



**PERANCANGAN DAN PEMBUATAN MINIATUR  
TURBIN PELTON  
(BAGIAN DINAMIS)**

**LAPORAN PROYEK AKHIR**

Oleh:

**ADWITYA INDRA PRAJA**

**NIM 011903101139**

**PROGRAM STUDI DIPLOMA III TEKNIK  
JURUSAN TEKNIK MESIN  
PROGRAM STUDI TEKNIK  
UNIVERSITAS JEMBER  
2006**

## **RINGKASAN**

**Perancangan dan Pembuatan Miniatur Turbin Pelton (Bagian dinamis),  
Adwitya Indra Praja, 011903101139, 55 Halaman.**

Turbin pelton sangat baik digunakan pada PLTA yang memiliki ketinggian yang besar dan debit yang kecil. Karena turbin pelton hanya menggunakan bantuan gravitasi bumi untuk mengubah energi potensial air menjadi energi kinetik pada turbin untuk kemudian diubah menjadi energi listrik. Air dari tempat penampungan mengalir melalui pipa menuju ke nozzle, kemudian air yang keluar diatur menggunakan alat pengatur kecepatan. Air selanjutnya menumbuk sudu turbin sehingga roda turbin berputar. Pada perancangan dan pembuatan miniatur turbin pelton ini, untuk roda turbin menggunakan poros berbahan S 30 C dengan ditopang dua bearing. Sedangkan sudu turbin terbuat dari bahan fiberglass sebanyak 20 buah. Dari hasil pengujian didapatkan data yaitu putaran maksimal turbin adalah 430 rpm, gaya pengereman maksimal turbin adalah 1,25 kg, torsi yang dicapai adalah 70 kg mm, Efisiensi turbin yang dicapai 55,81 %.

Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Jember.

## DAFTAR ISI

	Halaman
<b>HALAMAN JUDUL</b> .....	i
<b>HALAMAN PERSEMBAHAN</b> .....	ii
<b>HALAMAN MOTTO</b> .....	iii
<b>HALAMAN PERNYATAAN</b> .....	iv
<b>LEMBAR PENGESAHAN</b> .....	v
<b>RINGKASAN</b> .....	vii
<b>KATA PENGANTAR</b> .....	viii
<b>DAFTAR ISI</b> .....	x
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	xiv
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	xv
<b>DAFTAR LAMPIRAN</b> .....	xvi
<b>BAB 1. PENDAHULUAN</b> .....	1
<b>1.1 Latar Belakang</b> .....	1
<b>1.2 Rumusan Masalah</b> .....	2
<b>1.3 Batasan Masalah</b> .....	2
<b>1.4 Tujuan</b> .....	2
<b>1.5 Manfaat</b> .....	3
<b>1.6 Metode Penulisan Laporan</b> .....	3
<b>BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA</b> .....	4
<b>2.1 Turbin pelton</b> .....	4
<b>2.2 Sudu turbin pelton</b> .....	5
2.2.1 Debit Air.....	5
2.2.2 Kecepatan Putar .....	5
2.2.3 Kecepatan Pancar Air .....	5
2.2.4 Putaran dengan $D_{(Diameter)} = 0,4$ .....	6
2.2.5 Kecepatan Spesifik ( $nq$ ) .....	6

2.2.6	Diameter Pancar Air ( $d$ ).....	6
2.2.7	Perbandingan untuk Nilai Standart Turbin .....	6
2.2.8	Energi Potensial .....	6
2.2.9	Lebat Ember Sudu Bagian Dalam .....	7
2.2.10	Daya ( $p$ ) yang dihasilkan Turbin .....	7
2.2.11	Gaya Pancaran Air .....	7
2.2.12	Torsi Akibat Gaya Tangensial.....	7
2.2.13	$N_{11}$ ( Unit Kecepatan ) .....	7
2.2.14	$Q_{11}$ ( Faktor Kecepatan ) .....	8
2.2.15	Momen Gabungan ( $M$ ) .....	8
2.2.16	Modulus Tampang .....	8
2.2.17	Kekuatan Tarik Maksimum.....	8
<b>2.3</b>	<b>Poros</b> .....	8
<b>2.4</b>	<b>Bahan Poros</b> .....	9
<b>2.5</b>	<b>Diameter Poros</b> .....	9
<b>2.6</b>	<b>Pemeriksaan – Pemeriksaan</b> .....	10
<b>2.7</b>	<b>Diameter roda turbin</b> .....	10
<b>2.8</b>	<b>Baut</b> .....	10
2.8.1	Gaya pada Baut.....	10
2.8.2	Diameter yang Diperlukan Baut.....	11
2.8.3	Pemilihan Jumlah Ulir dan Tinggi Baut .....	11
2.8.4	Tegangan Geser pada Baut dan Mur.....	11
<b>2.9</b>	<b>Bantalan</b> .....	12
2.9.1	Gaya Radial Bantalan .....	12
2.9.2	Beban Ekuivalen.....	12
2.9.3	Umur Bantalan.....	13
<b>2.10</b>	<b>Las</b> .....	14
2.10.1	Las Lumer .....	14
2.10.2	Las Tahanan Listrik .....	14
2.10.3	Solder atau Brasing.....	14
2.10.4	Tegangan yang Dialami Sambungan Las.....	14

<b>BAB 3. METODOLOGI PENELITIAN</b> .....	17
<b>3.1 Alat</b> .....	17
3.1.1 Peralatan Pembuatan Poros .....	17
3.1.2 Peralatan Pembuatan Sudu Turbin.....	17
<b>3.2 Bahan</b> .....	17
<b>3.3 Metode Pelaksanaan</b> .....	18
<b>3.4 Uji Coba</b> .....	19
<b>BAB 4. PERANCANGAN DAN PROSES MANUFAKTUR</b> .....	20
<b>4.1 Perancangan Sudu Turbin</b> .....	20
4.1.1 Debit Air.....	20
4.1.2 Kecepatan Putar .....	20
4.1.3 Kecepatan Pancar Air .....	20
4.1.4 Putaran dengan $D_{(Diameter)} = 0,4$ .....	20
4.1.5 Kecepatan Spesifik ( $nq$ ) .....	21
4.1.6 Diameter Pancar Air ( $d$ ).....	21
4.1.7 Perbandingan untuk Nilai Standart Turbin .....	22
4.1.8 Energi Potensial .....	22
4.1.9 Lebat Ember Sudu Bagian Dalam .....	22
4.1.10 Daya ( $p$ ) yang dihasilkan Turbin .....	22
4.1.11 Gaya Pancaran Air .....	22
4.1.12 Torsi Akibat Gaya Tangensial.....	23
<b>4.2 Perhitungan Poros</b> .....	24
4.2.1 Gaya – Gaya Poros yang menyebabkan Momen Bending..	23
4.2.2 Gaya – Gaya yang terjadi pada Bidang Vertical .....	23
4.2.3 Gaya – Gaya Poros yang menyebabkan Momen Torsi.....	28
4.2.4 Modulus Tampang .....	28
4.2.5 Kekuatan Tarik Maksimum.....	28
4.2.6 Menentukan Bahan Poros .....	29
4.2.7 Menentukan Diameter Poros .....	29
4.2.8 Energi Potensial .....	29

<b>4.3 Perancangan Bantalan</b> .....	30
4.3.1 Gaya Radial Bantalan .....	30
4.3.2 Beban Ekivalen Bantalan .....	30
4.3.3 Umur Bantalan.....	31
<b>4.4 Perancangan Baut dan Mur</b> .....	32
4.4.1 Perancangan Baut dan Mur pada Turbin.....	32
<b>4.5 Perancangan Las</b> .....	35
4.5.1 Momen Lentur .....	35
4.5.2 Momen Inersia.....	35
4.5.3 Luas Penampang Las ( A ).....	35
4.5.4 Menentukan Tegangan Normal dalam Kampuh.....	35
4.5.5 Menentukan Tegangan Geser dalam Kampuh .....	36
4.5.6 Menentukan Tegangan Resultan .....	36
4.5.7 Pengujian Perencanaan Kekuatan Las .....	36
<b>4.6 Proses Manufaktur</b> .....	37
4.6.1 Pembuatan Poros .....	37
4.6.2 Proses Pembuatan Sudu Turbin.....	42
<b>BAB 5. ANALISA HASIL DAN PEMBAHASAN</b> .....	44
<b>5.1 Perlengkapan Turbin Pelton</b> .....	44
<b>5.2 Prosedur Pengujian</b> .....	44
<b>5.3 Hasil Pengujian</b> .....	45
<b>5.4 Analisa Hasil Pengujian</b> .....	50
<b>BAB 6. KESIMPULAN DAN SARAN</b> .....	51
<b>6.1 Kesimpulan</b> .....	51
<b>6.2 Saran</b> .....	52
<b>DAFTAR PUSTAKA</b> .....	53
<b>LAMPIRAN</b> .....	54
<b>GAMBAR RANCANGAN</b>	