

**TUGAS AKHIR  
BIDANG KONVERSI ENERGI**

**PEMBUATAN DAN PENGUJIAN TURBIN SCREW  
(ARCHIMEDIAN TUBINE) TIPE AH-01**

*Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Menyelesaikan Pendidikan Tahap  
Sarjana*

Oleh :

**HENDRA AGTA**  
**05 171 010**



**JURUSAN TEKNIK MESIN  
FAKULTAS TEKNIK – UNIVERSITAS ANDALAS  
PADANG, 2010**

## ABSTRAK

*Air sebagai sumber energi yang bisa diperbaharui menjadi sumber energi utama yang dapat dimanfaatkan dalam pembangkit listrik tenaga mikrohidro. Penggunaan turbin dalam pembangkit listrik sangat bervariasi, salah satu yang digunakan adalah turbin screw. Untuk itulah dilakukan pembuatan dan pengujian terhadap prestasi dan efisiensi dari turbin screw ini. Pembuatan dan pengujian dilakukan terhadap turbin screw (archimedian turbine) tipe AH-01.*

*Pembuatan dilakukan dengan proses pemesinan dan penyambungan dengan pengelasan. Proses pengujian dilakukan dengan memvariasikan debit dan head turbin. Dari pengujian didapatkan bahwa daya actual terbesar berada pada head 1,1 m dan debit air berkapasitas 90 % dengan daya actual 12 W. efisiensi maksimal berada pada sudut kemiringan turbin  $31,3^{\circ}$ . Hal ini diakibatkan karena pada sudut kemiringan tersebut sudu-sudu turbin dapat bekerja secara optimum untuk menghasilkan gaya pada turbin.*

## BAB I

---

### PENDAHULUAN

---

#### 1.1 Latar Belakang

Kebutuhan energi adalah hal utama yang harus dipenuhi dalam kehidupan sehari – hari, yang meliputi kebutuhan akan energi listrik, minyak bumi, panas bumi, angin, cahaya dan yang lainnya. Sumber energi secara umum terbagi 2 yaitu : energi terbarukan dan energi tak terbarukan. Energi terbarukan adalah energi yang bisa diperbaharui dan tidak akan habis dipakai berkali – kali, berasal dari sumber energi air, angin, cahaya matahari. Sedangkan energi yang tak terbarukan adalah energi yang habis untuk sekali pakai dan sumbernya tidak bisa diperbaharui seperti minyak bumi, gas alam dan lain – lain.

Kondisi bangsa Indonesia belakangan ini selalu diwarnai dengan krisis energi listrik yang terjadi sepanjang tahun. Penyebab utamanya adalah pertumbuhan industri dan kebutuhan listrik rumah tangga tidak sebanding dengan pertumbuhan energi listrik di



Indonesia. Kondisi ini dapat kita lihat pada table 1.1 tentang kebutuhan energi Indonesia

Sumber Energi	Industri	Komersial	Residensial	Transportasi	Total
Minyak Bumi	34.9%	29.3%	19.2%	59.8%	45.0%
Gas Bumi	27.7%	1.6%	0.1%	0.8%	6.1%
Barubara	22.4%	0.0%	0.0%	0.0%	7.2%
Energi Terbarukan	4.2%	7.0%	73.1%	0.0%	20.6%
Listrik	10.6%	62.1%	7.8%	0.0%	8.2%

Table 1.1 komposisi energi utama indonesia

Sumber : *Pengkajian Energi Universitas Indonesia (PEUI), Indonesia Energy Outlook and Statistics 2006*

Air sebagai sumber energi yang dapat diperbaharui dan persediaanya yang banyak di Indonesia mendorong lahirnya pusat pengembangan Pembangkit Listrik Tenaga Mikrohidro ( PLTMH). PLTMH ini sangat sesuai dengan kondisi aliran sungai di Indonesia yang debit airnya besar dan kecepatan aliran sedang. Menurut data yang ada Indonesia mempunyai sumber energi mikro hidro yang besar, hal ini dapat dilihat pada table 1.2 tentang sumber energi yang bisa diperbaharui

Sumber Energi Terbarukan	Potensi
Radiasi Matahari	4.8 kWh/m <sup>2</sup> /hari
Kecepatan angin rata-rata	3 - 6 m/det
Tenaga Air Kecil (Micro Hydro Power)	480 MW
Panas Bumi (Geothermal)	27 GW
Biomassa	60 GW

Table 1.2 sumber energi terbarukan di Indonesia.

Sumber : *Departemen Energi dan Sumber Daya Mineral, 2009 [5]*

Kondisi inilah yang mendorong terciptanya turbin – turbin yang mampu beroperasi pada debit yang kecil dan head yang rendah. Salah satunya adalah tubin screw ( archimedean screw) yang memanfaatkan screw untuk mengubah energi mekanik air menjadi energi gerak rotasi pada turbin.

## BAB V

---

## PENUTUP

---

### 5.1 Kesimpulan

Dari proses pembuatan dan pengujian turbin screw (Archimedes) secara langsung didapatkan kesimpulan sebagai berikut:

1. Turbin screw (Archimedes) yang telah dirancang dan dibuat telah bisa digunakan sebagai alat uji turbin untuk pembangkit listrik tenaga mikrohidro.
2. Daya maksimal turbin didapat pada head tertinggi (1.1 m) dan kapasitas head maksimal (90 %) yaitu 11,97 W dan yang terendah pada head 0.52 m yaitu 2.12 W.
3. Semakin besar head dan debit air yang mengalir ke turbin maka daya aktual yang dihasilkan semakin besar.
4. Daya aktual yang dihasilkan lebih kecil dari daya ideal pancaran air, hal ini dikabatkan oleh rugi-rugi aliran pada saluran penghantar dan rugi daya pada sudu-sudu turbin

## DAFTAR PUSTAKA

1. Ranga, Raju. 1986. **Aliran Melalui Saluran Terbuka**, Jakarta :Penerbit Erlangga
2. Wacia, Aferi. 2009. **Perancangan Model Turbin Screw Untuk Pembangkit Listrik Tenaga Pikohidro Dengan Daya Keluaran 500 W**, Padang : Fakultas Teknik Universitas Andalas
3. Dietzel, Fritz. 1990. **Turbin, Pompa dan Kompresor**, Jakarta: Penerbit Erlangga.
4. Giles, Rinal .V. 1984. **Mekanika Fluida dan Hidrolika**, Jakarta: Penerbit Erlangga.
5. Haris, Wiranto Munandar. 1998. **Penggerak Mula Turbin**, Bandung: ITB Pers.
6. Linsley, Ray .K. and Franzinni. Joseph.B. 1991. **Teknik Sumber daya Air**, Jakarta: Penerbit Erlangga.
7. Paryatmo, Wibowo, 2007. **Turbin Air**, Jakarta: Graha Ilmu.
8. White, F.M. 1986. **Fluids Mechanics**, terjemahan Like Wilarjo " *Mekanika Zahir* ", Jakarta: Penerbit Erlangga.
9. [www.wikipedia.org/wiki/archimedean\\_screw](http://www.wikipedia.org/wiki/archimedean_screw), acces on Oktober 2009.
10. [www.ritz-atro.de/renewable\\_energy](http://www.ritz-atro.de/renewable_energy), acces on Oktober 2009.
11. [www.mannpower/openchannelflow](http://www.mannpower/openchannelflow), acces on September 2009