

**RANCANG BANGUN KATUP PENGATUR TEKANAN  
PADA SISTEM HIDROLIK  
( PENGUJIAN )**



**LAPORAN AKHIR**

**Diajukan untuk Memenuhi Syarat Menyelesaikan  
Pendidikan Diploma III Jurusan Teknik Mesin  
Politeknik Negeri Sriwijaya**

**Oleh :  
Deri Purnama  
0612 3020 0104**

**POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA  
PALEMBANG  
2015**

**RANCANG BANGUN KATUP PENGATUR TEKANAN  
PADA SISTEM HIDROLIK  
( PENGUJIAN )**



**LAPORAN AKHIR**

**Disetujui oleh Dosen Pembimbing Laporan Akhir  
Jurusan Teknik Mesin Politeknik Negeri Sriwijaya**

**Pembimbing I,**

**Pembimbing II,**

**Azharuddin,S.T.,M.T.**

**NIP. 1963 04141993031001**

**Indra HB, S.T.,M.T.**

**NIP. 197207172005011001**

**Mengetahui**

**Ketua Jurusan Teknik Mesin**

**Ir. Safei, M.T.**

**NIP. 19660121199303100**

## MOTTO

*”Iringilah kehidupanmu dengan niat, doa dan usaha dalam setiap langkah kecil kehidupan yang dijalani demi merintis kesuksesan yang disertai ridho oleh sang MAHA PENCIPTA. ”*

### **Ku Persembahkan Untuk**

- ❖ **Kedua Orang Tuaku tercinta, sebagai tanda terima kasihku atas segala bantuan, dukungan dan doa – doanya**
- ❖ **Saudara kandungku yang sangat ku cintai dan ku sayangi**
- ❖ **Dosen Pembimbing Laporan Akhir**
- ❖ **Teman – teman seperjuanganku Teknik Mesin ( 6MC Alat Berat )**
- ❖ **Kekasihku tercinta yang selalu ada disaat suka dukanya hidupku**
- ❖ **Para pendidik yang kuhormati.**
- ❖ **Almamaterku ( Politeknik Negeri Sriwijaya )**

## ABSTRAK

Nama : Deri Purnama  
Konsentrasi Studi : Alat Berat  
Program Studi : Teknik Mesin Diploma III  
Judul Laporan Akhir : Rancang Bangun Katup Pengatur  
pada Sistem Hidrolik

(2015): 102 Halaman + Daftar Gambar + Daftar Tabel + Lampiran

---

Katup ( *Valve* ) adalah suatu alat yang menerima perintah dari luar untuk melepas, menghentikan atau mengarahkan fluida yang melalui yang dinamakan katup, sesuai dengan pengertian tersebut maka Laporan Akhir penulis yang berjudul *Rancang Bangun Katup Pengatur Tekanan pada Sistem Hidrolik* bertujuan sebagai alat peraga dan media pembelajaran bagaimana cara kerja katup dan cara sebuah katup dapat mengontrol aliran fluida dengan tekanan / *pressure* yang bervariasi pada sistem hidrolik, seperti implementasinya secara nyata pada unit alat berat dimana katup yang kecil dapat mengontrol gerakan alat berat yang berkapasitas besar dapat bergerak secara mulus/ *smooth* tanpa ada kendala.

Kata kunci: Rancang Bangun, Katup , Alat Penguji, Pengontrol Fluida, Sistem Hidrolik

## KATA PENGANTAR

Dengan mengucapkan puji dan syukur penulis atas kehadiran Allah SWT, karena dengan limpahan, rahmat-Nya dan Karunia-Nya, penulis dapat menyelesaikan Laporan Akhir ini dengan baik dan lancar tepat pada waktunya.

Laporan akhir ini bertujuan untuk memenuhi salah satu persyaratan dalam menyelesaikan pendidikan studi pada jenjang Diploma III Jurusan Teknik Mesin Program studi konsentrasi Alat Berat di Politeknik Negeri Sriwijaya. terselesaikannya penulisan laporan akhir ini tidak terlepas dari bantuan, bimbingan, kritik, dan saran serta dorongan dari berbagai pihak, baik bantuan secara moral maupun material.

Penulis menyampaikan banyak terimakasih kepada semua pihak yang secara langsung maupun tidak langsung terlibat dalam penyelesaian laporan akhir ini.

Ucapan terimakasih penulis ditujukan kepada :

1. Kedua Orang Tuaku yang telah banyak membantu memberikan dukungan, doa dan motivasi baik berupa moral maupun material.
2. Bapak RD. Kusumanto, S.T., M.M. selaku Direktur Politeknik Negeri Sriwijaya.
3. Bapak Ir. Safei, M.T. selaku Ketua Jurusan Teknik Mesin Politeknik Negeri Sriwijaya.
4. Bapak Drs. Soegeng Witjahjo, S.T., M.T. selaku Sekretaris Jurusan Teknik Mesin Politeknik Negeri Sriwijaya.
5. Bapak H. Azharuddin, S.T., M.T. selaku Dosen Pembimbing I yang banyak memberikan saran dan bimbingannya.
6. Bapak Indra HB, S.T., M.T. selaku Dosen Pembimbing II yang telah banyak memberikan saran dan bimbingannya.
7. Bapak, Ibu staf pengajar dan Instruktur Jurusan Teknik Mesin Politeknik Negeri Sriwijaya.
8. Sahabat seperjuanganku kelas 6MC dan teman-teman terbaikku yang telah banyak membantu menyelesaikan Laporan akhir.

9. Kekasihku tercinta Rati Nurvitasari yang selalu ada disaat suka dan dukaku
10. Semua pihak yang telah banyak membantu dalam penyusunan laporan ini.

Penulis menyadari bahwa dalam penulisan ini tidak luput dari kesempurnaan karena keterbatasan, kekurangan, kekeliruan pengetahuan dan pengalaman penulis miliki. Oleh karena itu, kritik dan saran yang bersifat membangun penulis, sangat diharapkan guna penyusunan laporan selanjutnya, demi harapan sempurnanya Laporan akhir ini. Penulis berharap semoga laporan ini dapat bermanfaat bagi kita semua.

Palembang, Juni 2015

Penulis

## DAFTAR ISI

	<b>Halaman</b>
<b>HALAMAN JUDUL .....</b>	<b>i</b>
<b>HALAMAN PENGESAHAN.....</b>	<b>ii</b>
<b>MOTTO .....</b>	<b>iii</b>
<b>UCAPAN TERIMA KASIH .....</b>	<b>iii</b>
<b>ABSTRAK .....</b>	<b>iv</b>
<b>KATA PENGANTAR.....</b>	<b>v</b>
<b>DAFTAR ISI.....</b>	<b>viii</b>
<b>DAFTAR GAMBAR.....</b>	<b>x</b>
<b>DAFTAR TABEL .....</b>	<b>xii</b>
<b>BAB I    PENDAHULUAN</b>	
1.1 Latar belakang.....	1
1.2 Permasalahan dan pembatasan masalah.....	2
1.3 Tujuan .....	3
1.4 Manfaat .....	3
1.5 Metode pengumpulan data .....	3
1.5 Sistematika penulisan.....	4
<b>BAB II    TINJUAN PUSTAKA</b>	
2.1 Definisi katup .....	5
2.2 Jenis – jenis katup .....	5
2.2.1 Jenis – jenis katup kontrol.....	5
2.2.2 Jenis – jenis katup <i>direct – acting</i> .....	16
2.2.3 Jenis – jenis katup pada alat berat .....	21

2.3 Pompa hidrolik .....	24
2.3.1 Definisi pompa hidrolik .....	24
2.3.2 Klasifikasi pompa hidrolik .....	24
2.3.3 Jenis – jenis pompa hidrolik.....	27
2.4 Fluida .....	31
2.4.1 Definisi fluida.....	31
2.4.2 Jenis – jenis fluida.....	31
2.4.3 Sifat-sifat oli hidrolik dan zat aditif .....	32
2.5 Pipa saluran .....	34
2.5.1 Definisi pipa.....	34
2.5.2 Faktor – faktor yang harus diperhatikan pada saat pemasangan ( <i>instalasi</i> ) pipa.....	35
2.5.3 Penyambung pipa.....	36
2.6 Rumus – rumus perhitungan umum .....	36
2.6.1 Persamaan kontinuitas.....	36
2.6.2 Persamaan hukum Bernoulli .....	37
2.6.3 Persamaan hidrostatis.....	37
2.6.4 Viskositas fluida fluida .....	38
2.6.5 Rumus hukum Pascal .....	38
2.6.6 Rumus hukum Archimedes .....	38

### **BAB III PERANCANGAN**

3.1 Pertimbangan dasar pemilihan komponen .....	39
3.2 Perhitungan perancangan komponen .....	42
3.2.1 Perhitungan motor listrik .....	42
3.2.2 Perhitungan pompa hidrolik .....	47
3.2.3 <i>Pressure gauge</i> .....	50
3.2.4 Tanki .....	50
3.3 Perancangan <i>piston cylinder double acting</i> .....	51
3.3.1 Perancangan <i>housing cylinder</i> .....	51
3.3.2 Peracancangan <i>piston dan piston rod</i> .....	52



3.4 Perancangan <i>control valve</i> .....	54
3.4.1 Perancangan <i>control valve house</i> dan <i>spool</i> .....	54
3.5 Perancangan <i>stand</i> ( rangka ) .....	56

#### **BAB IV PEMBAHASAN**

4.1 Proses pembuatan.....	57
4.1.1 Alat yang digunakan dan pemilihan bahan .....	57
4.2 Langkah pembuatan .....	64
4.3 Waktu pengerjaan.....	77
4.4 Perhitungan biaya.....	91
4.5 Pengujian alat .....	94
4.5.1 Metode pengujian.....	95
4.5.2 Waktu dan tempat .....	95
4.5.3 Tujuan pengujian.....	95
4.5.4 Alat dan bahan untuk pengujian.....	95
4.5.5 Langkah – langkah pengujian .....	95
4.5.6 Hasil pengujian.....	96
4.5.7 Menganalisis kemampuan tekanan fluida pada saat menggerakkan <i>cylinder piston</i> .....	99
4.6 Perawatan dan perbaikan alat.....	101
4.7 Perawatan dan perbaikan bagian komponen – komponen .....	108

#### **BAB V PENUTUP**

5.1 Kesimpulan .....	111
5.2 Saran.....	111

#### **DAFTAR PUSTAKA**

#### **LAMPIRAN**

## DAFTAR GAMBAR

	<b>Halaman</b>
Gambar 2.1 Katup Relief ( <i>Relief Valve</i> ) .....	6
Gambar 2.2 Katup Pengatur Tekanan .....	6
Gambar 2.3 Katup Rangkaian .....	7
Gambar 2.4 Katup Penyeimbang .....	8
Gambar 2.5 Katup kontrol aliran dengan kompensasi tekanan.....	9
Gambar 2.6 Prinsip kerja tipe popet.....	10
Gambar 2.7 Prinsip kerja tipe popet.....	11
Gambar 2.8 Prinsip kerja tipe popet.....	11
Gambar 2.9 Prinsip kerja tipe piston.....	12
Gambar 2.10 Prinsip kerja tipe pilot .....	12
Gambar 2.11 Simbol kerja <i>trottel valve</i> .....	13
Gambar 2.12 Prinsip kerja <i>make up valve</i> .....	14
Gambar 2.13 <i>Flow Reducing Valve</i> ( sebelum bekerja ).....	14
Gambar 2.14 <i>Flow reducing valve</i> ( sedang bekerja ) .....	15
Gambar 2.15 Prinsip kerja <i>demand valve</i> .....	15
Gambar 2.16 <i>Quick drop valve</i> .....	16
Gambar 2.17 <i>Directonal Control Valve</i> .....	16
Gambar 2.18 Katup dua tingkat .....	18
Gambar 2.19 Rangkaian Paralell.....	19
Gambar 2.20 Rangkaian Tandem.....	20
Gambar 2.21 Rangkaian Seri .....	20
Gambar 2.22 <i>Check Valve</i> Satu Arah.....	21
Gambar 2.23 <i>Sliding spool valve</i> dengan pengontrolan elektirik.....	21
Gambar 2.24 Katup <i>shut-off</i> dengan pemandu tekanan .....	22
Gambar 2.25 Prinsip dudukan bola, popet dan plat .....	22
Gambar 2.26 Sistem pemindahan pompa .....	25
Gambar 2.27 Perbandingan sistem pemindahan pompa .....	26
Gambar 2.28 Pompa roda gigi dalam.....	27

Gambar 2.29 Pompa roda gigi luar .....	28
Gambar 2.30 Pompa sudu-sudu seimbang ( <i>balanced</i> ).....	29
Gambar 2.31 Pompa sudu-sudu tak seimbang ( <i>unbalanced</i> ).....	29
Gambar 2.32 Pompa torak radial .....	30
Gambar 2.33 Pompa torak radial .....	30
Gambar 2.34 Contoh pemasangan pipa hidrolik.....	35
Gambar 2.35 Contoh Penyambung dengan cerawat 37 dan 45 .....	36

## DAFTAR TABEL

	<b>Halaman</b>
Tabel 3.1 Dasar Pemilihan Bahan .....	39
Tabel 4.1 Pembuatan Rangka.....	65
Tabel 4.2 Pembuatan Dudukan <i>Control Valve</i> .....	69
Tabel 4.3 Pembuatan Dudukan <i>Piston Cylinder Double Acting</i> .....	69
Tabel 4.4 Pembuatan <i>Control Valve</i> .....	70
Tabel 4.5 Pembuatan <i>Piston Cylinder Double Acting</i> .....	73
Tabel 4.6 Waktu Pengerjaan Rangka .....	77
Tabel 4.7 Waktu Pengerjaan <i>Control Valve</i> dan <i>Piston Cylinder</i> <i>Double Acting</i> .....	90
Tabel 4.8 Biaya Pembelian Bahan .....	91
Tabel 4.9 Rekapitulasi Waktu Pengerjaan .....	92
Tabel 4.10 Biaya Listrik.....	93
Tabel 4.11 Hasil Pengujian .....	101
Tabel 4.12 Perbandingan Perawatan dan Perbaikan .....	103
Tabel 4.13 <i>Preventive</i> dan <i>Corrective Maintenance</i> .....	106
Tabel 4.14 Kerusakan Pompa dan Cara Memperbaikinya.....	109