

# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Energi listrik merupakan komponen penting dalam menyokong kehidupan manusia di bumi. Semakin berkembangnya peradaban manusia, keterikatan terhadap energi listrik pun semakin meningkat. Saat ini, untuk memenuhi seluruh kebutuhan listrik masih bergantung pada Perusahaan Listrik Negara (PLN) yang masih menggunakan bahan bakar fosil dengan kondisi sumber migas yang sangat terbatas, oleh karena itu diterbitkan Undang-undang Nomor 79 Tahun 2014 mengenai kebijakan energi nasional, sebagai pengganti energi listrik bahan bakar fosil menjadi sumber energi terbarukan dari jenis energi aliran dan terjunan air (Susanto dan Stamp, 2012). Salah satu sumber energi baru dan terbarukan (*renewable energy*) yang dapat dimanfaatkan yaitu energi air atau *hydro energy*. Potensi energi air di Indonesia mencapai 75.000 MW dan di daerah Kalimantan memiliki potensi sekitar 168 MW potensi yang belum di kembangkan (RUPTL PT.PLN, 2017). Khususnya di wilayah Kalimantan Timur memiliki 4 lokasi *mikrohydro* dengan potensi sebesar 980 kW (Erinofiardi dkk, 2017).

Penelitian dilakukan agar dapat memanfaatkan energi air dengan baik, energi tersebut dapat dimanfaatkan dengan menggunakan turbin air (Susanto dan Stamp, 2012). Turbin air merupakan suatu mesin yang dapat mengubah aliran air menjadi energi mekanik berupa putaran. Turbin air digunakan pada Pembangkit Listrik Tenaga Mikro Hidro (PLTMH) yang merupakan suatu pembangkit skala kecil dengan digunakan tenaga air sebagai penggeraknya yang meliputi, saluran irigasi, aliran sungai atau air terjun yang dimanfaatkan tinggi terjunannya (*head*) dan debit air (Afryzal dan Adiwibowo, 2000). PLTMH sebagai alternatif Pembangkit Listrik Tenaga Diesel (PLTD), dapat menghasilkan listrik 2,5 MW hingga 25 MW (Erinofiardi dkk, 2017).

Salah satu jenis turbin air yang digunakan pada PLTMH yaitu turbin air jenis *propeller*. Turbin air jenis *propeller* menjadi salah satu pilihan karena dapat digunakan pada *head* yang rendah, umur pakai yang tahan lama, murah biaya

operasi, mudah dibongkar pasang hingga ramah terhadap lingkungan dan makhluk hidup yang ada di air. Penggunaan turbin air jenis *propeller* sesuai dengan potensi yang telah disebutkan sebelumnya karena beberapa kelebihan yang dimiliki (Trisno dkk, 2012).

Turbin air *propeller* memiliki satu komponen yang bernama *guide vane*. *Guide vane* merupakan komponen pada turbin air yang berfungsi sebagai pengarah aliran air dengan berbagai variasi bentuk, juga untuk merubah tekanan dari aliran fluida. Hal ini juga dapat menghasilkan peningkatan tenaga mekanikal dengan optimasi yang tepat pada desain *guide vane* (Korprasertsak dan Leephakpreeda, 2016). Menggunakan *guide vane* yang didesain secara optimal juga dapat menaikkan *power coefecient* pada turbin *cross-flow* (Wicaksono dkk, 2018). Penelitian lainnya divariasikan besar sudut pada *guide vane* yaitu sebesar 15°, 20°, dan 25°. Berdasarkan penelitian tersebut dihasilkan daya listrik sebesar 3,024 Watt pada sudut 15°, 4,532 Watt pada sudut 20°, dan 4,3068 Watt pada sudut 25°. Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan sebelumnya dapat dilihat bahwa pada turbin jenis *propeller* dapat divariasikan bentuk sudu dan besar sudut bukaan *guide vane* yang dapat menghasilkan daya listrik yang bervariasi pula tanpa diubah ukuran diameter *runner* maupun diameter *guide vane* (Ginting, 2017).

Proses pembuatan serta pengaplikasian turbin *propeller* sebagai pembangkit listrik harus diteliti dan diperhatikan dengan baik. Pembuatan *runner* dan *guide vane* merupakan komponen utama pada turbin air jenis *propeller* harus diperhatikan secara teliti agar didapatkan turbin air jenis *propeller* dengan *guide vane* yang efisien untuk memenuhi kebutuhan listrik di Kalimantan Timur, oleh karena itu penelitian yang dilakukan membahas tentang “Eksperimen Pengaruh Bentuk Sudu dan Sudut Bukaan *Guide vane* Terhadap Performa Turbin Air Jenis *Propeller*”.

## 1.2 Rumusan Masalah

Rumusan masalah dalam penelitian tugas akhir adalah sebagai berikut:

1. Bagaimana pengaruh variasi bentuk sudu *guide vane* terhadap performa turbin air jenis *propeller*?
2. Bagaimana pengaruh variasi sudut bukaan *guide vane* terhadap performa turbin air jenis *propeller*?

### 1.3 Tujuan Penelitian

Adapun tujuan dari penelitian tugas akhir adalah:

1. Menganalisis pengaruh variasi bentuk sudu *guide vane* terhadap performa turbin air jenis *propeller*.
2. Menganalisis pengaruh variasi sudut bukaan *guide vane* terhadap performa turbin air jenis *propeller*.

### 1.4 Batasan Masalah

Batasan masalah pada penelitian tugas akhir yang dilakukan agar didapatkan hasil yang diharapkan adalah sebagai berikut:

1. Eksperimen dilakukan dengan skala laboratorium.
2. Pengujian diasumsikan dilakukan pada kondisi standar.
3. Poros, pasak, dan *bearing* tidak dihitung.
4. Lengkungan dan tebal sudu tidak dihitung.

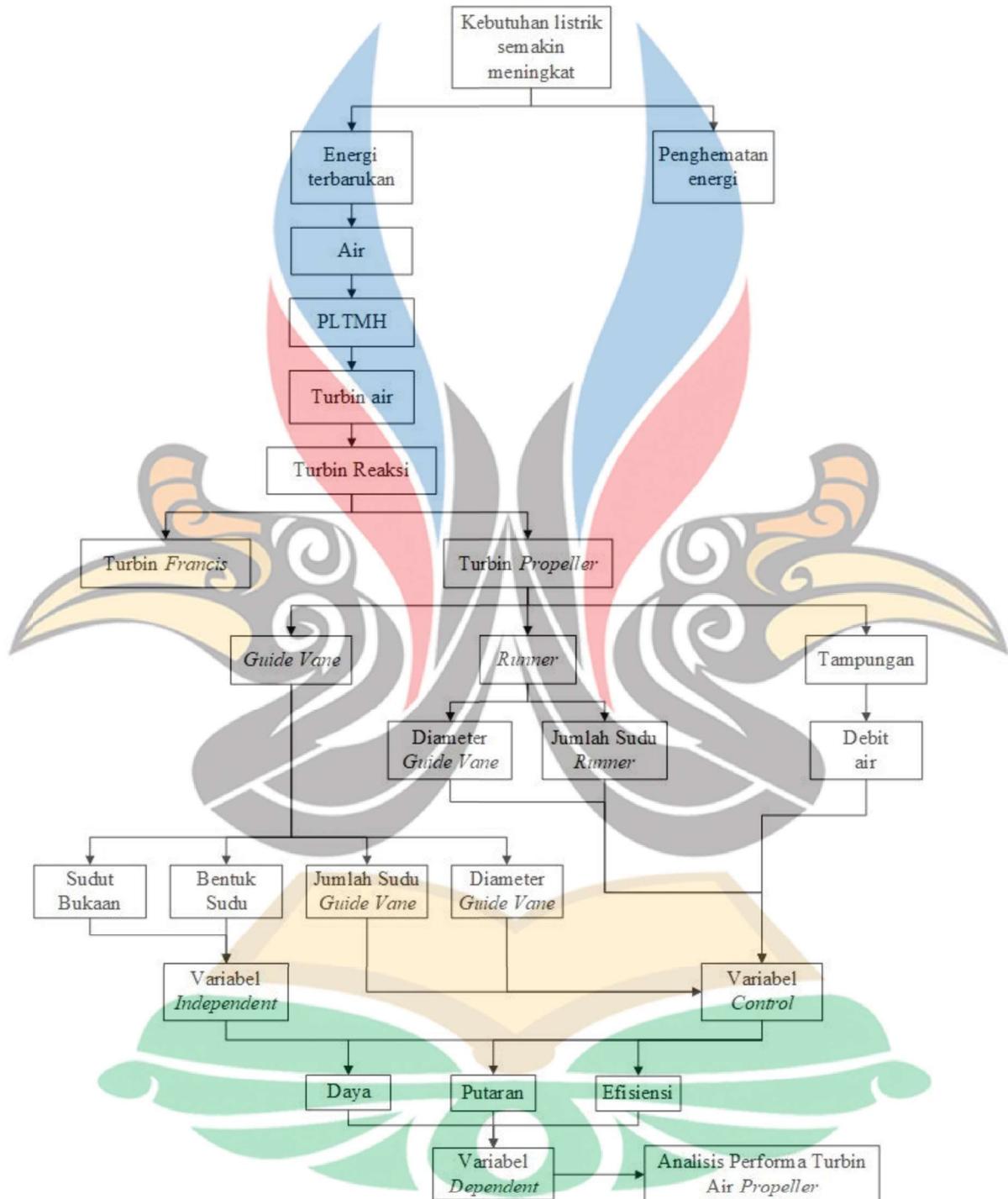
### 1.5 Manfaat Penelitian

Manfaat dari Tugas Akhir Eksperimen tentang pengaruh bentuk sudu dan sudut bukaan *guide vane* terhadap performa pada turbin air jenis *propeller* adalah:

1. Penelitian diharapkan dapat digunakan sebagai salah satu bahan ajar studi eksperimental tentang turbin air khususnya turbin air tipe *propeller*.
2. Penelitian diharapkan dapat menjadi landasan penelitian dibidang *renewable energy* khususnya pada turbin air dan salah satu acuan dalam dilakukan penelitian selanjutnya untuk *guide vane* pada turbin air tipe *propeller*.
3. Penelitian diharapkan dapat menjadi rekomendasi pengembangan pembangkit listrik tenaga air/mikrohidro dengan dimanfaatkannya energi terbarukan yang merupakan salah satu solusi pemenuhan kebutuhan listrik di Kalimantan Timur.

## 1.6 Kerangka Berpikir

Kerangka berpikir dari penelitian yang dilakukan seperti yang ditunjukkan pada Gambar 1.1



Gambar 1.1 Kerangka Berpikir