



**UNIVERSITAS DIPONEGORO**

**RANCANG BANGUN POWER PACK UNTUK AKTUASI  
DONGKRAK BUAYA 1 TON**

**TUGAS AKHIR**

<b>WAHYU HANDOKO</b>	<b>L0E 009 047</b>
<b>HILMI MUTAHAR</b>	<b>L0E 009 052</b>
<b>MOH. NASRUL</b>	<b>L0E 009 058</b>
<b>HENDRA FAJAR. K. P</b>	<b>21050110060027</b>

**FAKULTAS TEKNIK  
PROGRAM STUDI DIPLOMA III TEKNIK MESIN**

**SEMARANG  
MARET 2013**



**UNIVERSITAS DIPONEGORO**

**RANCANG BANGUN POWER PACK UNTUK AKTUASI  
DONGKRAK BUAYA 1 TON DENGAN MINYAK SAE 40**

**TUGAS AKHIR**

**Diajukan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Ahli Madya**

**HILMI MUTAHAR**

**L0E 009 052**

**FAKULTAS TEKNIK**

**PROGRAM STUDI DIPLOMA III TEKNIK MESIN**

**SEMARANG**

**MARET 2013**

## HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS

**Tugas Akhir ini adalah hasil karya saya sendiri,  
dan semua sumber baik yang dikutip maupun yang dirujuk  
telah saya nyatakan dengan benar**

NAMA : HILMI MUTAHAR  
NIM : LOE 009 052  
Tanda Tangan : .....  
Tanggal : .....

## HALAMAN PENGESAHAN

Tugas Akhir ini diajukan oleh:

NAMA : HILMI MUTAHAR  
NIM : LOE 009 052  
Jurusan / Program Studi : TEKNIK MESIN / DIPLOMA III  
Judul Tugas Akhir : **RANCANG BANGUN POWER PACK UNTUK  
AKTUASI DONGKRAK BUAYA 1 TON DENGAN  
MINYAK SAE 40**

Telah berhasil dipertahankan di hadapan Tim Penguji dan diterima sebagai bagian persyaratan yang diperlukan untuk memperoleh gelar Ahlimadya pada Program Studi Diploma III Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Diponegoro.

### TIM PENGUJI

Pembimbing / Penguji I : Didik Ariwibowo,ST,MT (.....)  
Penguji II : (.....)  
Penguji III : (.....)

Semarang, Maret 2012  
Ketua PSD III Teknik Mesin  
FT-UNDIP

Ir. Sutomo, M.Si  
NIP 195203211987031001

## **HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI TUGAS AKHIR UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS**

---

Sebagai civitas akademika Universitas Diponegoro, saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Hilmi Mutahar  
NIM : L0E 009 052  
Jurusan / Program Studi : Teknik Mesin / Diploma III  
Fakultas : Teknik  
Jenis Karya : Tugas Akhir

demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Universitas Diponegoro **Hak Bebas Royalti Noneksklusif** (*None-exclusive royalty Free Right*) atas karya ilmiah berjudul :

**“RANCANG BANGUN POWER PACK UNTUK AKTUASI DONGKRAK BUAYA 1 TON DENGAN MINYAK SAE 40”**

Beserta perangkat yang ada (jika diperlukan). Dengan Hak Bebas Royalti Noneksklusif ini Universitas Diponegoro berhak menyimpan, mengalih media/formatkan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (*database*), merawat dan mempublikasikan tugas akhir saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilik Hak Cipta.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Dibuat di : Semarang  
Pada Tanggal :

Yang menyatakan

Hilmi Mutahar  
NIM L0E009052

## HALAMAN MOTTO

**Motto:**

1. Orang tua adalah semangat untuk raih cita-cita.
2. Hari ini harus lebih baik dari hari kemarin dan hari esok harus lebih baik daripada hari ini.
3. Untuk menjadi orang sukses memerlukan kerja keras dan pantang menyerah yang kuat.
4. Janganlah Menyerah menghadapi masalah yang ada di depanmu, karena Allah tidak akan membebani seseorang melebihi kemampuannya.
5. Jadikan hikmah setiap peristiwa sebagai pelajaran dalam proses pendewasaan diri.
6. Jadikan teman sebagai pesaing dalam hal yang positif.

## **HALAMAN PERSEMBAHAN**

### **Persembahan:**

1. Segala puji syukur saya panjatkan kehadirat ALLAH SWT yang telah memberikan rahmat, hidayah, inayah, serta selalu memberikan jalan kepada hambanya yang menemui kesulitan.
2. Abah yang selalu tegas mengajarkan tentang tanggung jawab terhadap hal yang dilakukan dan Mamah tercinta yang selalu memberikan tangisan dalam doanya agar anaknya selalu diberikan kemudahan dan kelancaran dalam mencapai semua impiannya.
3. Kakak-kakakku yang selalu mendukung dan memotifasi saya, juga selalu membantu ketika saya menemukan kesulitan dalam menyelesaikan studi diploma.
4. Bapak Ir. Sutomo, M.Si. selaku Ketua Jurusan Program Studi Diploma III Teknik Mesin yang selalu mengajarkan arti 5 I dalam bangku perkuliahan dan telah mengizinkan kami juga dalam membuat Tugas Akhir.
5. Bapak Didik Ariwibowo, ST, MT selaku dosen pembimbing yang telah membimbing dan memotifasi kami selama proses pengerjaan tugas akhir hingga laporan selesai.
6. Bapak Windu Sediono ST, M.T selaku dosen wali dan orang tua kami, selama kami dibangku perkuliahan yang selalu sabar dalam mendidik kami.
7. Terima kasih untuk semuanya dan Teman-teman D3 Mesin yang telah membantu dan memberikan semangat.
8. Keluarga besar Program Studi Diploma III Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Diponegoro beserta alumni.

## KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis ucapkan kehadirat Allah SWT, yang telah memberikan rahmat dan hidayah-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan penyusunan tugas akhir ini dengan judul “Rancang Bangun Power pack Untuk Aktuasi Dongkrak Buaya 1 Ton dengan Minyak SAE 40”

Tugas akhir ini disusun sebagai syarat untuk melengkapi kelulusan pada Jurusan Teknik Mesin Program Diploma III Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Diponegoro Semarang.

Penulis menyadari bahwa tanpa bantuan dari pihak-pihak yang terkait, laporan tugas akhir ini tidak mungkin terselesaikan dengan baik. Oleh karena itu perkenankan saya mengucapkan terima kasih yang tulus dan mendalam kepada :

1. Ir. Sutomo, Msi, selaku ketua Program Studi Diploma III Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Diponegoro Semarang.
2. Ir.H.Murni,MT, selaku wakil Program Studi Diploma III Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Diponegoro Semarang.
3. Didik Ariwibowo, ST, MT, selaku dosen pembimbing tugas akhir.
4. Windu Sediono,ST,MT selaku dosen wali.
5. Abah dan Mamah terima kasih atas doa, dukungan dan kasih sayangnya.
6. Rekan-rekan yang telah membantu dalam penyusunan Tugas Akhir ini.

Penulis menyadari karena keterbatasan pengetahuan yang dimiliki, maka laporan ini masih jauh dari kesempurnaan. Kritik dan saran dari berbagai pihak penulis harapkan demi kesempurnaan tugas akhir ini.

Penulis mengharapkan semoga karya kecil berupa tugas akhir ini dapat bermanfaat bagi perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi, kemajuan masyarakat dan bangsa Indonesia.

Semarang, Maret 2013

Penulis

## **RANCANG BANGUN POWER PACK UNTUK AKTUASI DONGKRAK BUAYA 1 TON**

*Saat ini tenaga yang digunakan untuk menggerakkan dongkrak buaya adalah tenaga manusia yang diteruskan ke silinder hidrolis. Pada posisi Pengangkatan terjadi kesulitan dalam mengayunkan tuas dongkrak sehingga tenaga yang dibutuhkan lebih besar. Dengan memperhatikan hal tersebut di atas, maka perlu dibuat suatu alat bantu sederhana yang dapat digunakan untuk mempermudah kerja para mekanik dalam hal penggunaan dongkrak buaya. Alat bantu tersebut adalah power pack hidrolis. Power pack hidrolis berfungsi sebagai alat bantu untuk menggerakkan dongkrak dengan memakai oli untuk menekan dongkrak tersebut. Proyek akhir ini bertujuan untuk merancang dan membuat sistem hidrolis melalui beberapa tahap antara lain: mencari tahu lebih dalam seluruh komponen tersebut, kemudian dilanjutkan dengan merealisasikan rancangan tersebut ke dalam sebuah benda nyata. Pada tahap akhir adalah menganalisa kerja alat tersebut. Dongkrak yang digunakan adalah dongkrak buaya 1 ton. Mesin Power Pack ini menggunakan pompa power steering sehingga biaya produksi lebih terjangkau. Mesin Power Pack ini dapat dimanfaatkan untuk mengaktuisasi dongkrak buaya 1 ton sehingga dapat digunakan untuk mengangkat mobil. Spesifikasi umum Mesin Power Pack ini adalah Kapasitas tangki 20 liter, Motor 1 fasa 1 hp, Pompa Power Steering 4 cc/rev, 100 bar, Silinder Ø 50 mm x 300 mm.*

*Kata kunci : power pack hidrolis, pompa power steering, silinder, dongkrak buaya.*

## **DESIGN POWER PACK FOR ACTUATION CROCODILE JACK 1 TON**

*Currently the power used to move a crocodile jack is manpower hydraulic slinder. In the lift position, difficulties exist when jack lever swing so that the energy required is greater. With regard to the case, tools is made to case mechanics work in the utizalation of crocodile jack. The tools was hydraulic power pack. Hydraulic power pack serves as a tool for driving jack using the jack oil to press it. This final project aims to design and make the hydraulic system through several stages follows: being know deeply on all components, and then proceed with the realization of the design into a real object. In the final stage was to analyze the tools work. 1 ton jack was use in this project. The power pack furnished a power steering pump so that the production costs more affordable. The power pack can be used to actuate the 1 ton crocodile jack that could be used to lift public car. The specification of the power pack is: 20 litres oil tank capacity, 1 phase 1 hp electrical motor, 4 cc / rev power steering pump 100 bar, operating peasure, and Ø 50 mm x 300 mm of cylinder.*

*Keywords: hydraulic power pack, power steering pump, cylinder, crocodile jack.*

# DAFTAR ISI

Halaman Judul .....	
Halaman Pernyataan Orisinalitas.....	
Halaman Pengesahan .....	
Halaman Pernyataan Persetujuan Publikasi Tugas Akhir.....	
Halaman Motto .....	
Halaman Persembahan.....	
Kata Pengantar .....	
Abstraksi .....	
Abstract .....	
Daftar isi .....	
<b>BAB I. PENDAHULUAN</b>	
1.1 Latar Belakang .....	
1.2 Alasan Pemilihan Judul.....	
1.3 Perumusan Masalah .....	
1.4 Tujuan.....	
1.5 Manfaat.....	
1.6 Metode Penulisan .....	
1.7 Sistematika Penulisan.....	
<b>BAB II. TINJAUAN PUSTAKA</b>	
2.1 Pengertian Hidrolik .....	
2.2 Kerugian dan Keuntungan Sistem Hidrolik .....	
2.3 Dasar-dasar Sistem Hidrolik .....	
2.4 Komponen-komponen Penyusun Sistem Hidrolik.....	
2.5 Istilah dan Lambang dalam Sistem Hidrolik.....	
<b>BAB III. PROSEDUR PELAKSANAAN TUGAS AKHIR</b>	
3.1 Perancangan Alat .....	
3.2 Pengerjaan dan Perakitan .....	
3.3 Pengujian .....	
3.4 Rencana pengujian .....	
3.5 Rencana Pengambilan Data .....	
<b>BAB IV. EVALUASI DAN PEMBAHASAN</b>	
4.1 Perhitungan Mesin .....	
4.2 Hasil Rancang Bangun Mesin.....	
4.3 Analisa Hasil Pengujian .....	
4.4 Biaya pembuatan alat.....	
<b>BAB V KESIMPULAN DAN SARAN</b>	
5.1 Kesimpulan .....	
5.2 Saran .....	
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>	
<b>LAMPIRAN</b>	

# BAB I PENDAHULUAN

Pendahuluan ini berisi tentang latar belakang, alasan pemilihan judul, perumusan masalah, tujuan, manfaat, metode penulisan, dan sistematika penulisan.

## 1.1 Latar Belakang Masalah

Seiring dengan bertambahnya pengguna mobil di Indonesia, banyak sekali masyarakat mulai merintis usaha bengkel mobil yang banyak membutuhkan alat-alat pendukung untuk mempermudah pekerjaannya. Salah satu alat bantu tersebut adalah dongkrak hidrolik, yang digunakan sebagai media pengangkat mobil dan mempermudah pekerjaan pengangkatan lain di bengkel.

Salah satu contoh dongkrak hidrolik adalah dongkrak buaya. Saat ini, sebagian besar pemilik bengkel atau mekanik bengkel banyak memilih menggunakan dongkrak buaya sebagai media untuk mengangkat mobil. Selain lebih kuat dongkrak buaya juga lebih mudah untuk memposisikan bagian yang akan di dongkrak pada mobil. Dongkrak buaya mempunyai berbagai macam spesifikasi tergantung penggunaan dan kekuatan beban yang diangkat.

Saat ini tenaga yang digunakan untuk menggerakkan dongkrak buaya adalah tenaga manusia yang diteruskan ke silinder hidrolik. Tuas dongkrak diayun-ayunkan oleh tangan hingga silinder keluar sampai porsi yang dikehendaki. Pada posisi dongkrak terjadi kesulitan dalam mengayunkan tuas dongkrak sehingga tenaga yang dibutuhkan lebih besar.

Dengan memperhatikan hal tersebut di atas, maka perlu dibuat suatu alat bantu sederhana yang dapat digunakan untuk mempermudah kerja para mekanik dalam hal penggunaan dongkrak buaya adalah *power pack* hidrolik. Oleh karenanya, suatu alat bantu perlu dibuat.

*Power pack* hidrolik berfungsi sebagai alat bantu untuk menggerakkan dongkrak dengan memakai oli untuk menekan dongkrak tersebut. Dongkrak yang digunakan adalah dongkrak buaya 1 ton.

## 1.2 Alasan Pemilihan Judul

Kelebihan *power pack* ini untuk mengangkat mobil secara semi otomatis yang berkekuatan 1 ton. Mesin ini juga mempermudah pekerjaan orang dan tidak membutuhkan waktu yang cukup lama. Jadi kami mengambil tugas akhir yang berjudul “Rancang Bangun *Power Pack* untuk Aktuasi Dongkrak Buaya 1 Ton”.

## 1.3 Perumusan Masalah

Pada Tugas Akhir ini, rancang bangun *power pack* akan direncanakan untuk aktuasi dongkrak buaya 1 Ton, dimana proses kerjanya memanfaatkan sifat hidrolik. Karena pemanfaatan *power pack* untuk aktuasi dongkrak buaya 1 ton belum pernah ada, sehingga pada pembuatan alat ini muncul beberapa permasalahan :

1. Bagaimanakah pembuatan/desain alat ini sehingga aman dan praktis untuk digunakan?
2. Berapakah tekanan pompa yang dibutuhkan dongkrak buaya untuk mengangkat beban maksimal 1 ton?
3. Berapakah daya motor yang dibutuhkan untuk memutar pompa hidolik yang sesuai dengan tekanan yang dibutuhkan dongkrak buaya?
4. Peralatan apa sajakah yang dibutuhkan untuk pembuatan *power pack* sederhana ini?

5. Bagaimanakah mekanisme kerja *power pack* sederhana ini?

#### **1.4 Tujuan**

1. Merancang dan merakit *power pack* sederhana untuk aktuasi dongkrak buaya 1 ton.
2. Memberikan inovasi teknologi sehingga bisa mempermudah pekerjaan manusia secara otomatis.
3. Mengembangkan wawasan ilmu pengetahuan dan teknologi bagi mahasiswa

#### **1.5 Manfaat**

Manfaat yang diperoleh dari mesin *power pack* sederhana adalah :

1. Untuk mempermudah mekanik untuk mengangkat mobil secara semi otomatis.
2. Mempercepat pekerjaan untuk mekanik bengkel-bengkel.

#### **1.6 Metode Penulisan**

Dalam penulisan tugas akhir ini metode penulisan data yang digunakan adalah :

1. Metode kepustakaan  
Mempelajari literatur yang berhubungan dengan proses hidrolik untuk memperoleh referensi dan dasar penulisan sebagai penunjang dalam penyusunan tugas akhir.
2. Metode bimbingan  
Mendapatkan informasi guna mendukung tugas akhir dengan cara konsultasi dalam segala permasalahan yang ada dengan dosen pembimbing ataupun pihak-pihak yang dapat membantu dalam penyusunan tugas akhir.
3. Metode perancangan  
Membuat desain gambar alat *power pack* hidrolik
4. Metode pengujian alat  
Menguji alat untuk mengetahui apakah alat sesuai dengan tujuan yang telah direncanakan.
5. Metode analisa hasil pengujian  
Menganalisa data dari hasil pengujian alat yang telah dibuat.

#### **1.7 Sistematika Penulisan**

##### **BAB I PENDAHULUAN**

Berisi tentang latar belakang, alasan pemilihan judul, perumusan masalah, tujuan, manfaat, metode penulisan dan sistematika penulisan.

##### **BAB II TINJAUAN PUSTAKA**

Berisi tentang pengertian hidrolik, kerugian dan keuntungan sistem hidrolik, dasar-dasar sistem hidrolik, komponen-komponen penyusun hidrolik, istilah dan lambang-lambang dalam sistem hidrolik.

##### **BAB III PROSEDUR PELAKSANAAN TUGAS AKHIR**

Perancangan alat, pengerjaan dan perakitan, pengujian

##### **BAB IV EVALUASI DAN PEMBAHASAN**

Berisi tentang perhitungan, analisa dari hasil data pengujian yang diperoleh dan biaya pembuatan alat.

##### **BAB V KESIMPULAN DAN SARAN**

Berisi kesimpulan dan saran.

## **BAB II**

### **TINJAUAN PUSTAKA**

Tinjauan pustaka ini berisi tentang pengertian hidrolik, kerugian dan keuntungan sistem hidrolik, dasar-dasar sistem hidrolik, komponen-komponen sistem hidrolik, istilah dan lambang dalam sistem hidrolik.

#### **2.1 Pengertian Hidrolik**

Sistem hidrolik adalah sistem penerusan daya dengan menggunakan minyak. Mineral yang digunakan adalah jenis minyak yang sering dipakai. Prinsip dasar dari sistem hidrolik adalah memanfaatkan sifat bahwa zat cair tidak mempunyai bentuk yang tetap, Namun menyesuaikan dengan yang ditematinya. Zat cair bersifat *inkompresibel*. Karena itu tekanan yang diterima diteruskan ke segala arah secara merata.

Sistem hidrolik biasanya diaplikasikan untuk memperoleh gaya yang lebih besar dari gaya awal yang dikeluarkan. Minyak penghantar ini dinaikkan tekanannya oleh pompa yang kemudian diteruskan ke silinder kerja melalui pipa-pipa saluran dan katup-katup. Gerakan translasi batang piston dari silinder kerja yang diakibatkan oleh tekanan fluida pada ruang silinder dimanfaatkan untuk gerak maju dan mundur maupun naik dan turun sesuai dengan pemasangan silinder yaitu arah horizontal maupun vertikal.

#### **2.2 Kerugian dan keuntungan sistem hidrolik**

Sistem hidrolik memiliki beberapa keuntungan, antara lain :

1. **Fleksibilitas**  
Sistem hidrolik berbeda dengan metode pemindahan tenaga mekanis dimana daya ditransmisikan dari *engine* dengan *shafts, gears, belts, chains*, atau *cable* (elektrik). Pada sistem hidrolik, daya dapat ditransfer ke segala tempat dengan mudah melalui pipa/selang fluida.
2. **Melipat gandakan gaya**  
Pada sistem hidrolik gaya yang kecil dapat digunakan untuk menggerakkan beban yang besar dengan cara memperbesar ukuran diameter silinder.
3. **Sederhana**  
Sistem hidrolik memperkecil bagian-bagian yang bergerak dan keausan dengan pelumasan sendiri.
4. **Hemat**  
Karena penyederhanaan dan penghematan tempat yang diperlukan sistem hidrolik, dapat mengurangi biaya pembuatan sistem.
5. **Relatif aman**  
Dibanding sistem yang lain, kelebihan beban (*over load*) mudah dikontrol dengan menggunakan *relief valve*.

Sistem hidrolik memiliki pula beberapa kekurangan:

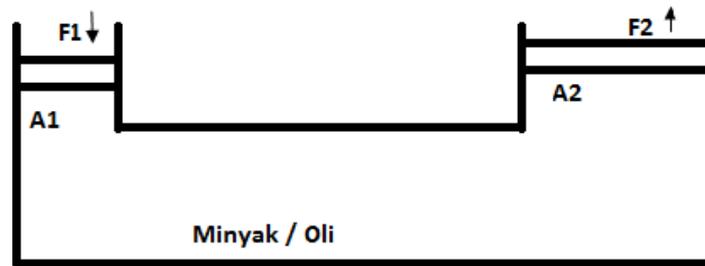
1. Gerakan relatif lambat.
2. Peka terhadap kebocoran.

### 2.3 Dasar-dasar Sistem Hidrolik

Prinsip dasar dari sistem hidrolik berasal dari Hukum *Pascal*, pada dasarnya menyatakan dalam suatu bejana tertutup yang ujungnya terdapat beberapa lubang yang sama maka akan dipancarkan kesegala arah dengan tekanan dan jumlah aliran yang sama. Dimana tekanan dalam minyak statis harus mempunyai sifat-sifat sebagai berikut:

- Tidak punya bentuk yang tetap, selalu berubah sesuai dengan tempatnya.
- Tidak dapat dimampatkan.
- Meneruskan tekanan ke semua arah dengan sama rata.

Gambar 2.1 memperlihatkan dua buah silinder berisi cairan yang dihubungkan dan mempunyai diameter yang berbeda. Apabila beban  $F$  diletakkan di silinder kecil, tekanan  $P$  yang dihasilkan akan diteruskan ke silinder besar ( $P = F/A$ , beban dibagi luas penampang silinder) menurut hukum ini, pertambahan tekanan dengan luas rasio penampang silinder kecil dan silinder besar, atau  $F = P.A$ .



Gambar 2.1 Minyak Dalam Pipa Menurut Hukum *Pascal*

Gambar diatas sesuai dengan hukum *pascal*, dapat diperoleh persamaan sebagai berikut :

$$\begin{aligned}\frac{F_1}{A_1} &= \frac{F_2}{A_2} \\ F_2 &= \frac{F_1 \times A_2}{A_1} \\ F_2 &= \frac{F_1 \times \pi \cdot r_2^2}{\pi \cdot r_1^2} \\ F_2 &= \frac{F_1 \times r_2^2}{r_1^2}\end{aligned}$$

Dimana:

$F_1$  = gaya masuk

$F_2$  = gaya keluar

$r_1$  = jari-jari piston kecil

$r_2$  = jari piston besar

### 2.4 Komponen-komponen Penyusun Sistem Hidrolik

Mesin *power pack* adalah suatu gabungan dari semua komponen yang saling mendukung sistem kerjanya dan menghasilkan sistim operasi kerja yang diharapkan.

#### 2.4.1 Motor Listrik

Motor berfungsi sebagai pengubah dari tenaga listrik menjadi tenaga mekanis. Dalam sistem hidrolik motor berfungsi sebagai penggerak utama dari semua komponen hidrolik dalam rangkaian ini. Kerja dari motor itu dengan cara memutar poros pompa yang dihubungkan dengan poros input motor. Motor yang digunakan adalah motor AC 1 HP 1 phasa.



Gambar 2.2 Motor Listrik

#### 2.4.2 Pompa Hidrolik

Pompa hidrolik ini digerakkan secara mekanis oleh motor listrik. Pompa hidrolik berfungsi untuk mengubah energi mekanik menjadi energi hidrolik dengan cara menekan minyak hidrolik ke dalam sistem.

Dalam sistem hidrolik, pompa merupakan suatu alat untuk menimbulkan atau membangkitkan aliran minyak (untuk memindahkan sejumlah *volume* minyak) dan untuk memberikan daya sebagaimana diperlukan.

Apabila pompa digerakkan motor (penggerak utama), dasarnya pompa melakukan dua fungsi utama :

- a. Pompa menciptakan kevakuman sebagian pada saluran masuk pompa. Vakum ini memungkinkan tekanan atmosfer untuk mendorong minyak dari tangki (*recervoir*) ke dalam pompa.
- b. Gerakan mekanik pompa menghisap minyak dan membawanya melalui pompa, kemudian mendorong dan menekannya ke dalam sistem hidrolik.

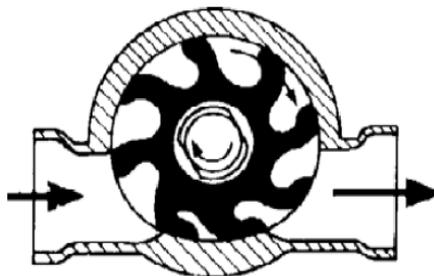
Pompa hidrolik dapat dibedakan atas :

##### 1. Pompa *Vane*

Ada beberapa tipe pompa *vane* yang dapat digunakan, antara lain :

##### a). Pompa *Single Stage*

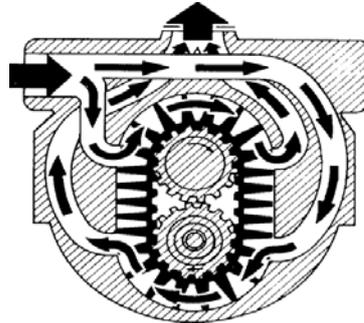
Ada beberapa jenis pompa *single stage* menurut tekanan dan *displacement* (perpindahan) dan mereka banyak digunakan diantara tipe lain sebagai sumber tenaga hidrolik.



Gambar 2.3 Pompa *Single-Stage* Tekanan Rendah

b). Pompa ganda (*double pump*)

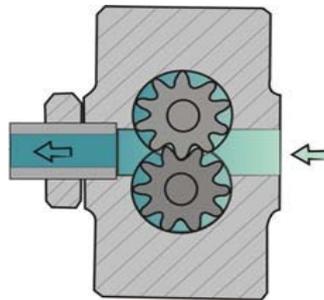
Pompa ini terdiri dari dua unit bagian operasi pompa pada as yang sama, dapat dijalankan dengan sendiri-sendiri dan dibagi menjadi dua tipe tekanan rendah dan tekanan tinggi.



Gambar 2.4 Double Pump

2. Pompa roda gigi (*gear pump*)

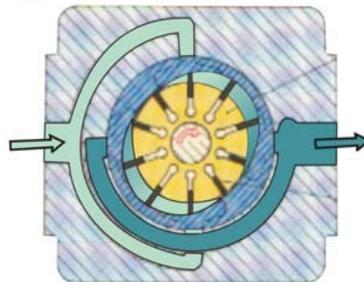
Pompa ini mempunyai konstruksi yang sederhana, dan pengoperasiannya juga mudah. Karena kelebihan-kelebihan itu serta daya tahan yang tinggi terhadap debu, pompa ini dipakai banyak konstruksi dan mesin-mesin perkakas.



Gambar 2.5 Roda Gigi

3. Pompa Sirip Burung

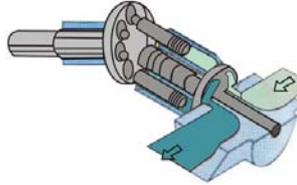
Pompa ini bergerak terdiri dari dari banyak sirip yang dapat *flexible* bergerak di dalam rumah pompanya. Bila *volume* pada ruang pompa membesar, maka akan mengalami penurunan tekanan, minyak hidrolik akan terhisap masuk, kemudian diteruskan ke ruang kompresi. Minyak yang bertekanan akan dialirkan ke sistem hidrolik.



Gambar 2.6 Pompa Sirip Burung

#### 4. Pompa Torak Aksial

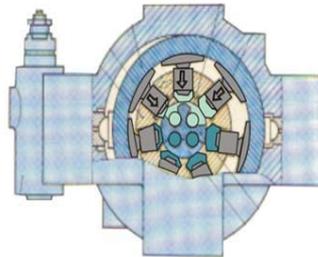
Pompa hidrolik ini akan mengisap minyak melalui pengisapan yang dilakukan oleh piston yang digerakkan oleh poros rotasi. Gerak putar dari poros pompa diubah menjadi gerakan torak *translasi*, kemudian terjadi langkah hisap dan kompresi secara bergantian. Sehingga aliran minyak hidrolik menjadi kontinyu.



Gambar 2.7 Pompa Torak Aksial

#### 5. Pompa Torak Radial

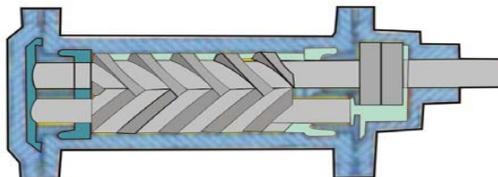
Pompa ini berupa piston-piston yang dipasang secara radial, bila rotor berputar secara eksentrik, maka piston pada stator akan mengisap dan mengkompresi secara bergantian. Gerakan torak ini akan berlangsung terus menerus, sehingga menghasilkan aliran minyak yang kontinyu.



Gambar 2.8 Torak Radial

#### 6. Pompa Sekrup

Pompa ini memiliki dua rotor yang saling berpasangan atau bertautan (*engage*), yang satu mempunyai bentuk cekung, sedangkan lainnya berbentuk cembung, sehingga dapat memindahkan minyak hidrolik secara aksial ke sisi lainnya. Kedua rotor itu identik dengan sepasang roda gigi *helix* yang saling bertautan.



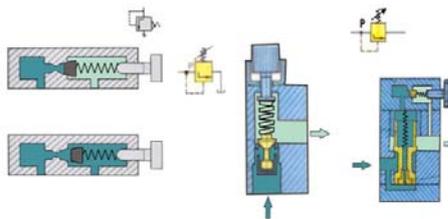
Gambar 2.9 Pompa Sekrup

### 2.4.3 Katup (Valve)

Dalam sistem hidrolik, katup berfungsi sebagai pengatur aliran minyak yang sampai ke silinder kerja. Menurut pemakaiannya, katup hidrolik dibagi menjadi tiga macam, antara lain :

#### a. Katup Pengatur Tekanan (*Relief Valve*)

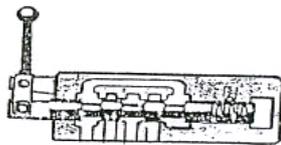
Katup pengatur tekanan digunakan untuk melindungi pompa-pompa dan katup-katup pengontrol dari kelebihan tekanan dan untuk mempertahankan tekanan tetap dalam sirkuit hidrolik minyak. Cara kerja katup ini adalah berdasarkan kesetimbangan antara gaya pegas dengan gaya tekan minyak. Dalam kerjanya katup ini akan membuka apabila tekanan minyak dalam suatu ruang lebih besar dari tekanan katupnya, dan katup akan menutup kembali setelah tekanan minyak turun sampai lebih kecil dari tekanan pegas katup.



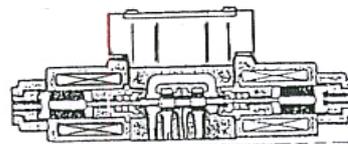
Gambar 2.10 Macam-macam Katup Pengatur Tekanan

#### b. Katup Pengatur Arah Aliran (*Direction Control Valve*)

Katup pengontrol arah adalah sebuah saklar yang dirancang untuk menghidupkan, mengontrol arah, mempercepat dan memperlambat suatu gerakan dari silinder kerja hidrolik. Fungsi dari katup ini adalah untuk mengarahkan dan menyuplai minyak tersebut ke tangki *recervoir*.



(a) *Manual Direction Control Valve*



(b) *Solenoid Valve*

Gambar 2.11 Katup Pengatur Arah Aliran

### 2.4.4 Silinder Kerja Hidrolik

Silinder kerja hidrolik merupakan komponen utama yang berfungsi untuk merubah dan meneruskan daya dari tekanan minyak, dimana minyak akan mendesak piston yang merupakan satu-satunya komponen yang ikut bergerak untuk melakukan gerak translasi yang kemudian gerak ini diteruskan ke bagian mesin melalui batang piston. Menurut konstruksinya, silinder kerja hidrolik dibagi menjadi dua macam tipe dalam sistem hidrolik, antara lain :

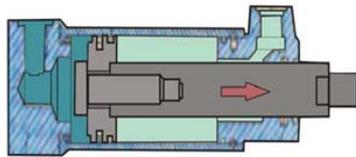
#### a. Silinder kerja penggerak tunggal (*Single Acting*)

Silinder kerja jenis ini hanya memiliki satu buah ruang minyak kerja didalamnya, yaitu ruang silinder di atas atau di bawah piston. Kondisi ini mengakibatkan silinder kerja hanya bisa melakukan satu buah gerakan, yaitu gerakan tekan. Sedangkan untuk kembali ke posisi semula, ujung batang piston didesak oleh gravitasi atau tenaga dari luar.

Gambar 2.12 Kontruksi Silinder Kerja Penggerak Tunggal

b. Silinder kerja penggerak ganda (*Double Acting*)

Silinder kerja ini merupakan silinder kerja yang memiliki dua buah ruang minyak didalam silinder yaitu ruang silinder di atas piston dan di bawah piston, hanya saja ruang di atas piston ini lebih kecil bila dibandingkan dengan yang di bawah piston karena sebagian ruangnya tersita oleh batang piston. Dengan konstruksi tersebut silinder kerja memungkinkan untuk dapat melakukan gerakan bolak-balik atau maju-mundur.



Gambar 2.13 Kontruksi Silinder Kerja Penggerak Ganda

#### 2.4.5 Pressure Gauge

Biasanya pengatur tekanan dipasang dan dilengkapi dengan sebuah alat yang dapat menunjukkan sebuah tekanan minyak yang keluar. Prinsip kerja alat ini ditemukan oleh *bourdon*. Minyak masuk ke pengatur tekanan lewat lubang saluran P. Tekanan didalam pipa yang melengkung *bourdon* (menyebabkan pipa memanjang). Tekanan lebih besar akan mengakibatkan belokan radius lebih besar pula. Gerakan perpanjangan pipa tersebut kemudian diubah ke suatu jarum penunjuk lewat tuas penghubung tembereng roda gigi dan roda gigi pinion. Tekanan pada saluran masuk dapat dibaca pada garis lengkung skala penunjuk. Jadi, prinsip pembacaan pengukuran tekanan manometer ini adalah bekerja berdasarkan atas dasar prinsip analog.



Gambar 2.14 Pressure Gauge dengan Prinsip Kerja Bourdon

#### 2.4.6 Saringan Minyak (*Oil Filter*)

Filter berfungsi menyaring kotoran-kotoran dari minyak hidrolis dan diklasifikasikan menjadi filter saluran yang dipakai saluran bertekanan. Filter ditempatkan didalam tangki pada saluran masuk yang akan menuju ke pompa. Dengan adanya filter, diharapkan efisiensi peralatan hidrolis dapat ditinggikan dan umur pemakaian lebih lama.



Gambar 2.15 Filter Oli

#### 2.4.7 Minyak Hidrolis

Minyak hidrolis adalah salah satu unsur yang penting dalam peralatan hidrolis. Minyak hidrolis merupakan suatu bahan yang mengantarkan energi dalam peralatan hidrolis dan melumasi setiap peralatan serta sebagai media penghilang kalor yang timbul akibat tekanan yang ditingkatkan dan meredam getaran dan suara.

Minyak hidrolis harus mempunyai sifat-sifat sebagai berikut:

- Mempunyai *viskositas* temperatur cukup yang tidak berubah dengan perubahan temperatur.
- Mempertahankan fluida pada temperatur rendah dan tidak berubah buruk dengan mudah jika dipakai dibawah temperatur.
- Mempunyai stabilitas oksidasi yang baik.
- Mempunyai kemampuan anti karat
- Tidak merusak (karena reaksi kimia) karat dan cat.
- Tidak kompresibel (mampu merapat)
- Mempunyai tendensi anti *foatming* (tidak menjadi busa) yang baik.
- Mempunyai ketahanan terhadap api.

Macam-macam minyak hidrolis

##### 1. Minyak hidrolis (*Hydraulik oil*)

Minyak hidrolis yang berbasis pada minyak mineral biasanya digunakan secara luas pada mesin-mesin perkakas atau juga mesin industri. Karakteristik serta komposisi oli hidrolis dibagi menjadi (3) kelas :

- Hydraulik oil* HL
- Hydraulik oil* HLP
- Hydraulik oil* HV

Pemberian kode dengan huruf seperti diatas artinya adalah sebagai berikut :

Misalnya oli hidrolis dengan kode : HLP 68 artinya :

H = minyak hidrolis

L = kode untuk bahan tambahan minyak (*additive*) guna meningkatkan pencegahan korosi dan meningkatkan umur minyak

P = kode untuk *additive* yang meningkatkan kemampuan menerima beban

68 = tingkat *viskositas* minyak.

## 2. Cairan hidrolik tahan api (*low flammability*)

Minyak hidrolik tahan api adalah minyak yang tidak mudah atau tidak dapat terbakar. Minyak hidrolik semacam ini digunakan oleh sistem hidrolik pada tempat mesin-mesin yang resiko kebakarannya cukup tinggi.

### 2.4.8 Selang Saluran Minyak

Saluran merupakan salah satu komponen penting dalam sebuah sistem hidrolik yang berfungsi untuk meneruskan minyak kerja yang bertekanan dari pompa pembangkit ke silinder kerja. Mengingat kapasitas yang mampu dibangkitkan oleh silinder kerja, maka agar maksimal dalam penerusan minyak kerja bertekanan, pipa-pipa harus memenuhi persyaratan sebagai berikut :

- a. Mampu menahan tekanan yang tinggi dari minyak.
- b. Koefisien gesek dari dinding bagian dalam harus sekecil mungkin.
- c. Dapat menyalurkan panas dengan baik.
- d. Tahan terhadap perubahan suhu dan tekanan.
- e. Tahan terhadap perubahan cuaca.
- f. Berumur relatif panjang.
- g. Tahan terhadap korosi.



Gambar 2.16 Selang Hidrolik

### 2.4.9 Tangki Hidrolik

Tangki hidrolik (*recervoir*) merupakan merupakan dari instalasi unit yang kotruksinya ada bermacam-macam, ada yang berbentuk silindris dan ada juga yang berbentuk kotak.

Fungsi dari tangki hidrolik adalah sebagai berikut :

- a. Sebagai tempat atau tandon cairan hidrolik.
- b. Tempat pemisahan air, udara dan partikel-partikel padat yang hanyut dalam cairan hidrolik
- c. Tempat memasang komponen unit tenaga seperti pompa, motor listrik, katup-katup akumulator dan lain-lain.

### 2.4.10 Unit Pompa Hidrolik (*Power Pack*)

Unit pompa adalah kombinasi dari tangki minyak, pompa, motor dan *relief valve*. Disamping itu *hand control valve* dan peralatan perlengkapan dipakai sesuai keperluan. Syarat-syarat pembuatan unit pompa hidrolik (*power pack*) antara lain sebagai berikut:

- a. Tangki minyak harus dirancang untuk mencegah masuknya debu dan kotoran-kotoran lain dari luar.
- b. Tangki minyak harus dapat dilepaskan dari unit utama untuk keperluan *maintenance* dan memastikan akurasinya. Untuk membebaska udara.

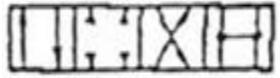
- c. Kapasitas dan ukuran tangki minyak harus cukup besar untuk mempertahankan tingkat yang cukup dalam langkah apapun.
- d. Plat pemisah (*Bufflu plate*) harus dipasang antara pipa kembali dan pipa hisap untuk memisahkan kotoran.
- e. Pipa pengembali dan pipa hisap pompa harus dibawah level minyak.

### 2.5 Istilah dan Lambang dalam Sistem Hidrolik

Dalam pembuatannya, rangkaian sistem hidrolik diperlukan banyak komponen penyusunnya dan apabila dilakukan langsung dalam lapangan akan memakan waktu yang cukup lama. Oleh karena itu, pada sistem hidrolik terdapat lambang-lambang atau tanda penghubung. Tujuan lambang atau simbol yang diberikan pada sistem hidrolik adalah:

- a. Memberikan suatu sebutan yang seragam bagi semua unsur hidrolik.
- b. Menghindari kesalahan dalam membaca skema sistem hidrolik.
- c. Memberikan pemahaman dengan cepat laju fungsi dari skema sistem hidrolik.
- d. Menyesuaikan literatur yang ada dari dalam negeri maupun luar negeri.

Tabel 2.1 Simbol Katup Pengarah Menurut Jumlah Lubang dan Posisi Kontrol

No	Klasifikasi	Simbol	Keterangan
1	2 lubang		Memiliki 2 lubang penghubung dan dipakai untuk membuka dan menutup saluran.
2	3 lubang		Memiliki 3 lubang penghubung dan dipakai flow control dan sebuah lubang pompa ke dua arah
3	4 lubang		Memiliki 4 lubang penghubung dan dipakai untuk operasi maju mundur dan pemberhentian aktuator
4	Banyak Lubang		Memiliki 5 lubang penghubung atau lebih dan dipakai untuk tujuan khusus
5	2 posisi kontrol		Memiliki 2 posisi kontrol
6	3 posisi kontrol		Memiliki 3 posisi kontrol
7	Banyak posisi		Memiliki 4 posisi kontrol atau lebih yang dipakai untuk tujuan tertentu

## **BAB V**

### **KESIMPULAN DAN SARAN**

#### **5.1 KESIMPULAN**

Dari keseluruhan proses pembuatan dan pengujian alat *power pack* dengan menggunakan minyak SAE 40, dapat disimpulkan beberapa hal diantaranya:

1. Spesifikasi umum Mesin *Power Pack* ini adalah:
  - Panjang tangki 39 cm
  - Lebar 27 cm
  - Tinggi 22 cm
  - Tebal tangki 2,5 mm
  - Kapasitas tangki 23 liter oli
  - Motor 1 phasa 1 hp
  - Pompa *Power Steering* 4 cc/rev, 100 bar
  - Silinder Ø 50 mm x 300 mm
2. Mesin *Power Pack* ini menggunakan pompa power steering sehingga biaya produksi lebih terjangkau.
3. Mesin *Power Pack* ini dapat dimanfaatkan untuk mengaktuasi dongkrak buaya 1 ton sehingga dapat digunakan untuk mengangkat mobil.
4. Hasil perhitungan pengujian dari mesin *Power Pack* menyimpulkan bahwa semakin besar katup membuka kecepatan pengangkatan dongkrak semakin cepat.
5. Pada pembukaan katup 2%, *power pack* tidak dapat bekerja secara maksimal, sehingga dongkrak buaya tidak dapat mengangkat beban mobil.
6. Kecepatan pengangkatan pada pembukaan katup 3% lebih tinggi dari kecepatan pengangkatan pada pembukaan katup 3,6%.

#### **5.2 SARAN**

1. Peningkatan besarnya daya dan kecepatan pengangkatan dapat dilakukan dengan cara mengatur relief valve dan bukaan katup, namun batasannya adalah kecepatan pengangkatan sehingga mobil tidak terpentol ketika langkah pengangkatan dihentikan.
2. Sebaiknya menggunakan minyak dengan kekentalannya sesuai dengan standart minyak hidrolik.
3. Mesin ini mempunyai kelemahan pada tangki yang kapasitasnya terlalu besar, sehingga minyak yang digunakan akan semakin banyak dan semakin banyak pula biaya yang akan dikeluarkan.
4. *Power pack* ini bisa digunakan untuk aktuasi selain dongkrak buaya, dengan batasan maksimum 981,25 kg.