

## **TUGAS AKHIR**

### **PERANCANGAN POMPA SENTRIFUGAL 120 Watt UNTUK AIR MANCUR DENGAN TIMER PERMENIT**

*Diajukan sebagai Salah Satu Syarat dalam mendapatkan gelar Sarjana S-1  
Pada Program Studi Teknik Mesin*

**Di Susun Oleh :**

**Nama : Jansen A. Sirait**

**NIM : 41306120019**



**PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN  
FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI  
UNIVERSITAS MERCU BUANA  
JAKARTA  
2011**

## **LEMBAR PERNYATAAN**

Saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Jansen A Sirait  
Nim : 41306120019  
Jurusan : TEKNIK MESIN  
Fakultas : TEKNOLOGI INDUSTRI  
Perguruan Tinggi : UNIVERSITAS MERCU BUANA

Menyatakan dengan sesungguhnya bahwa tugas akhir ini adalah hasil karya sendiri dan tidak menyadur dari karya orang lain , kecuali kutipan – kutipan yang di ambil dari berbagai buku refrensi yang di sebutkan dalam daftar pustaka atau refrensi lain.

Jakarta , Maret 2011

Yang membuat pernyataan

**Jansen A Sirait**

## **LEMBAR PENGESAHAN**

*Diajukan untuk memenuhi Persyaratan kurikulum sarjana stars satu (S-1)*

*Program Studi Teknik Mesin Fakultas Teknik Industri*

*Universitas Mercu Buana*

*Jakarta*

Dengan judul

### **PERANCANGAN POMPA SENTRIFUGAL 120 Watt UNTUK AIR MANCUR DENGAN TIMER PERMENIT**

**Disusun Oleh :**

**JANSEN A SIRAIT**

**41306120019**

Tugas ini telah diperiksa dan disetujui Oleh :

Jakarta, Maret 2011

Koordinator Tugas Akhir

Dosen Pembimbing

**(Dr. Abdul Hamid,M.Eng)**

**(Nanang Ruhyat ST,MT)**

## **KATA PENGANTAR**

“Syalom”, Puji syukur kepada Yesus Kristus atas segala berkatnya, sehingga Tugas Akhir ini dapat terselesaikan dengan baik.

Adapun Tugas Akhir yang berjudul “ **PERANCANGAN POMPA SENTRIFUGAL 120 Watt UNTUK AIR MANCUR DENGAN TIMER PERMENIT** “.ini disusun untuk memenuhi persyaratan Sidang Sarjana S-1 pada Jurusan Teknik Mesin, Fakultas Teknik Industri Universitas Mercu Buana. Dalam penyusunan Tugas Akhir ini, penulis juga telah banyak diberi masukan, bantuan dan dukungan moril maupun materiil dari beberapa pihak

Dalam kesempatan yang baik ini penulis sampaikan ucapan terima kasih serta penghargaan yang setinggi-tingginya kepada Bapak **Nanang Ruhyat ST,MT** yang telah banyak meluangkan waktu untuk untuk memberikan bimbingan, arahan serta petunjuk dalam penyusunan Tugas Akhir ini dengan sangat baik, penuh perhatian, teliti, sabar serta ramah. Selain itu juga penulis mengucapkan terima kasih kepada :

1. Yesus Kristus yang memberikan kesehatan dan kemudahan pada hambanya dalam penyusunan Tugas Akhir ini.
2. Kedua orang tua, Bapak dan Ibunda tercinta atas kasih sayang, perhatian dan dukungan baik moral maupun spiritual kepada penulis sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini.

3. Yanuri Anggrayani dan adik-adikku Weri Lyston, Leonardo, Yosep yang menyemangatkan penulis dalam pembuatan laporan ini.
4. Teman-temanku Mahasiswa Universitas Mercu Buana khususnya Teknik Mesin Angkatan X ( 2006 ),Terima kasih atas dukungan maupun bantuannya.
5. Teman-temanku,( Kontrakan Bahagia : Halasan Simamora dan Lidya,Ucox Buu dan Eliza, Rangga Makaampoh dan Bertha, Joe, Fernando, Mutai cs, Eva dan teman- teman yg tidak bisa disebutkan satu persatu).
6. Bapak Nanang Ruhyatna.ST.MT selaku Pembimbing yang telah banyak memberikan saran kepada penulis.
7. Bapak Lukas yang telah membantu dalam pembuatan Tugas Akhir ini.
8. Kepada seluruh staf dan karyawan bagian A.P.U yang telah banyak memberikan dukungan.
9. PT. IMS ( Inti Makmur Sama ) beserta seluruh staf dan karyawan atas bantuan dan kerjasamanya.
10. Seluruh pihak yang telah membantu penulis dalam melaksanakan kerja praktek ini dan memberikan dorongan baik moril maupun materil yang sangat diperlukan dan dirasakan oleh penulis.

## **ABSTRAK**

*Perancangan dan pembuatan mesin pompa air mancur dengan berbasis timer ini merupakan suatu penerapan ilmu pengetahuan dan teknologi yang dapat diaplikasikan melalui sebuah proses keindahan air mancur baik itu ditempat terbuka maupun tempat tertutup . Untuk mengetahui bagaimana membuat desain Sebuah air mancur yang indah, maka penulis mencoba untuk membuat suatu rancangan secara sederhana yang mungkin berguna dan dapat diaplikasikan dalam kehidupan sehari-hari.*

*Dalam perancangan ini penulis menggunakan motor listrik dengan daya motor  $(P) = 120\text{Watt}$ , putaran poros motor  $(n) = 2860\text{ rpm}$ , dan dari perancangan ini didapat parameter dari hasil perhitungan pompa antara lain Head pompa dengan hasil  $(H) = 10\text{ m}$ , Debit air dengan hasil  $(Q) = 5,72 \cdot 10^{-3}\text{ m}^3 / \text{s}$ , Daya Hidrolik dengan hasil  $(N_h) = 76,6\text{ watt}$ , Daya Poros dengan hasil  $(N_p) = 431,2\text{ watt}$ , Efisiensi pompa  $(\eta) = 16,61\%$ .*

*Kata Kunci : Mesin Pompa Air Mancur Dengan Berbasis Timer, Metode perancangan, Head pompa, Debit air, Daya Hidrolik, Daya Poros, Efisiensi pompa.*

## DAFTAR ISI

<b>HALAMAN PERNYATAAN .....</b>	<b>i</b>
<b>HALAMAN PENGESAHAN .....</b>	<b>ii</b>
<b>KATA PENGANTAR .....</b>	<b>iii</b>
<b>ABSTRAKS .....</b>	<b>v</b>
<b>DAFTAR ISI .....</b>	<b>vi</b>
<b>DAFTAR NOTASI .....</b>	<b>x</b>
<b>BAB I      PENDAHULUAN .....</b>	<b>1</b>
1.1. Latar Belakang Masalah .....	1
1.2. Maksud dan Tujuan .....	2
1.3. Pembatasan Masalah .....	2
1.4. Metode Penulisan .....	3
1.5. Sistematika Penulis .....	3
<b>BAB II      TINJAUAN PUSTAKA .....</b>	<b>6</b>
2.1. Prinsip Pompa Sentrifugal .....	6
2.2. Alternatif Pemilihan Pompa .....	7
2.2.1. Pompa Sentrifugal .....	7
2.2.2. Pompa Torak .....	9
2.3. Theorema Bernoulli .....	10
2.4. Kavitasi .....	11
2.5. NPSH .....	13

2.5.1. NPSHav yang tersedia .....	13
2.5.2. NPSHre yang diperlukan .....	13
2.6. Putaran Spesifikasi .....	14
2.6.1. Impeller jenis Radial .....	14
2.6.2. Impeller Jenis Francis .....	15
2.6.3. Impeller Jenis Aliran Campur .....	15
2.6.4. Impeller Jenis Propeller .....	16
2.6.5. Impeller Tingkat yang Banyak .....	16
2.7. Effisiensi Pompa .....	17
2.8. Pipa.....	17
2.9. Rumus-Rumus Dasar .....	19
2.9.1. Diameter pipa hisap/suction(D) .....	19
2.9.2. Diameter pipa tekan/Discharge(Dt) .....	19
2.9.3. Kerugian gesek pada pipa .....	20
2.9.4. NPSHav tersedia .....	20
2.9.5. NPSHre diperlukan .....	21
2.9.6. Kecepatan Spesifik.....	21
2.9.7. Daya Pompa .....	21
2.9.8. Diameter Poros .....	22
2.9.9. Diameter Mata Impeller .....	22



---

<b>BAB III</b>	<b>PROSES PERANCANGAN, PERAKITAN, PENGUJIAN</b>	
	<b>DAN PERHITUNGAN POMPA SENTRIFUGAL UNTUK</b>	
	<b>AIR MANCUR .....</b>	<b>24</b>
3.1.	Bagian-bagian Yang Akan Dirancang, Dibuat, Dirakit dan Diuji .....	24
3.2.	Proses Perancangan .....	24
3.2.1.	Pompa .....	24
3.2.2.	Motor Listrik .....	25
3.2.3.	Katup Solenoid .....	26
3.2.4.	Timer .....	27
3.2.5.	Perancangan pipa .....	29
3.3.	Proses Pembuatan .....	30
3.3.1.	Pembuatan Rangka Bak Air .....	30
3.3.2.	Proses Pembuatan Bak Air .....	31
3.4.	Proses Perakitan .....	32
3.4.1	Merakit Sistem Kelistrikan .....	32
3.5.	Perhitungan Pompa Sentrifugal Untuk Air Mancur.....	52
3.5.1.	Mencari Head Pompa .....	52
3.5.2.	Debit Aliran Cair, $Q(m^3/det)$ .....	53
3.5.3	Kecepatan Aliran Fluida Masuk (m/s) .....	53
3.5.4	Kecepatan Aliran Fluida Keluar (m/s) .....	54
3.5.5.	Kecepatan Rata-Rata .....	54
3.5.6.	Kerugian Gesek Pada Pipa .....	55
3.5.7.	Mencari Kecepatan Spesifik .....	56

3.6. Pemeriksaan Terhadap Kavitasi .....	56
3.6.1. Menghitung NPSH <sub>av</sub> tersedia .....	56
3.6.2. Menghitung NPSH <sub>re</sub> diperlukan .....	57
3.7. Daya Hidrolik .....	57
3.8. Daya Poros .....	58
3.9. Efisiensi .....	58
3.10. Daya Pompa Yang Digunakan .....	59
<b>BAB IV PENUTUP .....</b>	<b>60</b>
4.1. Kesimpulan .....	60
4.2. Saran .....	61
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>	<b>62</b>
<b>LAMPIRAN</b>	

## DAFTAR NOTASI

SIMBOL	KETERANGAN	SATUAN
A	Luas Penampang	$m^2$
d	Diameter	m
f	Koefisiensi kerugian gesek	-
fk	Faktor Keamanan	-
g	Gravitasi	$m/s^2$
h	Tinggi weirmeter	mm
Hf	Kerugian gesek pada pipa	m
hf	Tinggi tekan yang hilang akibat gesekan	m
Hp	Head pompa	m
hs	Tinggi tekan hisap statis	m
Hsv	NPSH yang tersedia	m
HsvN	NPSH yang diperlukan	m
I	Arus	Ampere
L	Panjang	m
n	Putaran pompa	rpm
Nh	Daya Hidrolis	Watt
Np	Daya Poros	Watt
NPSH	Head isap Positif Neto	m
ns	Kecepatan spesifik	rpm
Pa	Tekanan atmosfer	$N/m^2$
Pi	Tekanan Sisi Isap	$kg/cm^2$
Pt	Tekanan Sisi Tekan	$kg/cm^2$
Pv	Tekanan Uap jenuh air	$N/m^2$
Q	Debit aliran zat cair	$m^3/s$
Q	Kapasitas pompa	$m^3/s$
V	Tegangan	volt
V0	Kecepatan aliran fluida keluar	m/s
V1	Kecepatan aliran fluida masuk	m/s
W	Berat jenis zat cair	$N/m^3$
$\eta$	Effisiensi pompa	%
$\lambda$	Berat fluida persatuan volume	$\frac{N}{m^3}$
$\rho$	Berat jenis fluida	$\frac{N}{m^3}$
$\sigma$	Koefisien kavitasi Thoma	-
$\theta$	Sudut kemiringan pipa	0