

TUGAS AKHIR
DESAIN ALAT PRAKTIKUM TURBIN PELTON

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

Disusun Oleh:

NAMA : TIRO HENDRAWANTO

NIM : 2008250912



JURUSAN TEKNIK MESIN
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS DARMA PERSADA
JAKARTA

2011

LEMBAR PENGESAHAN

Telah diperiksa dan diterima dengan baik oleh Dosen Pembimbing Tugas Akhir, untuk melengkapi dan memenuhi sebagian dari syarat-syarat guna mengikuti ujian tugas akhir Jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Darma Persada.

Nama : Tiro Hendrawanto Hutagalung

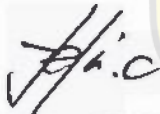
NIM : 2008520912

Jurusan : Teknik Mesin

Judul Tugas Akhir: DESAIN ALAT PRAKTIKUM TURBIN PELTON

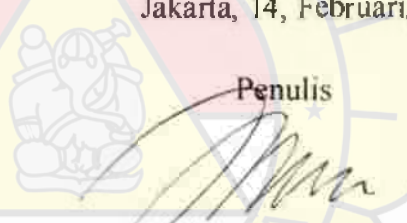
Jakarta, 14, Februari, 2011

Pembimbing



(Yefri Chan, ST.MT.)

Penulis



(Tiro Hendrawanto Hutagalung)

Ketua Jurusan Teknik Mesin



(Ir. Asyari Daryus, SE. MSc.)

LEMBAR PERNYATAAN

Nama : Tiro Hendrawanto Hutagalung

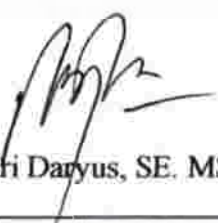
NIM : 2008250912

Jurusan : Teknik Mesin

Fakultas : Teknik

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


Menyetujui


Ir. Asyari Daryus, SE, MSc.

Dosen Penguji I


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

Dosen Penguji II


Dhimas Satria, ST, M.Eng

Dosen Penguji III

LEMBAR PERNYATAAN

Nama : Tiro Hendrawanto Hutagalung

NIM : 2008250912

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, 14, Februari, 2011



(Tiro Hendrawanto Hutagalung)

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 " **Disain Alat Praktikum Turbin Air Jenis Roda Pelton** ". Makalah ilmiah ini disusun dalam rangka memenuhi salah satu syarat dalam menyelesaikan Program Pendidikan Strata I Teknik Mesin Universitas Darma Persada.

Dalam penyusunan makalah ilmiah ini penulis banyak memperoleh bantuan serta bimbingan dari berbagai pihak. Pada kesempatan ini, perkenankanlah penulis untuk mengucapkan terimakasih kepada:

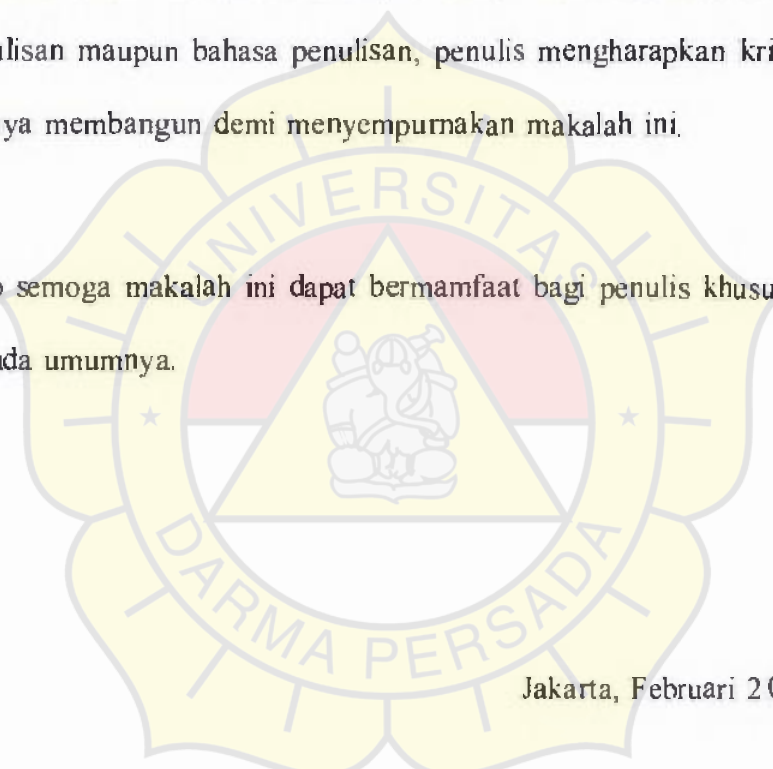
1. Ibunda saya tercinta yang tidak pernah lelah memberikan doa, kasih sayang, dorongan dan dukungan baik moril maupun materil kepada penulis.
2. Bapak. Yefri Chan, ST, MT, selaku pembimbing skripsi yang telah banyak meluangkan waktu dan tenaga dalam bimbingannya serta menjadi referensi utama dalam penelitian dan penulisan.
3. Bapak. Ir. Asyari Daryus, SE, MSc, selaku Ketua Jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Darma Persada.
4. Bapak Ir. Eri Suherman, MT, selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Darma Persada.
5. Dosen-dosen Teknik Mesin, ysgng telah banyak memberikan masukan dan dukungan kepada penulis.
6. Seluruh karyawan dan staff Fakultas Teknik Universitas Darma Persada.

7.Saudara-saudara saya yang selalu memberikan dorongan, doa dan kasih sayangnya kepada penulis.

8. Teman satu tim Tri Yogi Darmo Saputro, Setyo Wibowo serta teman lainnya yang tiada habisnya meluangkan waktu dan pikiran dalam penelitian ini.

Dengan segala kerendahan hati, penulis menyadari bahwa makalah ini masih jauh dari pada sempurna, untuk itu apabila terdapat adanya kekurangan atau kesalahan baik dalam penulisan maupun bahasa penulisan, penulis mengharapkan kritikan dan saran yang sifatnya membangun demi menyempurnakan makalah ini.

Penulis berharap semoga makalah ini dapat bermamfaat bagi penulis khususnya dan bagi pembaca pada umumnya.

The watermark logo of Universitas Darma Persada is a large, semi-transparent emblem. It features a central shield with a red and white design, topped by a crown. The shield is flanked by two stars. The text 'UNIVERSITAS' is arched above the shield, and 'DARMA PERSADA' is arched below it. The entire logo is set against a light yellow background.

Jakarta, Februari 2011

Tiro Hendrawanto Hutagalung

Penulis

ABSTRAK

Turbin Pelton adalah Suatu turbin air dimana satu atau lebih pancaran air menumbuk roda yang terdapat sejumlah mangkok / sudu, dimana masing – masing pancaran keluar dari nozzel dengan valve untuk mengatur aliran. Turbin pelton ini digolongkan ke dalam jenis turbin impuls karena selama air mengalir di sudu - sudu turbin tidak terjadi penurunan tekanan, sedangkan perubahan seluruhnya terjadi pada pengarah pancaran air atau nozzel. Energi yang masuk ke roda turbin berupa energi kinetik, dan pada waktu melewati roda turbin energi kinetik tersebut dikonversikan menjadi kerja poros dan sebagian kecil energi terlepas dan sebagian lagi digunakan untuk melawan gesekan dengan permukaan sudu turbin.

Pada perancangan alat ini perlu dilakukan beberapa perhitungan – perhitungan, dimana perhitungan yang dilakukan disini meliputi perhitungan daya yang dihasilkan dan perhitungan debit aliran air, menghitung kecepatan aliran air yang keluar dari noz zel dan perhitungan tinggi sudu (mangkok), kedalaman sudu, lebar sudu, jumlah sudu, diameter runner.

Dari data dan hasil perhitungan analisa struktur maka pada penampang rangka alat praktikum turbin pelton di titik RA dan RC menerima beban sebesar 79,74 N dan pada penampang di titik RB dan RD menerima beban sebesar 110,24 N. Rangka alat praktikum tersebut mengalami lendutan sebesar 0,1456 mm. Dari hasil perhitungan tersebut maka dapat disimpulkan bahwa besi baja karbon konstruksi mesin (JIS G 450) yang digunakan sebagai rangka dapat menahan beban sebesar $237500 \frac{N}{m^2}$.

2.2. Turbin Pelton	10
2.3. Prinsip Dasar Turbin Pelton	11
2.4. Pemilihan Jenis Turbin	11
2.5. Karakteristik Turbin Pelton	12
2.5.1 Rumus – rumus yang digunakan	13
2.6. Pengertian CAD/CAM	16
2.7. Integrasi CAD/CAM.....	17
2.7.1 Perangkat Lunak CATIA.....	18
BAB III METODOLOGI PENELITIAN.....	19
3.1. Diagram Alur Desain	19
3.1.1 Diagram Alur Desain	19
3.1.2 Diagram Alur Analisa Rangka.....	20
3.2. Identifikasi kebutuhan	21
3.3. Perencanaan Model Turbin Pelton.....	22
3.2. Perencanaan Model Rangka Alat.....	30
3.2.1. Letak Beban Pada Rangka.....	31
3.2.2. Perhitungan Analisa Beban	32
3.2.3. Perhitungan Momen dan Arah Gaya.....	32
3.2.4. Perhitungan Tegangan.....	34
3.2.5. Hasil Deformasi Lendutan	35
3.2.6. Perhitungan Defleksi Lendutan	36

BAB IV PERANCANGAN ALAT PRAKTIKUM TURBIN PELTON	38
4.1. Metode Pengumpulan Data	38
4.2. Persiapan Desain.....	38
4.3. Software.....	39
4.4. Proses Perancangan	39
4.5. Karakteristik Bentuk	40
4.6. Perancangan Alat Praktikum Turbin Pelton	41
4.6.1. Frame Turbin Pelton.....	42
4.6.2. Pipa	42
4.6.3. Katup bola	43
4.6.4. Bejana/aquarium	43
4.6.5. Elbow	44
4.6.6. Flow meter	45
4.6.7. Roda	45
4.6.8. Sambungan pipa lurus	46
4.6.9. P ompa air	46
4.6.10. Nosel	47
4.6.11. Bearing.....	48
4.6.12. Panel	48
4.6.13. Roda pelton.....	49
4.6.14. Dudukan roda pelton	50
4.6.15. Rumah turbin	51

4.6.16. Tutup bejana (aquarium).....	51
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....	53
5.1. Kesimpulan.....	53
5.2. Saran –saran.....	54
DAFTAR PUSTAKA.....	55
LAMPIRAN	



DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.6. CAD– CAM dalam Desain dan Manufaktur	16
Gambar 3.1. Diagram alur desain.....	19
Gambar 3.2. Diagram alur analisa rangka.....	20
Gambar 3.3. Diameter rodajalan (Runner).....	25
Gambar 3.4. Perencanaan pemodelan rangka.....	30
Gambar 3.5. Besisiku.....	31
Gambar 3.6. Titik - titik pusat beban.....	31
Gambar 3.7. Arah Gaya.....	33
Gambar 3.8. Hasil deformasi lendutan.....	36
Gambar 3.9. Defleksi lendutan.....	36
Gambar 4.1 : Rencana desain alat praktikum turbin pelton.....	40
Gambar 4.2: Kerangka alat praktikum turbin pelton.....	42
Gambar 4.3: Pipa	43
Gambar 4.4: Katup bola	43
Gambar 4.5: Bejana (aquarium).....	44
Gambar 4.6: Elbow	44
Gambar 4.7 : Flow meter.....	45
Gambar 4.8: Roda.....	46
Gambar 4.9: Sambungan pipa lurus	46

Gambar 4.10: Pompa air	47
Gambar 4.11 : Nose!.....	48
Gambar 4.12: Bearing.....	48
Gambar 4.13 : Panel.....	49
Gambar 4.14: Roda pelton	50
Gambar 4.15: Dudukan roda pelton.....	50
Gambar 4.16: Rumah turbin	51
Gambar 4.17: Tutupbejana	52



DAFTAR TABEL

Tabel 3.1 . Pemilihan jenis turbin berdasarkan kecepatan spesifik23

Tabel 3.2. Perhitungan beban32



DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran. 1. Gambar Desain Turbin Air Jenis Roda Pelton



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 PELTON*".

1.2. Perumusan Masalah

Adapun perumusan masalah pada skripsi ini adalah mengenai perancangan alat praktikum Turbin PELTON, dimana perancangannya meliputi:

1. Perhitungan teoritik turbin pelton.
2. Desain Turbin Pelton (Sudu atau mangkok, Runner)

1.3. Mamfaat Perancangan Alat Praktikum Turbin Pelton dan Tujuan Penulisan.

Adapun Mamfaat dari Perancangan Alat Praktikum Turbin Pelton ini adalah :
Untuk Kelengkapan Alat Prak tikum Laboratorium Fenomena Universitas Darma Persada.

Adapun tujuan penulisan dari skripsi ini adalah :

1. Sebagai suatu syarat dalam menyelesaikan study SI di jurusan teknik mesin Universitas Darma Persada.
2. Sebagai bahan pembelajaran dalam perhitungan teoritik dalam perancangan alat turbin pelton.
3. Sebagai bahan pembelajar dalam perancangan pembuatan alat praktikum turbin pelton.

1.4. Pembatasan Masalah

Adapun pembatasan masalah dalam skripsi ini hanya pada perancangan turbin pelton dan perhitungan dimensi dari turbin pelton.

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 PELTON*, penulis menggunakan metode-metode berikut:

- a) Penelitian Kepustakaan (*Library Research*) yaitu dengan cara menghimpun bahan-bahan pengetahuan ilmiah yang bersumber dari buk u-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.

BAB II LANDASAN TEORI

Bab ini menerangkan teori-teori tentang prinsip dasar turbin pelton, pemilahan 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.

