

# **TUGAS AKHIR**

## **BIDANG KONVERSI ENERGI**

### **PERANCANGAN, PEMBUATAN DAN PENGUJIAN POMPA DENGAN PEMASANGAN TUNGGAL, SERI DAN PARALEL**



Oleh:

**ANGGIA PRATAMA FADLY**

**07 171 051**

**JURUSAN TEKNIK MESIN FAKULTAS TEKNIK**

**UNIVERSITAS ANDALAS**

**2012**

# DAFTAR ISI

HALAMAN PENGESAHAN .....	i
ABSTRAK .....	ii
KATA PENGANTAR .....	iii
DAFTAR ISI .....	v
DAFTAR GAMBAR.....	vii
DAFTAR SIMBOL.....	ix
<b>BAB I PENDAHULUAN</b>	
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Tujuan .....	2
1.3 Manfaat.....	2
1.4 Batasan Masalah.....	2
1.5 Sistematika Penulisan.....	3
<b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA</b>	
2.1 Teori Dasar Pompa .....	5
2.2 Klasifikasi Pompa.....	5
2.3 Pompa Sentrifugal .....	6
2.4 Klasifikasi Pompa Sentrifugal.....	8
2.5 Bagian-bagian Pompa Sentrifugal.....	11
2.6 <i>General Performance Pump</i> .....	13
2.7 Penggabungan Pompa.....	14
2.8 Fenomena Pada Pompa.....	15
2.9 Head Pompa.....	17
2.10 Kerugian-Kerugian Aliran.....	18
<b>BAB III METODOLOGI</b>	
3.1 Diagram Alir Penelitian.....	19
3.2 Perancangan Rangkaian Pompa .....	20
3.3 Prosedur Pelaksanaan .....	20
3.4 Prosedur Pengujian.....	23

3.4	Parameter Perhitungan Pompa .....	25
<b>BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN</b>		
4.1	Hasil.....	27
	4.1.1 Gambar Rangkaian .....	27
	4.1.2 Data Hasil Pengujian.....	28
4.2	Pembahasan .....	29
	4.2.1 Perhitungan Data Percobaan.....	29
	4.2.2 Tabel Hasil Perhitungan .....	34
	4.2.3 Pembahasan Data.....	34
<b>BAB V. PENUTUP</b>		
5.1	Kesimpulan.....	42
5.2	Saran.....	43
<b>DAFTAR PUSTAKA</b>		
<b>LAMPIRAN</b>		

## DAFTAR GAMBAR

<b>Gambar 2.1</b>	Pompa Sentrifugal	7
<b>Gambar 2.2</b>	Diagram T-S pompa	7
<b>Gambar 2.3</b>	Pompa sentrifugal aliran radial	8
<b>Gambar 2.4</b>	Pompa sentrifugal aliran campur	8
<b>Gambar 2.5</b>	Pompa sentrifugal aliran aksial	8
<b>Gambar 2.6</b>	Impeler tertutup	9
<b>Gambar 2.7</b>	Impeler setengah terbuka	9
<b>Gambar 2.8</b>	Impeler terbuka	9
<b>Gambar 2.9</b>	Pompa volut	10
<b>Gambar 2.10</b>	Pompa difuser	10
<b>Gambar 2.11</b>	Pompa bertingkat banyak	11
<b>Gambar 2.12</b>	Pompa poros vertikal dan pompa poros horizontal	11
<b>Gambar 2.13</b>	Bagian – bagian pompa sentrifugal	11
<b>Gambar 2.14</b>	Grafik Performa pompa	13
<b>Gambar 2.15</b>	Penggabungan pompa secara paralel	14
<b>Gambar 2.16</b>	Peningkatan debit pada pompa paralel	14
<b>Gambar 2.17</b>	Penggabungan pompa secara seri	15
<b>Gambar 2.18</b>	Peningkatan head pada rangkaian pompa seri	15
<b>Gambar 2.19</b>	Kavitasi pada impeller pompa	16
<b>Gambar 2.20</b>	<i>Water hammer</i> pada pompa	17
<b>Gambar 3.1</b>	Diagram Skema Penelitian	19
<b>Gambar 3.2</b>	Pompa Pengujian	20
<b>Gambar 3.3</b>	Pipa PVC $\frac{3}{4}$ in.	20
<b>Gambar 3.4</b>	<i>Elbow</i> 90°	21
<b>Gambar 3.5</b>	<i>Elbow</i> T	21
<b>Gambar 3.6</b>	<i>Ball valve</i>	21
<b>Gambar 3.7</b>	<i>Reservoir</i>	22
<b>Gambar 3.8</b>	<i>Pressure Gauge</i>	22
<b>Gambar 3.9</b>	<i>Volumetrik</i>	22

<b>Gambar 3.10</b> <i>Stopwatch</i>	23
<b>Gambar 4.1</b> Instalasi Rangkaian pompa	27
<b>Gambar 4.2</b> Grafik head Vs debit pada rangkaian pompa tunggal	35
<b>Gambar 4.3</b> Grafik head Vs debit pada rangkaian pompa paralel	36
<b>Gambar 4.4</b> Grafik head Vs debit pada rangkaian pompa seri	37
<b>Gambar 4.5</b> Grafik daya pompa Vs debit pada rangkaian pompa tunggal	38
<b>Gambar 4.6</b> Grafik daya pompa Vs debit pada rangkaian pompa seri	38
<b>Gambar 4.7</b> Grafik daya pompa Vs debit pada rangkaian pompa paralel	39
<b>Gambar 4.8</b> Grafik efisiensi Vs debit pada rangkaian pompa tunggal	40
<b>Gambar 4.9</b> Grafik efisiensi Vs debit pada rangkaian pompa seri	40
<b>Gambar 4.10</b> Grafik efisiensi Vs debit pada rangkaian pompa paralel	41

## DAFTAR SIMBOL

SIMBOL	DEFINISI	SATUAN
$\Delta P$	perbedaan tekanan	cmHg
Bhp	daya terbaca pompa	watt
d	diameter pipa	m
f	koefisien gesekan aliran	-
g	gravitasi	m/s <sup>2</sup>
Hd	head discharge	cmHg
Hs	head suction	cmHg
Hstatik	head statik	m
Hp	head pompa	m
K	koefisien rugi minor	-
L	panjang pipa	m
Q	debit pompa	liter/s
Re	bilangan reynold	-
t	waktu	s
v	kecepatan aliran	m/s
V	volume air	m <sup>3</sup>
Whp	daya pompa	watt
$\rho$	massa jenis air	kg/m <sup>3</sup>
$\eta$	efisiensi pompa	%

# **BAB I**

## **PENDAHULUAN**

### **1.1 Latar Belakang**

Kebutuhan akan penggunaan pompa dalam kehidupan sehari-hari semakin meningkat, mulai untuk kebutuhan rumah tangga sampai penggunaan untuk dunia industri. Pompa adalah suatu mesin fluida yang menambahkan energi ke fluida cair sehingga menyebabkan perubahan tekanan. Pompa akan memberikan energi mekanis pada fluida yang melaluinya, energi yang diterima digunakan untuk menaikkan tekanan serta digunakan untuk melawan tahanan-tahanan yang terdapat pada saluran. Pada umumnya pompa digunakan untuk menaikkan cairan dari permukaan rendah ke permukaan yang lebih tinggi atau digunakan untuk mengalirkan cairan secara mendatar melalui pipa yang panjang.

Salah satu jenis pompa yang paling banyak dipakai saat ini adalah jenis pompa sentrifugal. Pompa sentrifugal ini memanfaatkan kecepatan dari putaran impeller untuk memberikan tekanan atau energi pada aliran fluida. Seiring dengan perkembangan zaman dan semakin kompleksnya kebutuhan, maka pompa tersebut ikut pula berkembang, baik bentuk maupun jenisnya. Pada saat ini kebutuhan akan penggunaan pompa dalam industri menuntut mahasiswa, khususnya jurusan teknik mesin, paham tentang variasi penggunaan pompa. Variasi penggunaan pompa tersebut bisa dengan penggabungan dua pompa atau lebih, baik disusun secara seri maupun secara paralel.

Untuk melihat karakteristik dari pompa sentrifugal, maka dibuatlah suatu alat uji rangkaian pompa. Dalam pengujian nantinya, akan dilakukan dengan pemasangan pompa tunggal, seri, dan paralel. Dengan adanya alat uji rangkaian

pompa tersebut, maka bisa dilihat hubungan dari head sistem, daya pompa, maupun efisiensi terhadap kapasitas (debit) yang dihasilkan dari masing-masing rangkaian pompa tersebut.

## **1.2 Tujuan Penelitian**

Adapun tujuan dari penelitian tugas akhir ini adalah:

1. Merancang dan membuat suatu alat rangkaian pompa.
2. Pengujian alat rangkaian pompa untuk mengetahui karakteristik pompa dengan pemasangan secara tunggal, seri dan paralel.
3. Pengembangan peralatan alat pengujian di Laboratorium Konversi Energi Jurusan Teknik Mesin Universitas Andalas.

## **1.3 Manfaat Penelitian**

Dengan penelitian ini diharapkan nantinya dapat memberikan pemahaman kepada mahasiswa mengenai karakteristik pompa sentrifugal baik pemasangan secara tunggal, seri maupun paralel. Selain itu, pembuatan alat rangkaian pompa ini diharapkan dapat menjadi suatu alat yang bisa digunakan untuk keperluan praktikum di Laboratorium.

## **1.4 Batasan Masalah**

Adapun yang menjadi batasan masalah dalam penelitian tugas akhir ini adalah :

1. Pompa yang dipilih adalah pompa sentrifugal merk Sanyo PW H136.



2. Variasi kondisi kerja yang akan diuji pada pengujian ini adalah pemasangan rangkaian pompa tunggal, seri dan paralel.
3. Analisa perhitungan dilakukan terhadap head, debit, daya, dan efisiensi dari rangkaian pompa tersebut.

## **1.5 Sistematika Penulisan**

Sistematika penulisan tugas akhir ini adalah :

### **BAB I PENDAHULUAN**

Bagian ini menguraikan tentang latar belakang, tujuan, manfaat, dan batasan masalah, serta sistematika penulisan tugas akhir.

### **BAB II TINJAUAN PUSTAKA**

Bagian ini menjelaskan teori umum tentang pompa baik itu pengertian, klasifikasi hingga perbedaan rangkaian pompa seri dan paralel.

### **BAB III METODOLOGI**

Bab ini menjelaskan tentang bagaimana penulis untuk mencapai tujuan dalam penelitian ini. Bagian ini berisikan tentang penjelasan langkah-langkah mulai dari skema penelitian, penyiapan bahan-bahan yang diperlukan, dan prosedur pengujian.

### **BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN**

Bagian ini berisikan tentang hasil dan pembahasan dari penelitian yang telah dilakukan. Termasuk di dalamnya

---

*Pendahuluan*

gambar instalasi dari rangkaian pompa yang telah dibuat, data hasil pengujian, dan pembahasan mengenai hasil yang didapatkan.

## **BAB V PENUTUP**

Bagian ini merupakan kesimpulan dan saran dari penulis tentang hasil penelitian ini.

---