

**TUGAS AKHIR**

**ANALISA KEBUTUHAN DAYA POMPA SENTRIFUGAL  
PADA SOLAR THERMAL  
KOMBINASI FLAT DENGAN PARABOLIK**

**Diajukan Sebagai Persyaratan Memperoleh Gelar Sarjana Teknik**

**Strata Satu ( S1 )**



**Disusun Oleh :**

**NAMA : TANTRI TAHIR LESMANA**

**NIM : 41307010008**

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

**JAKARTA**

**2011**

**LEMBAR PERNYATAAN**

Yang bertanda tangan dibawah ini

Nama : Tantri Tahir Lesmana

N.I.M : 41307010008

Jurusan : Teknik Mesin

Fakultas : Teknik Industri

Judul Skripsi : ANALISA KEBUTUHAN DAYA POMPA SENTRIFUGAL PADA  
SOLAR THERMAL KOMBINASI FLAT DENGAN PARABOLIK

Dengan ini menyatakan bahwa hasil penulisan skripsi yang telah saya buat ini merupakan hasil karya sendiri dan benar keasliannya. Apabila ternyata di kemudian hari penulisan skripsi ini merupakan hasil plgiat atau penjiplakan terhadap karya orang lain, maka saya bersedia mempertanggungjawabkan sekaligus bersedia menerima sanksi berdasarkan aturan tata tertib di Universitas Mercu Buana.

Demikian, pernyataan ini saya buat dalam keadaan sadar dan tidak dipaksakan.

Penulis,

Tantri Tahir Lesmana

## **LEMBAR PENGESAHAN**

## **TUGAS AKHIR**

**ANALISA KEBUTUHAN DAYA POMPA SENTRIFUGAL PADA SOLAR THERMAL  
KOMBINASI FLAT DENGAN PARABOLIK**



Telah diperiksa dan disetujui oleh :

Koordinator

Tugas Akhir

(Dr.H.Abdul hamid,M.Eng)

Pembimbing

Tugas Akhir

(Ir. Ruli nutranta M.Eng)

## **KATA PENGANTAR**

Alhamdulillah, berkat rahmat Allah SWT, penulis dapat menyelesaikan penyusunan Tugas Akhir ini dengan baik, mudah-mudahan ini bermanfaat bagi diri pribadi, adik kelas saya, pada jurusan Teknik Mesin Universitas Mecu Buana pada umumnya dapat juga menambah kepustakaan yang ada.

Adapun tujuan utama penyusunan dari tugas akhir ini, untuk memenuhi kurikulum jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknik Industri Universitas Mercu Buana, yang diwajibkan kepada setiap mahasiswa Teknik Mesin. Penyusunan tugas Akhir ini juga merupakan salah satu syarat untuk dapat menyelesaikan program strata satu (S1).

Pada tugas akhir ini penulis mengambil judul “ANALISA KEBUTUHAN DAYA POMPA SENTRIFUGAL PADA SOLAR THERMAL KOMBINASI FLAT DENGAN PARABOLIK”. Laporan akhir ini disusun berdasarkan kegiatan pendidikan selama kuliah dan ditambah dengan berbagai refrensi yang telah dilakuakan oleh penyusun.

Selama melakukan Tugas Akhir ini, penyusun mendapat banyak bantuan dan bimbingan dari berbagai pihak, karena itu penyusun ingin mengucapkan banyak terima kasih kepada :

1. Bpk Dr.Abdul Hamid, M.Eng, selaku Kaprodi Teknik Mesin dan juga koordinator Tugas Akhir Program Study Teknik Mesin, Fakultas Teknik Industri, Universitas Mercubuana.
2. Bpk Ir.Ruli Nutranta M.Eng selaku pembimbing Tugas Akhir saya yang telah memberikan bimbingan, masukan, dorongan serta arahan yang bermanfaat untuk penulis.

3. Kepada kedua Orang Tua saya, yang telah membantu baik materi maupun moril serta do'a.
4. Rekan-rekan mahasiswa Teknik Mesin 2007

Akhirnya penyusun berharap, semoga bermanfaat, khususnya bagi penulis dan juga untuk pembaca pada umumnya, dengan segala keterbatasan, terima kasih untuk semua.

Jakarta, Juli 2011

Penyusun

## DAFTAR NOTASI

Tabulasi berikut menunjukan symbol yang digunakan pada tugas analisa pompa air ini. Karena huruf terbatas, kadang kalahuruf yang sama digunakan untuk menyatakan lebih dari satu konsep.

<b><u>Symbol</u></b>	<b><u>Keterangan</u></b>		<b><u>Satuan</u></b>
$Q$	= kapasitas aliran	→	$\text{m}^3/\text{detik}$
$V$	= kecepatan aliran	→	$\text{m}/\text{detik}$
$D$	= diameter pipa	→	$\text{m}$
$H$	= head total pompa	→	$\text{m}$
$h_a$	= Head statis total	→	$\text{m}$
$h_{\square}$	= kerugian head	→	$\text{m}$
$g$	= Percepatan gravitasi	→	$\text{m/s}^2$
$\zeta$	= Viskositas kinematik air	→	$\text{m}^2/\text{s}$
$Re$	= Bilangan Reynolds		
$h_f$	= Head kerugian dalam pipa	→	$\text{m}$
$\lambda$	= Koefisien kerugian gesek		
$L$	= Panjang pipa	→	$\text{m}$
$h_s$	= kerugian pada belokan pipa	→	$\text{m}$
$\beta$	= Koefisien kerugian pada belokan		
$P_w$	= daya air	→	Watt
$\rho$	= masa jenis fluida	→	$\text{Kg/m}^3$
$\eta_p$	= efisiensi pompa	→	%
$P$	= Daya poros sebuah pompa	→	Watt
$P_m$	= Daya nominal penggerak mula	→	Watt
$\alpha$	= Faktor cadangan		

$\eta_t$  = Efisiensi transmisi  $\longrightarrow$  %  
 $n_s$  = Putaran spesifik pompa  
 $n$  = Putaran pompa  $\longrightarrow$  rpm

## DAFTAR ISI

## **LEMBAR PERNYATAAN**

## **LEMBAR PENGESAHAN**

KATA PENGANTAR .....	i
ABSTRAK .....	iii
DAFTAR NOTASI .....	iv
DAFTAR ISI.....	vi
DAFTAR TABEL .....	x
DAFTAR GAMBAR.....	xi

## **BAB I PENDAHULUAN**

1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Rumusan Masalah .....	2
1.3 Batasan Masalah.. ..	2
1.4 Tujuan Penelitian .....	3
1.5 Metodologi Penelitian .....	3
1.6 Sistematika Penulisan.....	4

## **BAB II LANDASAN TEORI**

2.1 Pengertian Pompa .....	6
2.2 Jenis-Jenis Pompa.....	7
2.2.1 Pompa kerja positif .....	8
2.2.1.1 Pompa resiprok .....	9
2.2.1.1.1 Pompa torak .....	9
2.2.1.1.2 Pompa plunyer .....	11
2.2.1.1.3 Pompa membran .....	12
2.2.1.2 Pompa rotari .....	13
2.2.1.2.1 Pompa vane .....	14
2.2.1.2.2 Pompa gear .....	15

2.2.1.2.3 Pompa screw .....	16
2.2.1.2.3 Pompa lobe .....	16
2.2.2 Pompa kerja dinamis .....	18
2.2.2.1 Pompa sentrifugal .....	18
2.2.2.3 Pompa jenis khusus .....	25
2.4 Pemilihan jenis pompa .....	25

### BAB III METODOLOGI PENELITIAN

3.1 Waktu dan Tempat Penelitian .....	29
3.2 Langkah – Langkah Pengamatan dan Pengambilan Data .....	30
3.3 Alat – alat yang Dipakai dalam Proses Pengambilan Data .....	31
3.3.1 Panel Kolektor Plat Datar.....	31
3.3.2 Panel Parabolic Solar Concentrator .....	32
3.3.3 Katup Dan Bypass .....	33
3.3.4 Pompa Air .....	34
3.3.5 Tangki Air .....	34
3.3.6 Flowmeter .....	35
3.3.7 Thermocouple .....	35
3.3.8 Termometer .....	36
3.3.9 Pyranometer .....	37
3.4 Variasi Rangkaian pada Kolektor Plat Datar .....	38
3.4.1 Rangkaian Seri .....	38
3.4.2 Rangkaian paralel .....	39
3.5 Analisa Data .....	40

### BAB IV PENGOLAHAN DAN ANALISA DATA

4.1 Kapasitas Aliran dan kecepatan Air .....	43
--	----

4.2 Jenis Zat Cair.....	44
4.3 Head total .....	44
4.3.1 Head Statis.....	45
4.3.2 Perbedaan Head tekanan pada kedua permukaan air .....	45
4.3.3 Kerugian Head .....	45
4.3.4 Head total pompa .....	48
4.4 Daya air .....	49
4.5 Efisiensi Pompa .....	50
4.6 Daya Poros .....	52
4.7 Daya Nominal Penggerak Mula .....	53
4.8 Putaran spesifik .....	54
4.9 Analisa perhitungan .....	55

## BAB V PENUTUP

5.1 Kesimpulan .....	57
5.2 Saran .....	58

## DAFTAR PUSTAKA

## LAMPIRAN

## **DAFTAR TABEL**

	Hal
Tabel 3.1	spesifikasi dari Kipp & Zonen pyranometer .....
Tabel 4.1	efisiensi transmisi .....
Tabel 4.2	perbandingan cadangan .....

## **DAFTAR GAMBAR**

	Hal
Gambar 2.1	Berbagai Jenis Pompa.....8
Gambar 2.2	Skema prinsip kerja pompa torak kerja tunggal .....10
Gambar 2.3	Skema prinsip kerja pompa torak kerja ganda .....11
Gambar 2.4	Prinsip kerja pompa plunyer .....12
Gambar 2.5	Prinsip kerja pompa membran .....12
Gambar 2.6	Skema prinsip kerja pompa sliding vane .....15
Gambar 2.7	Skema prinsip kerja pompa roda gigi .....15
gambar 2.8	Skema prinsip kerja pompa roda gigi .....16
Gambar 2.9	Cara kerja pompa lobe.....17
Gambar 2.10	Skema prinsip kerja dan arah aliran.....19
Gambar 2.11	Pompa sentrifugal aliran radial.....20
Gambar 2.12	pompa sentrifugal aliran aksial.....21
Gambar 2.13	pompa sentrifugal aliran campur .....21
Gambar 2.14	jenis impeller.....22
Gambar 2.15	pompa jenis volut.....23
Gambar 2.16	pompa difu.....23
Gambar 2.17	posisi poros tegak dan mendatar.....24
Gambar 2.18	pemilihan pompa standar .....27
Gambar 3.1	Peta lokasi Depok .....29
Gambar 3.2	Peta lokasi Universitas Indonesia.....29
Gambar 3.3	Skema Rangkaian Alat Uji.....31
Gambar 3.4	Panel Kolektor Plat Datar.....32

Gambar 3.5	Panel Parabolic Solar Concentrator.....	33
Gambar 3.6	pompa shimizu.....	34
Gambar 3.7	Tangki Air.....	35
Gambar 3.8	flowmeter.....	35
Gambar 3.9	thermocouple.....	36
Gambar 3.10	termometer.....	36
Gambar 3.11	termometer constant.....	37
Gambar 3.12	Pyranometer Kipp dan multimeter .....	37
Gambar 3.13	Skema Alat Uji Rangkaian Seri.....	39
Gambar 3.14	Skema Alat Uji Rangkaian Paralel.....	40
Gambar 4.1	titik-titik efisiensi.....	51