

## TUGAS AKHIR

---

### **Perancangan Ulang Sistem Hidrolik Pada Mesin FFAF Dengan Menggunakan *Manifold* Sebagai Pengganti Pipa**

**Diajukan guna melengkapi sebagian syarat dalam mencapai gelar Sarjana  
Strata Satu**



Nama : Ngarifin  
NIM : 41308110022  
Program Studi : Teknik Mesin

**PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS MERCU BUANA  
JAKARTA  
2013**

## LEMBAR PERNYATAAN

Yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Ngarifin  
NIM : 41308110022  
Program Studi : Teknik Mesin  
Fakultas : Teknik  
Judul Tugas Akhir : **Perancangan Ulang Sistem Hidrolik  
Pada Mesin FFAF Dengan Menggunakan  
Manifold Sebagai Pengganti Pipa**

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

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

Penulis,  
  
( Ngarifin )


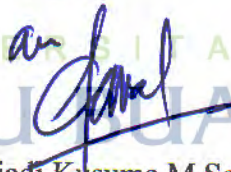
# LEMBAR PENGESAHAN

## Perancangan Ulang Sistem Hidrolik Pada Mesin FFAF Dengan Menggunakan *Manifold* Sebagai Pengganti Pipa

Disusun Oleh :


Nama : Ngarifin  
NIM : 41308110022  
Program Studi : Teknik Mesin

Dosen Pembimbing,

  
UNIVERSITAS  
MERCU BUANA  
  
( Ir. Yuriadi Kusuma M.Sc. )

Mengetahui,

Ketua Program Studi

  
( Prof. Dr. Gimbal Doloksaribu )

## KATA PENGANTAR

Segala puji bagi Allah SWT yang telah memberikan kesempatan dan kesehatan sehingga penulis dapat menyelesaikan tugas akhir dengan judul **“Perancangan Ulang Sistem Hidrolik pada Mesin FFAF Dengan *Manifold* sebagai Pengganti Pipa“**. Solawat serta salam selalu terlimpahkan kepada Nabi Muhammad SAW yang telah menjadi panutan akhlak dan perilaku mulia bagi umat.

Terima kasih juga penulis ucapkan kepada semua pihak yang membantu dalam pembuatan tugas akhir ini, antara lain :

1. Bapak dan Ibu yang selalu memberikan dorongan moril dan materil.
2. Bapak Ir. Yuriadi Kusuma M.Sc. selaku Dosen Pembimbing yang telah membimbing penulis dengan kesabaran beliau, terima kasih pak.
3. Bapak Sukasno selaku Kepala Bagian di PT. Hydraxle Perkasa, terima kasih ilmunya pak.
4. Keluargaku semua, adik, dan kakak. Terima kasih atas bantuan moralnya selama ini.
5. Semua pihak yang telah membantu penulis, dosen, teman-teman, dsb.

Semoga tugas akhir ini bermanfaat bagi civitas akademika Universitas Mercu Buana. Akhir kata, tidak ada manusia yang sempurna, untuk itu penulis minta maaf jika dalam tugas akhir ini terdapat kesalahan. Kritik dan saran yang membangun sangat diharapkan penulis.

Penulis

## DAFTAR ISI

Halaman Judul.....	i
Lembar Pernyataan.....	ii
Lembar Pengesahan .....	iii
Abstrak .....	iv
Kata Pengantar .....	v
Daftar Isi.....	vi
Daftar Gambar.....	x
<b>BAB I PENDAHULUAN</b>	
1.1 Latar Belakang Masalah.....	1
1.2 Rumusan Masalah .....	3
1.3 Batasan Masalah.....	3
1.4 Tujuan.....	4
1.5 Metode Penelitian.....	5
1.6 Sistematika Penulisan.....	5
<b>BAB II LANDASAN TEORI</b>	
2.1 Prinsip Dasar Sistem Hidrolik.....	7
2.1.1 Hukum Pascal .....	8
2.1.2 Tekanan Fluida .....	9
2.1.3 Perpindahan Tekanan .....	11
2.1.4 Daya Fluida .....	12

2.2	Viskositas .....	12
2.3	Aliran Fluida .....	14
2.3.1	Persamaan Kontinuitas .....	14
2.3.2	Persamaan <i>Bernoulli</i> .....	15
2.3.3	Aliran <i>Laminar</i> dan Aliran <i>Turbulence</i> .....	15
2.4	Kehilangan Tekanan .....	17
2.5	Efisiensi .....	18
2.6	Kavitasi .....	19
2.7	Komponen Sistem Hidrolik	
2.7.1	Power Supply .....	21
2.7.1.1	Motor .....	21
2.7.1.2	Pompa .....	22
2.7.1.3	Kopling .....	29
2.7.1.4	Tangki .....	29
2.7.1.5	Filter .....	30
2.7.1.6	Pendingin Oli .....	32
2.7.1.7	Pemanas Oli .....	33
2.7.2	Katup .....	33
2.7.2.1	Katup Pengatur Tekanan .....	33
2.7.2.2	Katup Pengatur Arah .....	34
2.7.2.3	Katup Penutup .....	36
2.7.2.4	Katup Pengatur Aliran .....	37
2.7.2.5	Katup Servo .....	38
2.7.3	Akumulator .....	39

2.7.4 Pipa .....	40
2.7.5 Aktuator .....	41
2.7.6 Fluida Hidrolik .....	43

### BAB III PERENCANAAN DAN PERHITUNGAN SISTEM HIDROLIK

3.1 Data Perencanaan .....	45
3.1.1 Beban Operasi Yang Terjadi .....	45
3.1.2 Skema Sistem Hidrolik .....	46
3.2 Perhitungan Sistem Hidrolik .....	51
3.2.1 Penentuan Besar Gaya Yang Terjadi .....	51
3.2.2 Peritungan Silinder .....	53
3.2.3 Perhitungan <i>Manifold</i> .....	60
3.2.3.1 Perencanaan <i>Manifold</i> .....	60
3.2.3.2 Perhitungan <i>Manifold</i> .....	62
3.2.3.3 Desain <i>Manifold</i> .....	64
3.2.4 Kerugian Tekanan .....	65
3.2.5 Tekanan Pembatas .....	67
3.2.6 Penentuan <i>Power Supply</i> .....	67
3.2.6.1 Spesifikasi Pompa .....	67
3.2.6.2 Tangki Oli .....	69
3.2.7 Fluida Kerja .....	71

### BAB IV KESIMPULAN DAN SARAN

4.1 Kesimpulan .....	72
----------------------	----

4.2 Saran .....	72
Daftar Pustaka .....	73
Daftar Acuan .....	74





## DAFTAR GAMBAR

2.1	Bejana bertekanan .....	9
2.2	Prinsip hukum <i>pascal</i> .....	10
2.3	Perpindahan tekanan silinder hidrolik .....	11
2.4	Metode perhitungan kecepatan fluida akibat gaya geser .....	14
2.5	Aliran <i>laminar</i> dan <i>turbulence</i> .....	16
2.6	Kavitasi pada saluran yang mengalami penyempitan .....	20
2.7	<i>Gear pump</i> .....	23
2.8	Pompa <i>internal gear</i> .....	24
2.9	Pompa <i>generated rotor</i> .....	25
2.10	Pompa sudu tetap dan pompa sudu perpindahan variabel .....	26
2.11	Tangki .....	30
2.12	Filter rata dan filter lapis .....	31
2.13	Indikator kontaminan .....	32
2.14	Katup pengatur tekanan .....	34
2.15	Katup pengatur arah .....	35
2.16	Katup penutup .....	36
2.17	Katup pengatur aliran .....	37
2.18	Silinder hidrolik .....	41
3.1	Skema sistem hidrolik .....	48
3.2	Mesin FFAF .....	51
3.3	Gambar sirkuit hidrolik .....	60
3.4	Penampang dalam jalur hidrolik <i>manifold</i> mesin FFAF sisi 1 .....	64

3.5 Penampang dalam jalur hidrolik *manifold* mesin FFAF sisi 2 ..... 65

