

# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Manusia dalam menjalankan aktivitas dan kegiatannya akan selalu membutuhkan energi. Salah satu energi yang sangat bermanfaat bagi kehidupan manusia adalah energi listrik. Hampir seluruh kegiatan yang dilakukan manusia berhubungan dengan energi listrik. Kebutuhan energi listrik di Indonesia dari tahun ketahun semakin meningkat, hal ini ditunjukkan oleh kebutuhan listrik pada tahun 2013 sebesar 190 TWh dan terus meningkat hingga sebesar 232 TWh pada tahun 2016, bahkan diperkirakan mencapai 2008 TWh pada tahun 2050 [1]. Namun, hal tersebut tidak diimbangi dengan laju pertumbuhan pembangunan pembangkit listrik yang hanya 6,5% per-tahun dibandingkan dengan laju pertumbuhan permintaan listrik sebesar 8,5% per-tahun [1]. Pada kenyataannya, perkembangan pemenuhan energi sekarang didominasi oleh pembakaran bahan bakar fosil yang dapat merusak lingkungan. Pada tahun 2018, produksi pembangkit listrik mencapai 283,8 TWh yang sebagian besar dihasilkan dari pembangkit listrik berbahan bakar batubara sebesar 56,4%, pembangkit listrik berbahan bakar gas sebesar 20,2% dan BBM hanya 6,3%, sementara 17,1% berasal dari EBT [2]. Penggunaan bahan bakar fosil tidak hanya menimbulkan permasalahan lingkungan akibat polusi, tetapi juga bahan bakar fosil tidak dapat diperbaharui dan jumlahnya semakin menipis. Oleh karena itu, dibutuhkan pengembangan energi lain yang berpotensi besar khususnya bidang energi baru dan terbarukan. Selain itu, sesuai PP No. 79 Tahun 2014 tentang Kebijakan Energi Nasional, target bauran energi baru dan terbarukan pada tahun 2025 paling sedikit 23% dan 31% pada tahun 2050 [2]. Indonesia mempunyai potensi energi baru terbarukan yang cukup besar untuk mencapai target bauran energi primer tersebut, salah satu sumber energi baru dan terbarukan yang sangat potensial untuk dimanfaatkan secara optimal adalah sumber daya air. Selain itu penggunaan energi sumber daya air tidak menimbulkan efek buruk bagi lingkungan dibandingkan sumber energi fosil.

Turbin air merupakan suatu alat yang dapat memanfaatkan sumber energi yang berasal dari air dan mengkonversikannya menjadi energi listrik yang bermanfaat bagi kehidupan manusia. Sebagai negara kepulauan yang memiliki

sumber air melimpah, Indonesia memiliki potensi yang sangat besar untuk memanfaatkan energi sumber daya air ini menjadi energi listrik, khususnya pada daerah pedesaan. Dengan kemajuan ilmu mekanika fluida dan hidrolika serta memperhatikan sumber energi air yang cukup banyak tersedia di pedesaan timbulah perencanaan-perencanaan turbin yang divariasikan terhadap tinggi jatuh (*head*) dan debit air yang tersedia. Oleh sebab itu masalah turbin air menjadi masalah yang menarik dan menjadi objek penelitian untuk mencari sistim, bentuk dan ukuran yang tepat dalam usaha mendapatkan efisiensi turbin yang maksimum.

Turbin francis pikohidro dapat dimanfaatkan oleh masyarakat pedesaan sebagai pembangkit energi listrik pada daerah-daerah yang memiliki aliran sungai dengan debit aliran air yang cukup besar. Namun pemanfaatan turbin francis pikohidro ini masih belum optimal dalam praktiknya, dimana kapasitas daya yang dihasilkan oleh turbin ini masih kecil. Solusi untuk meningkatkan kapasitas pembangkit adalah dengan melakukan peningkatan daya yang dihasilkan oleh pembangkit. Upaya peningkatan daya ini, dilakukan dengan memodifikasi komponen utama dari turbin francis pikohidro yaitu roda jalan (*runner*). Dalam upaya peningkatan ini dilakukan pengujian terhadap turbin francis pikohidro dengan modifikasi *shroud impeller* pada *runner* untuk mengetahui sejauh mana pengaruh modifikasi *shroud* terhadap performa turbin yang mana ini merupakan topik Tugas Akhir yang penulis angkat sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan pendidikan tahap sarjana. Penelitian ini dilakukan pada daerah aliran sungai di Limau Manis, Pauh, Koto Padang, Sumatera Barat.

## 1.2 Rumusan Masalah

Rumusan masalah pada penelitian ini adalah:

1. Bagaimanakah pengaruh modifikasi runner dengan penambahan *shroud* terhadap performa turbin ?
2. Modifikasi *shroud* seperti apakah yang paling efisien ?

## 1.3 Tujuan

1. Mengetahui karakteristik turbin francis pikohidro dengan tiga variasi modifikasi *shroud runner* turbin
2. Mengetahui pengaruh penambahan *shroud* terhadap performa turbin francis pikohidro

#### 1.4 Manfaat

Manfaat yang diinginkan dari penelitian ini adalah:

1. Sebagai riset berkelanjutan dari pengelolaan sumber daya air dalam meningkatkan kinerja dari penggunaan turbin francis picohidro yang menjadi salah satu alternatif penyedia energi listrik dengan memanfaatkan aliran irigasi.
2. Menambah wawasan mahasiswa teknik mesin lainnya yang membutuhkan informasi terkait riset tentang energi baru terbarukan pada bidang pembangkit listrik tenaga air khususnya pengetahuan terkait turbin francis ini.

#### 1.5 Batasan Masalah

Batasan masalah pada penelitian ini adalah:

1. Pengujian ini bersifat eksperimental di lapangan pada head konstan tanpa melakukan simulasi CFD
2. Menggunakan *runner* yang dimodifikasi dengan penambahan shroud berdiameter 0,215 m.
3. Menggunakan turbin francis pikohidro 4,4 in.

#### 1.6 Sistematika Penulisan

Penulisan tugas akhir ini diuraikan dalam lima bab. Pada bab pertama menjelaskan latar belakang, perumusan masalah, tujuan, manfaat, batasan masalah, dan sistematika penulisan tugas akhir. Pada bab kedua menjelaskan tentang tinjauan pustaka yang menjadi rujukan dalam tugas akhir ini. Selajutnya pada bab tiga menjelaskan metodologi penelitian. Pada bab empat menjelaskan tentang hasil pengujian dan pembahasannya dan pada bab kelima berisi tentang kesimpulan dan saran dari penelitian ini.