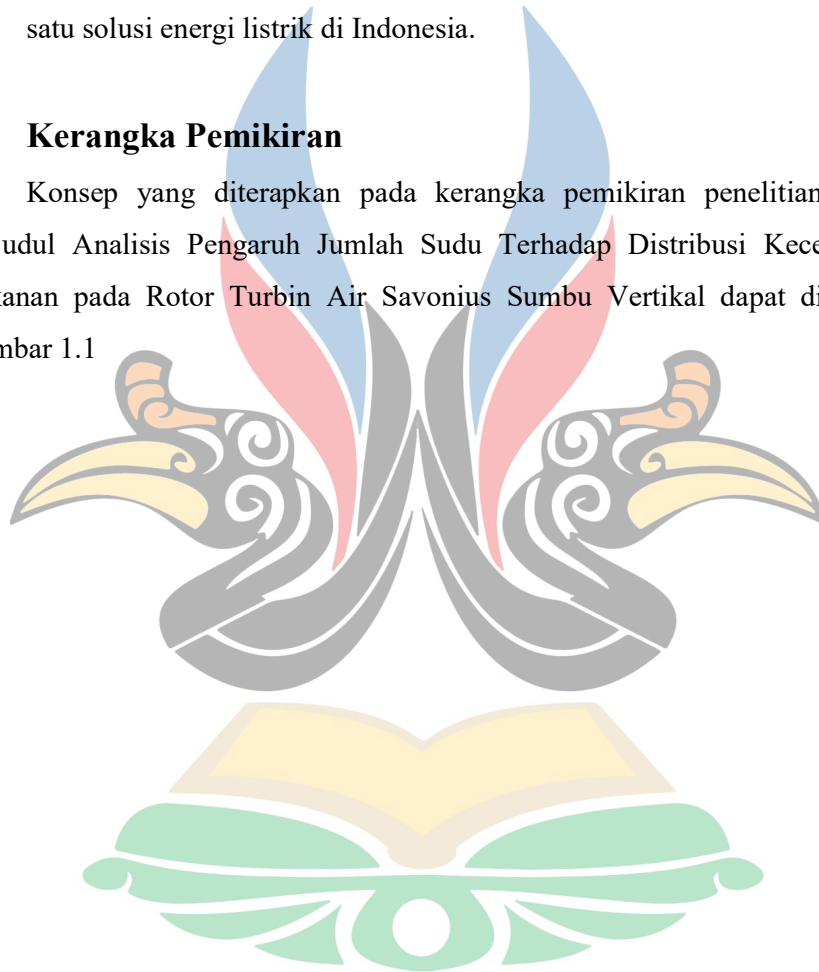
1.4 Manfaat

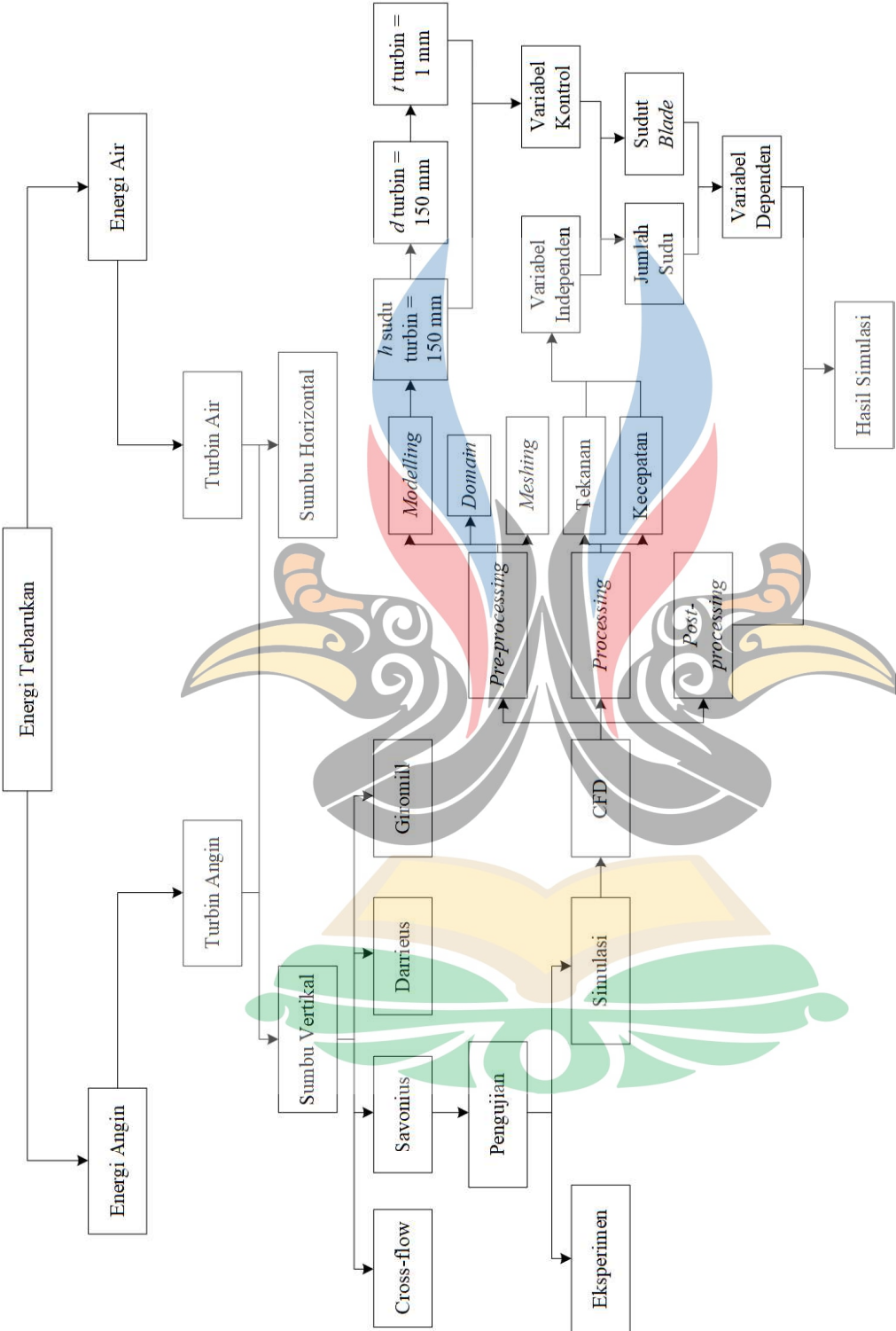
Manfaat dari Tugas Akhir Analisis Pengaruh Jumlah dan Sudut *Blade* Terhadap Distribusi Kecepatan dan Tekanan pada Rotor Turbin Air Savonius Sumbu Vertikal dengan Menggunakan Metode *Computational Fluid Dynamics* (CFD) adalah:

1. Desain dapat diterapkan sebagai salah satu upaya bahan ajar simulasi tentang turbin air terkhusus pada turbin air savonius.
2. Sebagai landasan penelitian di bidang energi terbarukan yang terfokus pada turbin air dan sebagai salah satu acuan dalam melanjutkan penelitian pada turbin air savonius.
3. Sebagai acuan teknologi pengembangan pembangkit listrik tenaga mikrohidro yang khususnya memanfaatkan energi terbarukan sebagai salah satu solusi energi listrik di Indonesia.

1.5 Kerangka Pemikiran

Konsep yang diterapkan pada kerangka pemikiran penelitian ini yang berjudul Analisis Pengaruh Jumlah Sudu Terhadap Distribusi Kecepatan dan Tekanan pada Rotor Turbin Air Savonius Sumbu Vertikal dapat dilihat pada Gambar 1.1





Gambar 1. 1 Kerangka Pemikiran Penelitian