

TUGAS AKHIR

ANALISA DAN PENGUJIAN TURBIN AIR JENIS RODA PELTON

Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Menyelesaikan Program Strata
Satu (S1) Pada Jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Darma Persada

Disusun Oleh:

NAMA : SETYO WIBOWO

NIM : 2008250922



**JURUSAN TEKNIK MESIN
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS DARMA PERSADA
JAKARTA
2011**

LEMBAR PERNYATAAN

Nama : Setyo Wibowo

NIM : 2008250922

Jurusan : Teknik Mesin

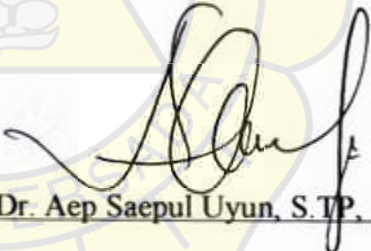
Fakultas : Teknik

Telah disidangkan pada tanggal 14 Februari 2011 dihadapan panitia sidang serta para dosen penguji dan dinyatakan lulus sebagai Sarjana Teknik Mesin Program Strata Satu (S1).

Menyetujui


Ir. Asyari Daryus, SE, M.Sc

Dosen Penguji I


Dr. Aep Saepul Uyun, S.TP, M.Eng

Dosen Penguji II


Dhimas Satria, ST, M.Eng

Dosen Penguji III

LEMBARPERNYATAAN

Nama : Setyo Wibowo

NIM : 2008250922

Jurusan : Teknik Mesin

Fakultas : Teknik

Menyatakan bahwa Tugas Akhir atau Skripsi ini saya susun sendiri berdasarkan hasil penelitian, bimbingan dan panduan dari buku-buku referensi lain yang terkait dan relevan dengan materi Tugas Akhir atau Skripsi ini.

Demikianlah pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya.

Jakarta, 29 Maret 2011



(Setyo Wibowo)

KATA PENGANTAR

Segala puji dan syukur penulis panjatkan kehadiran Tuhan Yang Maha Esa yang telah memberikan rahmat, kasih, dan karuniaNya sehingga penulis dapat menyelesaikan makalah ilmiah dengan judul **” Analisa Dan Pengujian Turbin Air Jenis Roda Pelton ”**. Tugas Akhir ini disusun dalam rangka memenuhi salah satu syarat dalam menyelesaikan Program Pendidikan Strata I Teknik Mesin Universitas Darma Persada.

Dalam penyusunan Tugas Akhir ini penulis banyak memperoleh bantuan serta bimbingan dari berbagai pihak. Pada kesempatan ini, perkenankanlah penulis untuk mengucapkan terima kasih kepada :

1. Ayahanda dan Ibunda saya tercinta yang tidak pernah lelah memberikan doa, kasih sayang, dorongan dan dukungan baik moril maupun materil kepada penulis.
2. Bapak. Yefri Chan, ST, MT, selaku pembimbing skripsi yang telah banyak meluangkan waktu dan tenaga dalam bimbingannya serta menjadi referensi utama dalam penelitian dan penulisan.
3. Bapak. Ir. Asyari Daryus, SE, MSc, selaku Ketua Jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Darma Persada.
4. Bapak Ir. Herman Noer Rahman, ME, selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Darma Persada.
5. Dosen Teknik Mesin bapak Dr. Aep Saepul Uyun, S.TP, M.Eng dan bapak Dhimas Satria, ST, M.Eng, yang telah banyak memberikan masukan dan dukungan kepada penulis.

ABSTRAK

Turbin Pelton adalah jenis turbin impuls, dimana prinsip kerjanya mengubah energi potensial air menjadi energi kinetik dalam bentuk pancaran air. Pancaran air keluar dari mulut *nozzle* dan diterima oleh sudu –sudu yang kemudian akan dirubah menjadi gerakan berputar pada turbin Pelton.

Dalam skripsi ini akan dijelaskan proses analisa dan pengujian alat praktikum turbin Pelton serta alat ukur yang digunakan dalam alat ini, dan juga rumus - rumus yang digunakan dalam perhitungan.

Dimana semakin tinggi debit air maka kecepatan putaran turbin semakin tinggi. Terjadinya fluktuasi (naik – turunnya) grafik, disebabkan oleh variasi bukaan katup pada tiap percobaan yang secara langsung mempengaruhi besarnya debit aliran air. Berikut adalah beberapa hasil penelitian yang didapat pada pembukaan katup full dengan voltase 220 V dan RPM 637, Q (debit air) $0.000134 \text{ m}^3/\text{s}$, V (kecepatan aliran) 0.26 m/s , WHP (daya kerja air) 16.17 Watt , BHP (daya kerja sudu) 3.15 Watt , dan efisiensi (η) sebesar $19,48\%$.

ABSTRACT

Water Pelton turbine is a Impulse turbine type that covert water potential energy to kinetic energy in form of water spray from nozzle. The water will hit the barel at pelton turbine, then change it into rotation.

In this thesis will be described the proces of analysis and testing lab equipment Pelton turbine measuring instruments in use in this tools, and the formulas to be used in the calculations.

The higher the discharge of water the higher the turbine rotational speed. Because the fluctuations (ups and down) of charts, is caused by the variation of valve opening in each experiment that directly affect the amount of water flow. For the experiment at full open valve, 637 RPM and 220 Volt, the result value is Q (water flow intensity) $0.000134 \text{ m}^3/\text{s}$, V (water current speed) 0.26 m/s , WHP (water horse power) 16.17 Watt , BHP (water wheel brake horse power) 3.15 Watt , and efficiency (η) 19.48% .

DAFTAR ISI

Kata Pengantar.....	i
Abstrak.....	iii
Daftar Isi.....	v
Daftar Gambar.....	x
Daftar Tabel.....	xii
Daftar Simbol.....	xiii
BAB I PENDAHULUAN	
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Perumusan Masalah.....	1
1.3 Tujuan Penulisan.....	2
1.4 Pembatasan Masalah.....	2
1.5 Metodologi Penelitian.....	3
1.5.1 Jenis Penelitian.....	3
1.5.2 Sifat Penelitian.....	3
1.5.3 Pengumpulan Data.....	3
1.5.4 Metode Analisa Data.....	4
1.6 Sistematika Penulisan.....	4

BAB II LANDASAN TEORI

2.1 Sifat Fluida	6
2.2 Prinsip Dasar Turbin Pelton	7
2.3 Pemilihan Jenis Turbin	8
2.4 Pompa	9
2.5 Prinsip Kerja Pompa	10
2.6 Klasifikasi Pompa	12
2.7 Teori Rumus Pada Turbin PELTON	16
2.7.1 Kapasitas Pompa	16
2.7.2 Mencari Head Total Pompa	16
2.7.3 Head Elevasi	16
2.7.4 Head Tekan	16
2.7.5 Rugi Minor	17
2.7.6 Rugi Mayor	17
2.7.7 Kecepatan Aliran (V)	17
2.7.8 Daya Air (WHP)	18
2.7.9 Daya Turbin (BHP)	18
2.7.10 Efisiensi Turbin	19

BAB III METODOLOGI PENELITIAN

3.1 Diagram Alur Analisa Dan Pengujian.....	20
3.2 Konstruksi Alat Turbin Pelton	21
3.3 AlatUkur.....	22
3.3.1 Regulator	22
3.3.2 Ampere Meter.....	23
3.3.3 Water Flow.....	23
3.3.4 Tacho Meter.....	24
3.3.5 Prony	25
3.4 Prosedur Percobaan	27
3.4.2Percobaan yang Dilakukan	27
3.4.2.1 Percobaan Turbin Pelton pada Tegangan 150 Volt.....	27
3.4.2.2 Percobaan Turbin Pelton pada Tegangan 175 Volt	27
3.4.2.3 Percobaan Turbin Pelton pada Tegangan 200 Volt.....	28
3.4.2.4 Percobaan Turbin Pelton pada Tegangan 220 Volt.....	29
3.5 Data hasil Percobaan (data input).....	30
3.6 Perhitungan	31
3.6.1 Perhitungan Head Turbin	31
3.6.2 Perhitungan Percobaan Turbin pelton pada tegangan 150 V.....	33
3.6.2.1 Bukaan Katup Full	33
3.6.2.2 Bukaan Katup $\frac{3}{4}$ "	34
3.6.3 Perhitungan Percobaan Turbin pelton pada tegangan 175 V	36
3.6.3.1 Bukaan Katup Full	36

3.6.3.2 Bukaannya Katup $\frac{3}{4}$ "	37
3.6.4 Perhitungan Percobaan Turbin pelton pada tegangan 200 V	39
3.6.4.1 Bukaannya Katup Full	39
3.6.4.2 Bukaannya Katup $\frac{3}{4}$ "	40
3.6.5 Perhitungan Percobaan Turbin pelton pada tegangan 220 V	42
3.6.5.1 Bukaannya Katup full"	42
3.6.5.2 Bukaannya Katup $\frac{3}{4}$ "	43

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Hasil Pengujian	45
4.2 Pembahasan	45
4.2.1 Grafik Q vs Putaran Poros Pada Bukaannya Katup Penuh	45
4.2.2 Grafik Q vs WHP Pada Bukaannya Katup Penuh	47
4.2.3 Grafik Q vs BHP Pada Bukaannya Katup Penuh	48
4.2.4 Grafik Q vs Efisiensi Pada Bukaannya Katup Penuh	49
4.2.5 Grafik Q vs Kecepatan Aliran Pada Bukaannya Katup Penuh	50
4.2.6 Grafik Q vs Putaran Poros Pada Bukaannya Katup $\frac{3}{4}$	51
4.2.7 Grafik Q vs WHP Pada Bukaannya Katup $\frac{3}{4}$	52
4.2.8 Grafik Q vs BHP Pada Bukaannya Katup $\frac{3}{4}$	53
4.2.9 Grafik Q vs Efisiensi Pada Bukaannya Katup $\frac{3}{4}$	54
4.2.10 Grafik Q vs Kecepatan Aliran Pada Bukaannya Katup $\frac{3}{4}$	55

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan..... 56

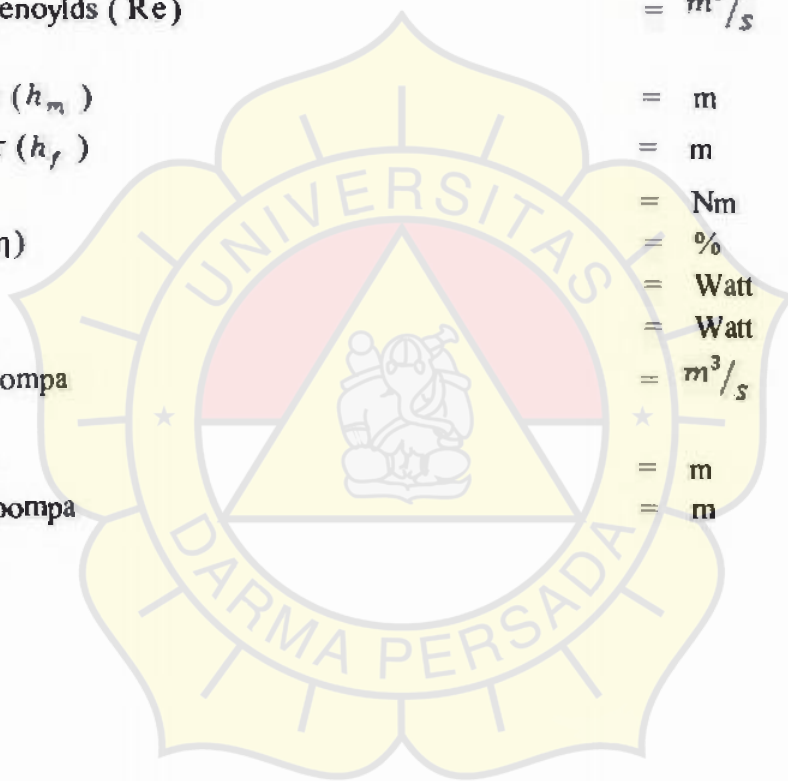
5.2 Saran..... 57

DAFTAR PUSTAKA..... 58



DAFTAR SIMBOL

Diameter (D)	= m
Percepatan gravitasi bumi (g)	= m/s
Kecepatan aliran air (V)	= m/s
Debit aliran air (Q)	= Lt/min
Luas penampang pipa (A)	= m^2
Massa jenis zat cair (ρ)	= kg/m^3
 Bilangan Renoylds (Re)	 = m^2/s
Rugi Minor (h_m)	= m
Rugi Mayor (h_f)	= m
Torsi	= Nm
Efisiensi(η)	= %
BHP	= Watt
WHP	= Watt
Kapasitas pompa	= m^3/s
Head tekan	= m
Head total pompa	= m



BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Dalam pendidikan teknik sangat memerlukan kegiatan praktikum bagi mahasiswa dalam pemahaman teori, sehingga untuk memahami teori tersebut dibutuhkan peralatan praktikum. Untuk kelengkapan alat praktikum laboratorium Fakultas Teknik Universitas Darma Persada dan demi pembelajaran praktikum fenomena dasar mesin, Sehingga pada kesempatan ini kami membuat sebuah alat praktikum yang mengenai " *TURBIN AIR JENIS PELTON* ".

1.2 Perumusan Masalah

Skripsi ini pada dasarnya merupakan design dan perancangan alat praktikum Turbin air jenis pelton, dimana design dan perancangannya meliputi:

1. Menghitung debit aliran air
2. Menghitung kecepatan aliran air yang keluar dari nozzel
3. Menghitung efisiensi dari turbin pelton

1.3 Tujuan Penulisan

Adapun dalam pembuatan skripsi alat praktikum turbin air jenis Pelton ini.

Mempunyai beberapa tujuan diantaranya :

1. Menyelesaikan tugas akhir/skripsi, sebagai salah satu syarat kelulusan Strata Satu (S1) Fakultas teknik Jurusan Mesin Universitas Darma Persada.
2. Untuk memenuhi kebutuhan alat praktikum pada Laboratorium Prestasi Mesin Fakultas Teknik Jurusan Mesin Universitas Darma Persada.
3. Pengujian terhadap sebuah alat praktikum turbin air jenis Pelton dimaksudkan untuk membantu memberikan informasi atau pembelajaran untuk dapat mendalami teori – teori dasar dari suatu kerja dari turbin air jenis Pelton dengan medianya sebagai alat praktikum.

1.4 Pembatasan Masalah

Karena luasnya cakupan permasalahan di atas, maka penulis membatasi bahasan permasalahan sebagai berikut:

1. Pengukuran debit aliran air.
2. Menghitung kecepatan aliran air.
3. Menghitung daya air (WHP) dan menghitung daya turbin (BHP).
4. Menghitung efisien turbin.

1.5 Metodologi Penelitian

Penulisan skripsi ini dilakukan berdasarkan fakta-fakta yang objektif agar kebenarannya dapat dipertanggungjawabkan baik secara teoritis maupun pengujiannya.

1.5.1 Jenis Penelitian

Dalam penelitian yang mencakup alat praktikum *TURBIN AIR JENIS PELTON*, penulis menggunakan metode-metode berikut:

- a) Penelitian Kepustakaan (*Library Research*) yaitu dengan cara menghimpun bahan-bahan pengetahuan ilmiah yang bersumber dari buku-buku, dan tulisan-tulisan ilmiah yang erat kaitannya dengan materi penulisan ini.
- b) Penelitian Lapangan (*Field Research*) yaitu dengan cara mengadakan pengujian dan pengesanan melalui praktek.

1.5.2 Sifat Penelitian

Dalam penelitian ini penulis menggunakan deskriptif yaitu suatu penelitian yang bertujuan untuk menggambarkan keadaan atau gejala dan objek yang diteliti dengan mengambil suatu kesimpulan yang bersifat umum.

1.5.3 Pengumpulan Data

Pada penulisan ini pengumpulan data dikelompokkan atas dua jenis data yaitu:

a) Data Primer

Diperoleh melalui pengujian alat turbin air jenis pelton, dalam kegiatan operasionalnya dan juga melakukan pengamatan atas hasil penelitian untuk dapat diambil langkah apa yang harus dilakukan dalam penelitian tersebut.

b) Data Sekunder

Dengan mempelajari teori-teori yang didapat dari literatur, dokumen, dan bahan pustaka lainnya yang berhubungan dengan objek penelitian.

1.5.4 Metode Analisa Data

Data yang diperoleh dari penelitian, dilakukan analisis baik secara teori maupun melalui perhitungan.

1.6 Sistematika Penulisan

Untuk memudahkan penyusunan skripsi, maka dalam hal ini penyusun membagi dalam beberapa bab, serta memberikan gambaran secara garis besar isi dari tiap-tiap bab.

BAB I PENDAHULUAN

Bab ini menerangkan latar belakang masalah, perumusan masalah, tujuan penulisan, pembatasan masalah, metodologi penelitian, serta sistematika penulisan.

jenis turbin, karakteristik turbin pelton.

BAB III METODOLOGI PENELITIAN

Bab ini menerangkan secara lebih detail mengenai langkah – langkah yang dilakukan penulis dalam penyelesaian skripsi ini.

BAB IV PEMBAHASAN

Bab ini menerangkan tentang konstruksi dan spesifikasi alat serta pengujian alat.

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

Bab ini memuat kesimpulan serta saran-saran dari tulisan ini.

