

# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Kebutuhan energi listrik seiring meningkat dengan bertambahnya jumlah penduduk di dunia untuk berbagai kepentingan, khususnya Indonesia. Akan tetapi seiring dengan peningkatan kebutuhan energi listrik menyebabkan manusia tidak menyadari bahwa telah terjadi krisis energi karena kebutuhan akan energi listrik yang berlebihan daripada sumber energi yang telah ada, terutama untuk sumber energi yang berjenis fosil sebagai pembangkit listrik. Pemborosan menggunakan energi yang berkelanjutan akan mengakibatkan sumber energi habis bahkan global. Pemenuhan kebutuhan energi listrik harus diimbangi oleh ketersediaan energi secara tepat, terintegrasi dan berkesinambungan agar dapat memperlancar aktivitas disemua sektor pengguna energi listrik, seperti sektor rumah tangga, transportasi, industri, komersial, pertanian dan yang lainnya. Oleh sebab itu perlu dikembangkan sumber energi alternatif dan inovasi-inovasi dalam mengubah energi alternatif tersebut menjadi energi mekanik kemudian menjadi energi listrik.

Potensi alam Indonesia sebagai sumber energi alternatif agar diubah menjadi energi mekanik cukup kaya untuk dimanfaatkan sebagai pembangkit listrik seperti energi terbarukan yaitu energi air, energi angin, energi surya, energi panas bumi, energi laut. Berdasarkan Badan Pusat Statistik Indonesia penggunaan energi alternatif sebagai pembangkit listrik dapat dilihat pada **tabel 1.1**

**Tabel 1. 1** Produksi listrik menurut jenis pembangkit tahun 2015-2017 <sup>[1]</sup>

No	Jenis Pembangkit / Type of Power Plant	Tahun Produksi		
		Gigawatt hour (GWh)		
		2015	2016	2017
1.	PLTA / <i>Hydro Power Plant</i>	17.054	23.670	20.102
2.	PLTU / <i>Steam Power Plant</i>	137.816	139.741	161.798
3.	PLTG / <i>Gas Power Plant</i>	12.081	8.448	6.325
4.	PLTGU / <i>Combined</i>	43.571	47.177	42.363

5.	PLTP / <i>Geothermal Power Plant</i>	8.592	7.744	10.768
6.	PLTD / <i>Diesel Power Plant</i>	18.108	18.285	18.802
7.	PLTMG / <i>Combined</i>	1.583	2.642	787
8.	PLT Matahari / <i>Solar Power Plant</i>	5	5	6
9.	PLTMH <i>Micro Hydro Power Plant</i>	541	541	532
10.	PLT Lainnya/ <i>Others Power Plant</i>	399	399	1.173
	Total	239.750	254.741	262.656

Berdasarkan data pada **tabel 1.1** dapat disimpulkan bahwa pengembangan pembangkit listrik tenaga mikrohidro masih terbilang rendah, melihat potensi sumber-sumber air di Indonesia yang ada kebanyakan memiliki head yang rendah maka pembangkit listrik tenaga mikrohidro perlu dikembangkan lebih lanjut. Salah satunya telah dikembangkan turbin ulir (*archimedian turbine*) yang mampu memanfaatkan sumber-sumber air yang memiliki head yang rendah. Di laboratorium Konversi Energi Jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknik Mesin Universitas Andalas telah dikembangkan *prototype* turbin ulir tipe AH – 01 yaitu turbin ulir yang memiliki sudut ulir  $23^\circ$  dan turbin ulir tipe AH - 02 yang memiliki sudut ulir  $26^\circ$ . Turbin ulir memiliki efisiensi yang tinggi dan tergolong salah satu alternatif turbin yang baik dan dapat dibangun pada model sungai – sungai dengan head yang rendah, akan tetapi perlu diadakannya kaji yang bersifat eksperimen untuk menentukan performansi mana yang lebih optimal.

Pengujian terhadap *prototype* turbin ulir ini sebelumnya telah dilakukan, berdasarkan penelitian tentang *prototype* turbin ulir sebelumnya membahas tentang perancangan dan membahas pengujian pengaruh sudut ulir bukan membahas tentang pengaruh debit dan kemiringan poros pada dua buah *prototype* turbin ulir, kemudian pada penelitian sebelumnya instalasi *prototype* turbin ulir banyak air melimpah dari saluran pengantar sehingga debit yang didapatkan tidak maksimal, hal ini tentu saja dapat menyebabkan kinerja mekanik yang didapatkan tidak

maksimal, berdasarkan hal tersebut perlu adanya pengujian kembali terhadap turbin ulir tipe AH – 01 dan AH – 02 agar mendapatkan hasil yang maksimal dan menjadi referensi dalam pengembangan turbin ulir dimasa yang akan datang.

## 1.2 Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian ini adalah :

1. Mengetahui debit optimal terhadap kinerja mekanik *prototype* turbin ulir dengan variasi kemiringan poros pada *prototype* turbin ulir tipe AH – 01 dan AH -02
2. Mengetahui kemiringan poros optimal pada *prototype* turbin ulir tipe AH – 01 dan AH - 02
3. Mengetahui daya dan efisiensi optimal pada *prototype* turbin ulir tipe AH – 01 dan AH - 02

## 1.3 Manfaat

Penulis melakukan pengujian pada *prototype* turbin ulir AH – 01 dan AH – 02 diharapkan dapat menjadi referensi dalam pengembangan turbin ulir sebagai penggerak awal pada pengembangan pembangkit listrik skala kecil (mikrohidro dan minihidro).

## 1.4 Batasan Masalah

Ruang lingkup kajian eksperimen terhadap *prototype* turbin ulir tipe AH – 01 dan AH - 02 adalah mengetahui kinerja mekanik pada alat uji turbin dengan variasi debit pada *prototype* turbin ulir dan variasi kemiringan poros pada *prototype* turbin tersebut untuk mendapatkan daya dan efisiensi.

## 1.5 Sistematika Penulisan

Bab pertama dari laporan tugas akhir adalah pendahuluan yang memiliki gambaran umum dalam penyusunan sesuai dengan judul. Bab pendahuluan terbagi dari lima sub bab yaitu menjelaskan mengenai latar belakang masalah, tujuan, manfaat, batasan masalah, dan sistematika penulisan. Kemudian pada bab dua merupakan tinjauan pustaka yang memuat landasan teori dan tinjauan penelitian

terdahulu yang melandasi penulisan tugas akhir ini yaitu menjelaskan teori yang berhubungan dengan turbin ulir. Lalu bab tiga berisi tentang metodologi penelitian menjelaskan proses pengujian turbin ulir, skema, dan alat – alat yang dibutuhkan dalam pengujian turbin ulir tipe AH - 01 dan AH – 02. Pada bab empat merupakan hasil dan pembahasan yang memuat hasil yang didapat dari pengujian kemudian membahas analisis dari data yang didapat. Terakhir pada bab lima berisi tentang penutup yang memberikan uraian mengenai kesimpulan dari hasil penelitian yang diambil dari bab empat yaitu hasil dan pembahasan, selain itu mengemukakan keterbatasan dalam penelitian serta saran – saran yang bermanfaat bagi pihak – pihak lain dikemudian hari.

