

TUGAS AKHIR

PERENCANAAN MESIN PENGEPRES DAN PENCETAK TUTUP BOTOL KHUSUS UNTUK BUDIDAYA TANAMAN ANGGREK DENGAN SISTEM HIDROLIK



**MILIK
PERPUSTAKAAN
ITN MALANG**

Disusun oleh :

DENNY SANTOSO 01 . 51 . 015.

**INSTITUT TEKNOLOGI NASIONAL MALANG
FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI
JURUSAN TEKNIK MESIN D - III
2005**

**LEMBAR PERSETUJUAN
TUGAS AKHIR**

**PERENCANAAN MESIN PENGEPRES DAN PENCETAK TUTUP BOTOL
KHUSUS UNTUK BUDIDAYA TANAMAN ANGGREK
DENGAN SISTEM HIDROLIK**

Disusun oleh :

**Nama : Denny santoso.
NIM : 01.51.015.
Jurusan : Teknik Mesin D – III.
Fakultas : Teknologi Industri**

Mengetahui

Ka. Jur. Teknik Mesin D – III



(Ir . Teguh Rahardjo , MT)

Dosen Pembimbing



(Ir . Drs Soegijanto.)

KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadiran Tuhan Yang Maha Esa atas segala rahmat serta hidayahNya yang menyertai proses penyusunan hingga selesainya laporan Tugas Akhir ini, untuk ini kami sampaikan terima kasih kepada yang terhormat :

1. Bapak **Dr. Ir. Abraham Lomi, MSEE** selaku Rektor Institut Teknologi Nasional Malang
2. Bapak **Ir. Mochtar Asroni, MSME** selaku Dekan Fakultas Teknologi Industri Institut Teknologi Nasional Malang
3. Bapak **Ir. Teguh Rahardjo, MT** selaku ketua jurusan Teknik Mesin D – III di Institut Teknologi Nasional Malang
4. Bapak **Ir.Drs. Soegijanto.** selaku Dosen Pembimbing Tugas Akhir ini
5. Serta semua pihak yang membantu proses pengerjaan Tugas Akhir ini

Selanjutnya penyusun berharap semoga karya ini dapat memberikan pengaruh positif terhadap perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi khususnya yang berkepentingan untuk wacana yang baik.

Malang, Februari 2005

Penyusun

DAFTAR ISI

LEMBAR JUDUL	i
LEMBAR PERSETUJUAN	ii
LEMBAR ASISTENSI	iii
KATA PENGANTAR	iv
DAFTAR ISI ..	v
DAFTAR GAMBAR	vii
DAFTAR TABEL	viii

BAB I PENDAHULUAN

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

BAB II DASAR TEORI

2.1. Teori dasar Hidrolis.....	6
2.2. Sejarah perkembangan Hidrolis	8
2.3. Hidrolik.....	6
2.3.1. Pengertian hidrolik.....	13
2.3.2. Macam – macam Hidrolik.....	13
2.3.3. Fungsi fluida Hidrolik	17
2.3.4. Hidrolik yang digunakan	18
2.4 Kelebihan dan kekurangan system hidrolik	20
2.5Komponen – komponen system Hidrolik.....	23
2.5.1. Pompa Hidrolik	23
2.5.2. Pompa piston dan katub	25
2.6. Silinder Hidrolik.....	33
2.7. Reservoir.....	35

2.8. Filter.....	37
2.9. Akumulator Hidrolik	38
2.10. Pipa saluran	43
2.11. Elemen penggerak rotary.....	46

BAB III PROSES PERHITUNGAN

3.1 Perhitungan cetakan yang direncanakan	49
3.2 Perhitungan hidrolik	50
3.3. Perhitungan luas penampang silinder.....	50
3.4 Perhitungan tekanan pada silinder	51
3.5 Perhitungan kapasitas silinder	52
3.6 Perhitungan tebal silinder hidrolik	54
3.7 Perhitungan torak silinder	56
3.8 Perhitungan tutup silinder	57
3.9 Perhitungan tekanan minyak pelumas.....	58
3.10 Perhitungan besar putaran per menit motor hidrolik.....	59
3.11 Perhitungan besarnya daya motor yang digunakan.....	60

BAB IV PENUTUP

4.1.kesimpulan.....	61
4.2 Saran.....	63

DAFTAR PUSTAKA

Lampiran

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1. A Single – Acting Hidrolik jack.....	14
Gambar 2.2. A Double Acting Rams.....	14
Gambar 2.3. A Double Acting Cylinder with a long pipe line.....	15
Gambar 2.4. An oil Hidrolik motor with two pipe line.....	16
Gambar 2.5. A Single Acting Hidrolik sistem	19
Gambar 2.6. Jenis – jenis pompa Hidrolik	25
Gambar 2.7. Penurunan rumus daya pompa.....	26
Gambar 2.8. Daya Angkat pompa.....	29
Gambar 2.9. Katub – katub dalam system hidrolik.....	28
Gambar 2.10. Macam – macam metoda system pengaturan.....	29
Gambar 2.11. Kontrol tekanan ganda.....	31
Gambar 2.12. Katub – balik yang dioperasikan pemandu	33
Gambar 2.13. Silinder ganda.....	35
Gambar 2.14. Kontruksi reservoir Hidrolik	36
Gambar 2.15. Reservoir.....	37
Gambar 2.16. Kontruksi filter Baldwin.....	40
Gambar 2.17. Fliter ganda.....	41.
Gambar 2.18. Filter ganda.....	42
Gambar 2.19. Sistem dengan akumulator	43
Gambar 2.20. Kontruksi Hose (pipa penghubung).....	44
Gambar 2.21. Timbulnya torsi pada motor hidrolik.....	47
Gambar 3.22. penampang mesin pengepres.....	48.
Gambar 2.22 Baut penjepit.....	34
Gambar 2.23 Macam-macam baut untuk pemakaian khusus.....	35
Gambar 2.24 Macam-macam mur.....	36

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1. Tingkat kekotoran menurut SAE.....	39
Tabel 2.2 Pemilihan pipa konduktor	45

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar belakang.

Dalam masa perkembangan ini bangsa Indonesia sedang giat – giatnya berupaya untuk melaksanakan pembangunan disegala bidang salah satu yang menjadi perhatian khusus oleh pemerintah adalah pembangunan dalam bidang teknologi

Kemajuan teknologi disegala bidang dan perkembangannya, terutama terutama dalam dunia industri yang menggunakan panel otomatis dalam segala jenis mesin begitu juga dengan mesin hidrolis yang secara otomatis dapat bekerja secara otomatis dan ini menunjukkan aliran fluida atau dengan kata lain tenaga mekanik digerakkan oleh pompa oli yang berasal dari penampung oli.

Pada perusahaan – perusahaan yang mengalami perkembangan yang pesat semua piranti atau alat – alat yang digunakan pada umumnya sudah menggunakan system hidrolis untuk mendapatkan tekanan yang lebih press dan kuat. Dan juga dalam menyongsong perkembangan zaman yang semakin maju ini kita dituntut memberikan alternatif dalam dunia industri kecil (home industri). Guna menunjang perkembangan pembangunan. Salah satu contoh yang dapat menghasilkan keuntungan yang sangat besar.

Industri pembuatan tutup botol yang digunakan khusus untuk pembibitan tanaman anggrek ini dapat dilakukan secara otomatis atau secara mekanis bahkan dapat juga dengan menggunakan system hidrolis. Hali ini biasanya juga dalam industri kecil maupun besar. Dari sistem mekanismenya tersbut dapat dilakukan

dan dikembangkan menjadi peralatan yang lebih sederhana dan lebih baik sering dengan perkembangan yang ada dalam dunia teknologi dewasa ini. Dan hal ini dapat meningkatkan produktivitas secara maksimal dan efisiensi waktu.

1.2. Tujuan penulisan.

a. Tujuan penulisan.

Tujuan umum yang ingin dicapai dalam penulisan Tugas Akhir ini adalah untuk memudahkan para petani tanaman anggrek pada khususnya. Dalam proses pembuatan tutup botol sendiri guna pembudidayaan pembibitan tanaman anggrek sendiri.

b. Tujuan khusus

Tujuan khusus yang ingin dicapai adalah untuk merencanakan sebuah mesin pengepres dan pencetak tutup botol khusus untuk budidaya tanaman anggrek dengan transmisi serta ukuran – ukuran yang direncanakan sesuai dengan syarat – syarat faktor keamanan.

1.3. Batasan masalah.

Agar dalam perencanaan sebuah mesin pegepres dan pencetak tutup botol khusus untuk budidaya tanaman anggrek terarah pembahasannya, maka pada laporan Tugas Akhir ini penyusun membatasi permasalahannya hanya pada :

- ❖ Perhitungan luas penampang silinder.
- ❖ Perhitungan tekanan pada silinder.
- ❖ Perhitungan kapasitas silinder.
- ❖ Perhitungan tebal silinder.
- ❖ Perhitungan torak silinder.
- ❖ Perhitungan tutup silinder.
- ❖ Perhitungan tekanan minyak pelumas.
- ❖ Perhitungan daya motoryang digunakan.
- ❖ Perhitungan luasan penampang dari cetakan.

1.4. Metodologi penulisan.

Dalam penulisan Tugas Akhir ini kami menggunakan beberapa metode penyusunan yang sudah umum digunakan, diantaranya :

1. Metode penyusunan.

Dilakukan dengan cara mempelajari buku – buku referensi atau literatur yang dapat dijadikan acuan untuk penulisan laporan Tugas Akhir.

2. *Metode obserfasi.*

Dilakukan dengan cara melakukan tinjauan khususnya pada tempat – tempat yang terdapat obyek yang berhubungan dengan penulisan Tugas Akhir.

3. *Metode bimbingan.*

Dalam penulisan Tugas Akhir ini kami membutuhkan bantuan dari dosen pembimbing untuk mengevaluasi serta memberikan petunjuk dalam pembahasan setiap permasalahan yang penulis hadapi.

1.5. Sistematika penulisan.

Sistematika penulisan laporan Tugas Akhir ini kami bagi dalam beberapa bab, antara lain :

BAB I PENDAHULUAN.

Berisikan tentang penjelasan yang mencakup latar belakang batasan masalah, tujuan khusus dan sistematika penulisan.

BAB II DASAR TEORI

Berisikan tentang dasar – dasar teori yang dijadikan acuan bagi penyusun dalam merencanakan mesin pengepres dan pencetak tutup botol khusus untuk budidaya tanaman anggrek.

BAB III PROSES PERENCANAAN.

Bab ini berisikan tentang perencanaan dan perhitungan mengenai tekanan pada silinder, luas penampang silinder, kapasitas silinder, tebal silinder hidrolis, torak silinder dan tekanan minyak pelumas.

BAB IV PENUTUP.

Berisikan tentang rekapitulasi data hasil dari semua hal yang direncanakan.

BAB II

DASAR TEORI

2.1. Toeri dasar hidolik.

peralatan transmisi daya hidrolis adalah suatu bagian terpenting pada operasi suatu industri modern. istilah tenaga fluida berasal dari penggunaannya secara luas fluida sebagai transmisi daya. sistem hidrolis bekerja berdasarkan hukum pascal, yaitu kenaikan tekanan yang terjadi akan diteruskan atau ditransmisikan oleh fluida secara merata. dalam sistem hidrolis fluida bertekanan tinggi dihasilkan dari sebuah pompa yang digerakkan dengan motor mekanik dan daya fluida ini satu arah, arah alirannya dengan katup – katup kontrol dan selanjutnya dirubah lagi menjadi daya mekanik yang terkontrol untuk tujuan tertentu.

sistem hidrolis bekerja atas dasar hukum pascal, dimana kenaikan tekanan pada suatu fluida diteruskan ke segala arah sama rata. fluida yang digunakan adalah fluida inkompresibel, yang artinya volume fluida akan selalu tetap walaupun fluida tersebut diberlakukan beban tekanan yang berubah – ubah.

fluida inkompresibel jika dialirkan pada pipa – pipa atau saluran dengan penampang pipa constant atau bervariasi jumlah fluida yang mengalir tiap detik diseluruh penampang adalah sama.

untuk mengalirkan fluida dari satu tempat ke tempat yang lainnya umumnya digunakan pipa selama fluida mengalir dalam pipa terjadi beberapa hambatan yang mengakibatkan turunnya kecepatan dan tekanan fluida, hal tersebut diakibatkan dari

- tahanan gesekan pipa
- tahanan gesekan ini tergantung kekasaran dalam pipa – pipa. kekentalan fluida.
- perubahan penampang aliran yang mendahului.

Energi fluida yang hilang pada aliran tersebut menjadi energi panas sehingga temperatur fluida akan meningkat dan kemudian panas tersebut sebagian dibuang ke dinding saluran.

pada system hidrolik dilengkapi pula dengan cairan bertekanan dimanadiatur selama digunakan untuk suatu pekerjaan. system hidrolik dasar dilengkapi dengan peralatan sebagai berikut :

- Tangki (reservoir).
- katub pengontrol (control valves).
- pompa dan perlengkapannya.
- actuator.
- penghantar dan sambungan .
- oli hidrolik.

sehubungan dengan itu, maka peralatan tambahan diluar komponen diatas yaitu :

- saringan, untuk menyaring debu dan kotoran.
- katub pengatur tekanan, untuk mengatur tekanan pada sirkulasi system hidrolik.
- akumulator, untuk mengantisipasi tekanan balik yang terjadi didalam system.
- katub searah, untuk menjaga agar tidak terjadi aliran dua arah.
- pompa tangan, untuk mengaktifkan system secara manual bila diperlukan.
- alat pengukur tekanan, untuk mengetahui tekanan yang terjadi pada system
- katub relief, untuk menstabilkan tekanan didalam sistem

2.2 Sejarah perkembangan Hidrolik

Sebelum adanya tentang subyek tentang Hidrolik yang diketahui oleh dunia teknik, beberapa prinsip Hidrolik telah digunakan dalam kehidupan sehari – hari oleh masyarakat tempo dulu, untuk mempermudah dan membantu kehidupan mereka.

Salah satu bukti dari informasi ini adalah telah digunakan hidrolik untuk irigasi di Mesir dan Babilonia sekitar 4000 tahun Sebelum Masehi. Metoda baru telah dikemukakan pada waktu itu untuk memindahkan air untuk irigasi dan beberapa bendungan tempat pengaliran air untuk dibendung kemudian untuk menggerakkan suatu alat yang fungsinya hampir sama dengan reservoir. Reservoir berfungsi untuk menyimpan dan memberikan fluida untuk digunakan oleh system. Selain itu reservoir berfungsi sebagai penampung fluida hidrolik, reservoir dapat juga mempunyai beberapa fungsi antara lain sebagai pesawat penukar panas, yaitu dengan memindahkan panas lebih dari system melalui dindingnya ke lingkungan sekitar dan berfungsi sebagai pelepas gelembung udara untuk naik ke permukaan dan keluar dan dapat mengendapkan kotoran padat ke bagian bawah reservoir. Umumnya reservoir digunakan juga sebagai landasan untuk penempatan pompa, motor dan komponen system hidrolik.

Saluran yang digunakan pada hidrolik simple adalah saluran lurus untuk mengefektifkan kerja dari system. Beberapa system dan konstruksi yang hampir sama dijumpai di Babilonia. Jika tidak di Mesir dimanakah konstruksi yang tua ini pertama kali diterima oleh masyarakat awam? jawabannya adalah di daerah Yunani kuno, dimana mereka menemukan bahwa suplai air untuk kota, disini lah digunakannya konstruksi hidrolik yang berguna untuk membantu tugas manusia, sekitar tahun 3500 tahun Sebelum Masehi.

Di Roma sekitar 3000 tahun Sebelum Masehi memiliki beberapa pengetahuan mengenai beberapa keunggulan dari air ketika berhenti. Oleh Etruscans, yang berasal dari barat daya Itali, keduanya dari Roma dan konstruksi Etruscans, jumlah air yang banyak dalam saluran pipa dan menunjukkan bukan hanya skill yang berharga tentang mengalirkan air secara menurun melalui pipa tetapi dibangun system pengaliran air secara rata atau sama untuk membantu melengkapi sanitasi masyarakat Roma. Setelah Roma belajar tentang teknik konstruksi pembuatan dari pintu gerbang dicanal atau saluran untuk memenuhi tujuan saluran untuk memenuhi tujuan dari irigasi mereka.

Peradapan masyarakat lembah India di Harrapa dan Momen Jodharo yang beberapa tahun ditemukan di India sekitar 300 tahun Sebelum Masehi, juga menunjukkan tentang perpipaan air di kamar mandi keramik mereka. Ini menunjukkan bahwa tidak ada yang perlu diragukan bahwa masyarakat ini telah mengetahui lebih banyak tentang cara kerja Hidrolis.

Ketidak tahuan mengenai pengetahuan atau tentang hidrolis, tentang adanya teori mekanika fluida yang kemudian Archimedes melakukan riset sekitar tahun 287 – 212 Sebelum Masehi. Beliau adalah ahli matematika yang mengemukakan beberapa prinsip hidrostatis. Sekitar tahun 250 Sebelum Masehi setelah Archimedes mencoba dan ternyata tidak ada perkembangan yang nyata, sekitar tahun 1800 tahun Sebelum Masehi, hal ini merupakan pengecualian untuk frontasi (40 – 103 Masehi). Dia menulis metoda baru yang diterapkan di Roma. Tentang sistem distribusi air dan Leonardo Da Vinci (1452 – 1519) mengemukakan beberapa prinsip dasar keterusan dari aliran fluida.

Cara kerjanya dimulai oleh Archimedes disekitar 250 tahun nSebelum Masehi telah dikemukakan diakhir abad ke 16 dan dimulai pada abad ke 18 ketika Stevinus

memulai lagi prinsip dasar hidrostatis, akhirnya Galileo dan yang lain mengikuti jejaknya.

Di Tahun Stevinus menulis tentang metoda perlakuan tekanan dari fluida pada sisi dan dasar dari fluida pada sisi dan dasar dari botol atau wadah.

Ditahun 1612, Galileo mempublikasikan teori yang membahas tentang asas hidrostatis (kelihatannya teori yang tidak masuk akal tapi kita akan menemukan kebenarannya) dan juga tentang berbentuk air yang selalu datar.

Di tahun 1643 Torricelli mempelajari tentang reaksi jet ketika digunakan secara vertikal, dari lubang dan dia menemukan bahwa lubang utama kecepatannya sama. Dimana h adalah puncak yang menyebabkan aliran fluida ke lubang. Selanjutnya Mariotte salah satu insiyur dari Prancis menjabarkan secara eksperimen, bahwa koefisien itu berharga untuk dikeluarkan melalui lubang. Kemajuan berlanjut pada akhir abad ke 17 percobaan yang dibuat oleh Varignon untuk menemukan bukti tentang analisa dari Toricelli untuk lubang aliran pemasukan fluida.

Di pertengahan abad ke 17, Pascal (1623 – 1662) mengklasifikasikn tentang kejelasan tekanan air dan membicarakan prinsip dasar tekanan hidrolis. Tanda ini pertama kali dikemukakan dan diaplikasikan secara sistematis didalam ilmu pengetahuan , bahwa hidrolis dapat menyelesaikan masalah para ahli mesin, ahli gedung.

Sejak pertengahan abad ke 17 banyak ilmuwan bekerja keras untuk menguak prinsip – prinsip atau rumus – rumus yang digunakan dalam mengolah zat cair dan mengaplikasikan rumus – rumus yang tersebut guna mengembangkan dunia hidrolis. Salah satu adalah Pitot (1695 – 1771) ahli matematika dan kontruktur fisika. Pitot menciptakan tabung untuk mengukur kecepatan aliran fluida.

Chezy (1718 – 1789) sekali lagi insiyur mesin dari Prancis melakukan eksperimen pada aliran fluida zat cair secara terbuka . Chezy stabil, m adalah lebar utama dari hidrolis dan lereng longitudinal dari saluran Brazin, sejalan dengan Chezy, di Prancis dia memberikan formula Empiris untuk mengetahui nilai dari kestabilan Chezy yang disimbulkan dengan C. Brazin juga melakukan eksperimen pada bendungan yang berbentuk persegi panjang tidak adanya akhir dari kontruksi atau penekanan.

Mengikuti langkah Chezy, Dubuat dan Duchemin menyibukkan diri mereka untuk menampilkan eksperimen mereka, pada fluida yang melalui saluran terbuka. Ada dua ilmuwan yang juga melakukan eksperimen untuk mengetahui halangan yang dilalui oleh zat cair untuk menuju kepermukaan. Borda (1773 – 1700) dia mencoba ekspeimen pada tabung kecil yang dilekatkan kemudian dialiri aliran fluida yang menuju ke lubang. Borda juga mengembangkan sebuah mulut atau saluran masuk yang berada didalam

G.B Venturi (1746 – 1822) adalah seorang filosofi asal Itali menampilkan banyak test dan berbagai bentuk yang bervariasi dari sebuah aliran masuk yang berbentuk kerucut, khusussnya dikontruksi , nantinya ditahun 1887 ditemukan alat yang diberi nama Venturi meter dengan atau sesuai dengan nama penemunya.

Dalam dunia hidrolis banyak ilmuwan yang telah melakukan eksperimen yaitu antara lain : Darcy, Hagen, D' Aubusson, Prony, Eytelwein, Weis Back, Kutter, Unwin, Thrupp dan banyak lagi.

2.3. Hidrolik

Prinsip dasar Hidrolik adalah karena sifatnya yang sangat sederhana dimana zat cair atau fluida kerja (olie) tidak mempunyai bentuk yang tetap. Zat cair hanya dapat membuat bentuk hanya dengan menyesuaikan tempat yang dialiri atau yang ditempati . dan zat cair dapat meneruskan tekanan kesegala arah bila zat cair diberikan gaya.

Fluida Hidrolik yang berwujud minyak olie merupakan bagian yang sangat penting pada suatu system disamping itu juga mempunyai kelemahan dan kelebihan. Pada prinsipnya fluida dpat berbentuk cair atau gas. Istilah fluida dalam hidrolik dating dari istilah umum yang berbentuk cair dan digunakan sebagai media pemindah daya atau tenaga.

Prinsip dasar dari system Hidrolik adalah :

1. Tekanan bekerja tegak lurus pada permukaan dalam dinding tabung silinder.
2. Tekanan fluida dibangkitkan merambat secara serempak kedalam system yang bekerja.
3. tekanan fluida yang terjadi pada semua titik pada tabung silinder adalah sama besarnya.

Kemampuan – kemampuan ini akan membangkitkan penambahan kelipatan yang besar pada gaya kerjanya. Dengan demikian prinsip Pascal dapat diwujudkan menjadi suatu system Hidrolik yang dapat diaplikasikan untuk pesawat angkat.

2.3.1. Pengertian Hidrolik.

Kata Hidrolik berasal dari bahasa Yunani yang artinya Hidro sama dengan air, dulu didefinisikan sebagai segala sesuatu yang berhubungan dengan air. Fluida Hidrolik dalam aplikasinya mempunyai empat tujuan, yaitu :

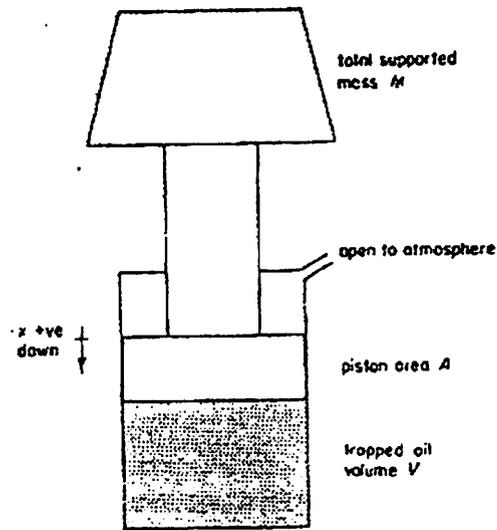
1. sebagai pemindah (penerus gaya).
2. Pelumas pada bagian – bagian yang bergesekan.
3. pengisi celah (seal) jarak antara dua bagian atau bidang yang melakukan gesekan.
4. sebagai pendingin dan sebagai penyerap panas yang timbul akibat gesekan.

2.3.2. Macam – Macam Hidrolik.

Dalam perkembangannya Hidrolik mempunyai berbagai macam jenis dan berbagai macam fungsi. Jenis – jenis Hidrolik yang biasa digunakan antara lain :

1. Single – Acting Hidraulic Jack.

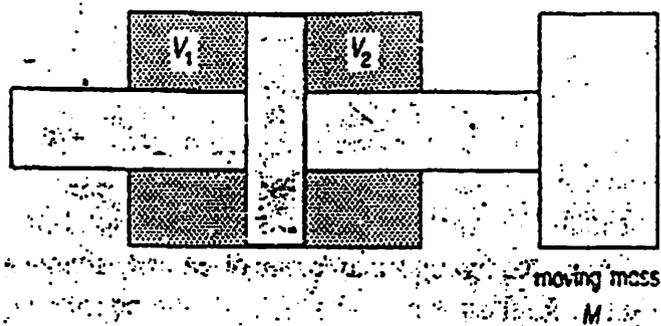
A Single – acting Hidraulic Jack mempertimbangkan dukungan masa pada saat kondisi statis, tekanan oli yang berhenti (diasumsikan tidak ada gesekan dan tidak ada kebocoran). Total persamaan tekanan berat dibagi oleh luas piston. Langkah mundur (Langkah tekan) yang berat disebabkan penambahan tekanan pada saat langkah mundur dan langkah maju (langkah isap), disebabkan berkurangnya tekanan. Perubahan tekanan dari tekanan statis akan diasumsikan sebagai P dari langkah dan statis posisi X .



Gambar 2.2. A Single – Acting Hidroulic Jack

2. Double – Acting Rams.

A Double Acting Cylinder dianggap untuk total massa yang bergerak adalah M diasumsikan ada dua volume dari fluida yang berhenti inisial atau tekanan statis yang diasumsikan menjadi sama disetiap bagian P_1 dan P_2 mewakili perubahan tekanan statis. Langkah (diasumsikan menjadi kecil), inisial dari posisi tersebut diasumsikan X .

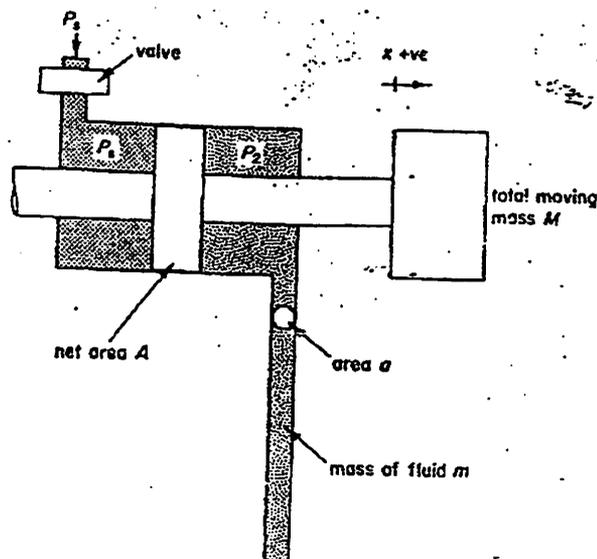


Gambar 2.3. A Double Acting Rams

3. Double Acting Cylinder With Along axhaust, pipe line.

Factor yang paling mudah dalam penilaian frekuensi massa Hidrolis pada pipa saluran oli. Jika diameter pipanya kecil, kemudian saluran tersebut melalui sluran bertekanan tinggi yang kemudian akan dipercepat dn meskipun massa dari oli kecil, tidak berpengaruh, efek ini harus dapat dipertimbangkan disetiap system dan tidak hanya pada saluran tertentu saja.

A Double Acting Cylinder with along pipe line dibagian sebelah kiri disuplai oleh fluida kerja dan dalam hal ini oli dihubungkan ke sebelah kanan , selanjutnya dihubungkan dengan pipa menuju ke tangki (tekanan udara sesuai dengan tekanan atmosfer).

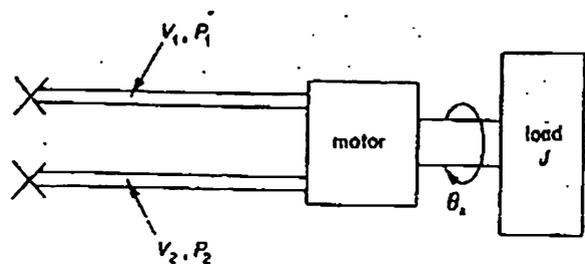


Gambar 2.4. A Double Acting Cylinder with a long pipe line

4. An Oil Hidroulic motor with two pipe lines.

Motor Hidrolik dengan dua pipa segaris , jika dua pipa segaris ditutup , ada dua volume oli V_1 dan V_2 yang diasumsikan tertutup atau dimampatkan ketika ada kebocoran di motor , tekanan ke dua pipa akan berbeda , jika kita harus menutup kebocoran tersebut.

Pada motor juga begitu , kedua volume tergantung dari posisi motor (baling – baling) , gigi – gigi atau piston yan berada di dalam motor tetapi kita sering mengansumsikan volume tidak gampang berubah secara signifikan. Untuk sudut yang kecil dan berat dari motor. Sebelum diansumsikan ad dua tekanan yang diansumsikan sama (di beberapa level tekanan positif), hal ini memperjelas bahwa sudut yang berat dari motor menyebabkan bertambahnya tekanan disalah satu pipa dan mengurangi tekanan di pipa lainnya.



Gambar 2.5. An oil Hidroulic Motor with two pipe lines

2.3.3. Fungsi fluida Hidroulik.

Fluida Hidroulik yang berwujud minyak oli , merupakan bagian yang sangat penting pada suatu system. Pesawat hidroulik pada prinsipnya fluida dapat berbentuk cair dan gas. Istilah umum yang berbentuk cair dan digunakan sebagai media pemindah daya atau tenaga. Fluida berarti fluida Hydroulik khususnya tahan api berupa dari bahan – bahan sintetis

Fluida hidrolis dalam aplikasinya mempunyai beberapa tujuan utama yang sangat penting yaitu :

1. sebagai penerus daya.

Apabila fluida sebagai penerus gaya, fluida harus dapat mengalir dengan mudah melalui komponen – komponen salurannya. Terlalu banyak hambatan untuk mengalir, akan sangat besar tenaganya yang hilang. Fluida sedapat mungkin harus mempunyai sifat – sifat tidak kompresibel sehingga gerakan yang terjadi pada saat pompa dihidupkan.

2. Sebagai pelumas.

Sebagian besar pada komponen hidrolis, sering bergesekan, maka dari pada itu fluida yang digunakan harus dapat menjadi fluida yang mengurangi gesekan atau bias juga disebut pelicin

3. Sebagai pendingin.

Sirkulasi minyak oli melalui pipa – pipa penghantar dan seluruh dinding bak penampungan (reservoir) akan menyerap panas yang ditimbulkan dalam system hidrolis.

Disamping fungsi – fungsi utama seperti tersebut diatas fluida hidrolik akan lebih baik apabila memenuhi sejumlah persyaratan – persyaratan antara lain :

- a. Mampu mencegah korosi.
- b. Mampu mencegah adanya pembentukan endapan , getah oli dan pernis.
- c. Tidak mudah membentuk buih – buih oli.
- d. Memelihara kestabilan dengan sendirinya dengan cepat dan cara demikian akan mengurangi ongkos penggantian fluida.

2.3.4. Hidrolik yang digunakan.

Dalam perencanaan system Hidroulik pada mesin pengepres dan pencetak ini . kita menggunakan Hidrolik bekas dari Hidrolik silinder yang mana komponen utamanya adalah piston, silinder, katub dan sebagainya. Cara kerja Hidrolik ini berdasarkan volume fluida, yang dalam hal ini biasanya minyak pelumas yang dipompakan oleh plunyer, kedalam silinder kerja yang terdapat sebuah torak kerja didalamnya.

Hidrolik dongkrak ini digunakan untuk menekan cetakan dengan kekuatan yang dapat diatur sesuai dengan jumlah kekuatan yang dibutuhkan untuk menekan cetakan agar dapat menghasilkan hasil dari cetakan yang rapat dan padat sesuai dengan yang diinginkan.

Hidrolik yang digunakan ini berjenis A Single Acting Hidrolik Jack. Yang juga mempertimbangkan dukungan massa pada saat kondisi statis, tekanan oli berhenti (diasumsikan tidak ada gesekan dan tidak ada kebocoran), total persamaan tekanan berat dibagi oleh luas piston. Langkah mundur (

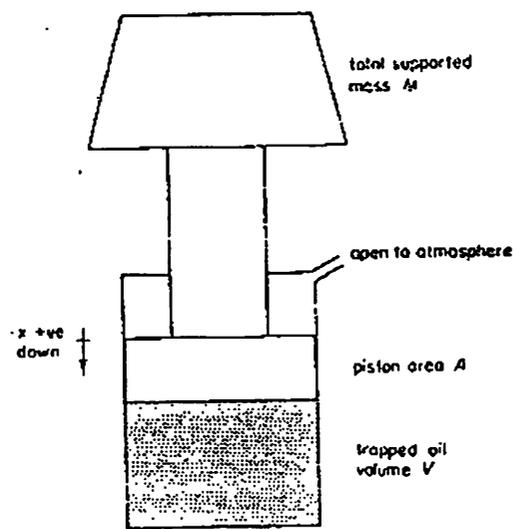
langkah tekan) yang berat disebabkan penambahan tekanan pada saat langkah mundur dan langkah maju (langkah isap). Disebabkan berkurangnya tekanan perubahan tekanan dari tekanan statis akan diasumsikan sebagai P dari langkah dan statis piston.

A. Bagian – bagian Hidroulik.

a) *Silinder Hidroulik.*

Silinder Hidroulik adalah peralatan yang berfungsi untuk mengubah tenaga mekanik, dalam hal ini tenaga itu ditransfer ke batang piston / rod dan piston. Sehingga akan menghasilkan daya dan daya ini untuk menggerakkan Operating number.

Pada hidrolik ini silinder yang digunakan adalah A Single Acting Hydroulik Sistem.



Gambar 2.6. A Single Acting Hidroulik system

B. Reservoir.

Ruangan penyimpan fluida (oli) digunakan tangki atau sering juga disebut reservoir. Pada prinsipnya reservoir mempunyai sejumlah fungsi penting yang meliputi :

- a) Reservoir menyimpan fluida sehabis Hidroulik dan bekerja sebagai sistem penahan terhadap fluktuasi (gejolak) fluida yang disebabkan oleh pemindahan aliran yang tidak sama pada elemen penggerak (sistem).
- b) Reservoir mampu membuang panas yang ditimbulkan oleh tenaga yang hilang pada elemen penggerak dan elemen pengatub.
- c) Reservoir menetralsir adanya buih dan gelembung yang ditimbulkan , sehingga buih dan gelembung dapat terpisah dari fluida Hidroulik.

2.4. Kelebihan dan kekurangan Sistem Hidroulik.

Penggunaan yang meluas dari rangkaian hidrolik dalam aplikasi alat – alat Bantu mesin, system kontrol pesawat terbang, dan operasi dan operasi yang mirip dengan itu terjadi karena factor – factor seperti sifatnya yang positif, ketepatan, fleksibilitas, perbandingan daya kuda – berat yang tinggi, start yang cepat, berhenti dan belakang dengan lancar dan presisi dan kesederhanaan opsinya.

Tekanan operasi dalam system hidroulik sekitar 145 dan 5000 lb/in² (antara 1 sampai 35 Mpa). Dalam beberapa aplikasi khususnya, tekanan opresi mungkin samapi 10.000 lbf/in² (70 Mpa). Untuk peralatan daya yang sama, berat dan ukuran dari unit hidrolika dapat dibuat lebih kecil dengan meningkatkan tekanan pasokan. Pada system hidrolika tekanan tinggi, gaya yang sangat besar dapat diperoleh.

Perbedaan – perbedaan yang terdapat antara penggerak mekanis dan penggerak hidrolis.

- a. Sebuah penggerak mekanis terdiri atas serangkaian unsur accu yang dapat bergerak satu dengan yang lainnya melalui bantalan – bantalan.

Pada hakekatnya kesemuanya itu adalah memindahkan berbagai gaya dan gerakkan. Penggerak demikian terdiri dari , misalnya :

- ❖ Sejumlah tab dan tabung.
- ❖ Sebuah sumbu ulir dan mur.
- ❖ Sistem tuas.
- ❖ Sebuah cakram hubungan dan roll.
- ❖ Sebuah peluru dalam sebuah gelang.
- ❖ Sebuah pengalihan yang beroda gigi lurus.
- ❖ Sebuah pengalih yang bergigi tirus atau menyorong.
- ❖ Sebuah ulir pengalih.
- ❖ Sebuah engkol pengalih.

- b. Suatu penggerak hidrolis merupakan unsur – unsur hidrolis seperti pompa, suatu zat cair (minyak), motor, silinder, reservoir, pipa dan katub. Tujuan dari semua ini adalah untuk memindahkan daya berbagai gerak dan gaya. Dalam hal ini zat cair berlaku sebagai pemindah energi.

▼ kelebihan Hidrolik.

- 1) Fluida hidrolis bertindak sebagai pelumas, disamping membawa pergi panas yang dihasilkan dalam system ketempat pertukaran panas yang baik (convenoint heat exchanger).
- 2) Actuator hidrolis yang secara perbandingan ukurannya kecil dapat mengembangkan gaya dan torsi yang besar.

- 3) Actuator hidrolika mempunyai kecepatan tanggapan yang lebih tinggi dengan start, stop, dan kecepatan kebalikan yang cepat.
- 4) Actuator hidrolika dapat dioperasikan dibawah keadaan berkesinambungan , terputus – putus (intermittent), kebalikan dan melambat tanpa mengalami kerusakan.
- 5) Tersediannya Actuator balik linear maupun putar memberikan fleksibilitas dalam desain.
- 6) Karena kebocoran yang rendah dalam actuator hidrolika, maka kecepatan akan jatuh bila diterapkan kecil.

Fluida hidrolik dalam aplikasinya mempunyai tiga tujuan utama, yaitu :

1. sebagai pemindah atau penerus gaya.
2. sebagai pelumas pada bagian – bagian yang bergesekan
3. sebagai pendingin dan penyerap panas yang timbul akibat gesekan.

➤ *Sebagai penerus gaya.*

Aplikasi fluida sebagai media penerus gaya, harus dapat mengalir dengan mudah melalui komponen – komponen salurannya. Terlalu banyak hambatan untuk mengalir akan sangat besar tenaga yang hilang. Fluida sedapat mungkin harus mempunyai sifat kompresibel sehingga gerakan yang terjadi pada saat pompa dihidupkan dengan segera dapat dipindahkan.

➤ *Sebagai pelumas.*

Sebagian besar pada komponen hidrolik , pelumasan – pelumasan bagian dalam disediakan oleh aliran fluida cair. Elemen pompa dan komponen – komponen lain yang saling meluncur satu terhadap yang lainnya, sehingga

antara dua bidang yang melakukan gesekan itu perlu diberi lapisan, untuk menjaga agar tidak terjadi kontak langsung.

➤ *Sebagai pendingin.*

Sirkulasi oli melalui pipa – pipa penghantar dan seluruh dinding bak pompa (reservoar) akan menyerap panas yang ditimbulkan dalam system hidrolis.

Disamping fungsi –fungsi utama diatas seperti tersebut diatas, fluida hidrolis akan lebih baik apabila memenuhi sejumlah persyaratan, antar lain :

1. Mampu mencegah korosi dan kontaminasi.
2. mampu mencegah adanya pembentukan endapan , getah oli dan pernis.
3. tidak mudah membentuk buih – buih oli.
4. memelihara kestabilan dengan sendirinya.
5. secara relatif mampu menjaga kekentalan walau dalam perbedaan temperatur tinggi.
6. memisahkan kandungan air.
7. sesuai dengan penyekat dan gasket yang dipakai pada komponen.

Syarat – syarat kualitas yang harus dipenuhi sering dijumpai adanya hasil campuran khusus dan tidak boleh dihadirkan pada setiap jenis fluida.

2.5. Komponen - Komponen Sistem Hidrolis

2.5.1. Pompa Hidrolis.

Sebuah pompa hidrolis yang mengambil dari tangki minyak dan mengirimkannya kebagian – bagian lain sirkuit hidrolis. Pompa hidrolis biasanya digerakkan pada kecepatan konstan oleh motor induksi AC tiga fase yang berputar pada 1500 rpm (dengan pemasukan 50 Hz) dan pada 1200

atau 1800 rpm (dengan pemasukkan 60 Hz) seringkali pompa dan motor dipasang sebagai satu unit gabungan.

Dalam system hidrolik, pompa merupakan suatu alat untuk menimbulkan atau membangkitkan aliran (untuk memindahkan sejumlah volume fluida) dan untuk memberikan gaya sebagaimana diperlukan pada dasarnya pompa melaksanakan dua fungsi utama.

1. pompa menciptakan kevakuman sebagaimana pada saluran masuk pompa. Vakum ini memungkinkan tekanan atmosfer untuk mendorong fluida dari tangki (reservoir).
2. gerakan mekanik pompa menghisap fluida kedalam rongga pemompaan, dan membawanya melalui pompa, kemudian mendorong dan menekannya kedalam system hidrolik

tekanan operasi (kerja) maksimum (Kpa/bar) , volume aliran (liter/ menit) pada kecepatan putar poros pompa (rpm), dan pemindahan geometris per putaran poros (m³) adalah tiga factor utama yang menentukan kelas pompa.

$$\text{Efisiensi Volumetrik}(\eta_v) = \frac{\text{pe min dahansebenarnya}}{\text{pe min dahanteoritis}} \times 100\%$$

rumus yang digunakan untuk menghitung efisiensi tenaga :

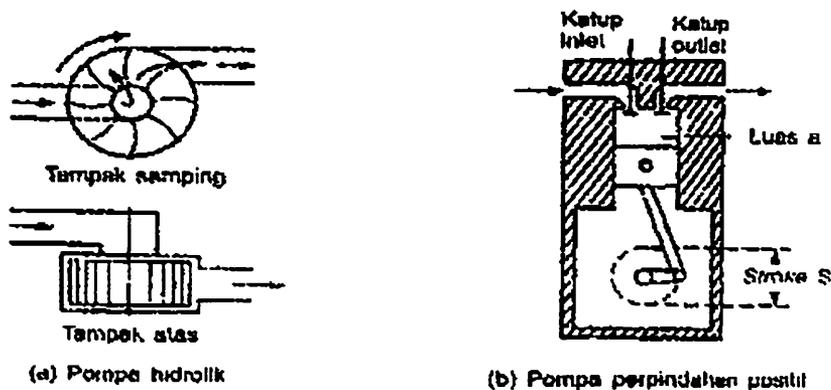
$$\text{Efisiensi tenaga}(\eta_p) = \frac{\text{Tenagayangdihasilkan}}{\text{tenagayangdipakai}} \times 100\%$$

kelas yang diberikan untuk memudahkan kondisi kerja, seperti :

1. tekanan pelepasan maksimum untuk operasi terus menerus.
2. tekanan maksimum untuk operasi sebentar (sementara).
3. tekanan puncak maksimum, hanya untuk puncak – puncak pendek.

2.5.2. Pompa Piston

Pada gambar dibawah ini menunjukkan sebuah pompa piston sederhana yang dinamakan pompa pemindahan positif atau pompa hidrostatis. Bila piston digerakkan kebawah, katub inlet akan terbuka dan sejumlah volume fluida (ditentukan oleh luas penampang piston dan panjang langkahnya) ditarik kedalam silindeer. Dan piston digerakkan keatas dengan katub inlet tertutup dan katub outlet akan terbuka, dan meggerakkan volume fluida yang sama ke outlet pompa.



Gambar 2.7. Jenis – jenis pompa hidrolis

Bila pompa berhenti, maka salah satu dari kedua katub akan selalu tertutup, sehingga tidak ada rute fluida untuk bocor kembali, jika pompa mendorong beban jalan buntu tanpa rite balik (seperti yang mudah terjadi dalam system hidrolis tak efektif dengan semua katub tertutup), maka tekanan bertambah secara kontinou seiring tiap langkah pompa sampai perpipaan atau bahkan pompa itu sendiri rusak

Efisiensi tripikal untuk pommpa memiliki jangkauan dari sekitar 90% (untuk pompa gear murah) sampai 98% (untuk pompa piston berkwalitas

tinggi) sedangkan daya motor untuk menggerakkan pompa ditentukan oleh kapasitas pompa dan tekanan kerja.

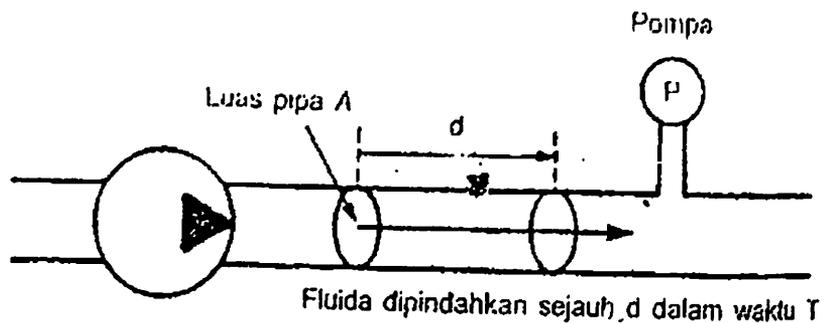
$$\text{Daya} = \frac{\text{kerja}}{\text{waktu}} = \frac{\text{Gaya} \times \text{jarak}}{\text{waktu}}$$

pada gambar dibawah ini sebuah pompa mendorong fluida sepanjang pipa dengan luas A melawan tekanan P , dan menggerakkan fluida sejauh dalam waktu (t). Gaya adalah PA , yang bila disubstitusikan akan menghasilkan

$$\text{Daya} = \frac{P \times A \times d}{t}$$

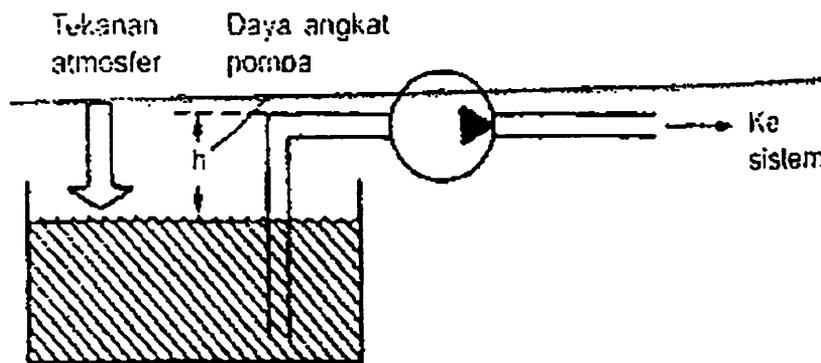
tetapi $A \times \frac{d}{t}$ adalah laju aliran, jadi :

Daya = tekanan x laju aliran.



Gambar 2.8. Penurunan rumus daya pompa

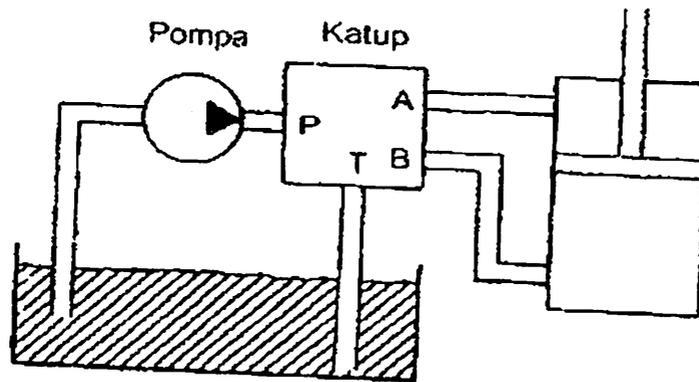
Pompa menimbulkan tekanan negatif (kurang dari tekanan atmosfer) di port inlet yang menyebabkan fluida didorong keatas pipa inlet oleh tekanan atmosfer. Tindakan ini menyebabkan pengangkatan fluida yang biasanya, secara tidak benar digambarkan sebagai akibat dari isapan pompa. Padahal fluida didorong kedalam pompa.



Gambar 2.9. Daya Angkat Pompa

Pompa piston pada prakteknya menggunakan banyak silinder dan piston untuk meratakan penghantaran fluida, dan banyak keahlian dibutuhkan untuk melakukan pendesainan pompa multsilinder yang menyatu secara menakjubkan. Pada gambar dibawah ini menunjukkan pompa jenis radial, pompa dinamakan A , B dan pasokkan tekanan (dari pompa) ke port P . dalam katub hidrolik, fluida dikembalikan ketangki dari port T. gambar dibawah ini menunjukkan operasi internal dari katub. Untuk mengembangkan ram, maka port P dan port B dihubungkan untuk menghantarkan fluida dan port A di Port T dihubungkan kefluida balik, untuk menyempitkan ram, port P dan Port A dihubungkan agar menghantarkan fluida dan port B serta port T kefluida balik.

Katub posisi finit biasanya digambarkan sebagai sebuah port atau katub posisi, dimana port adalah jumlah port posisi adalah jumlah posisi.

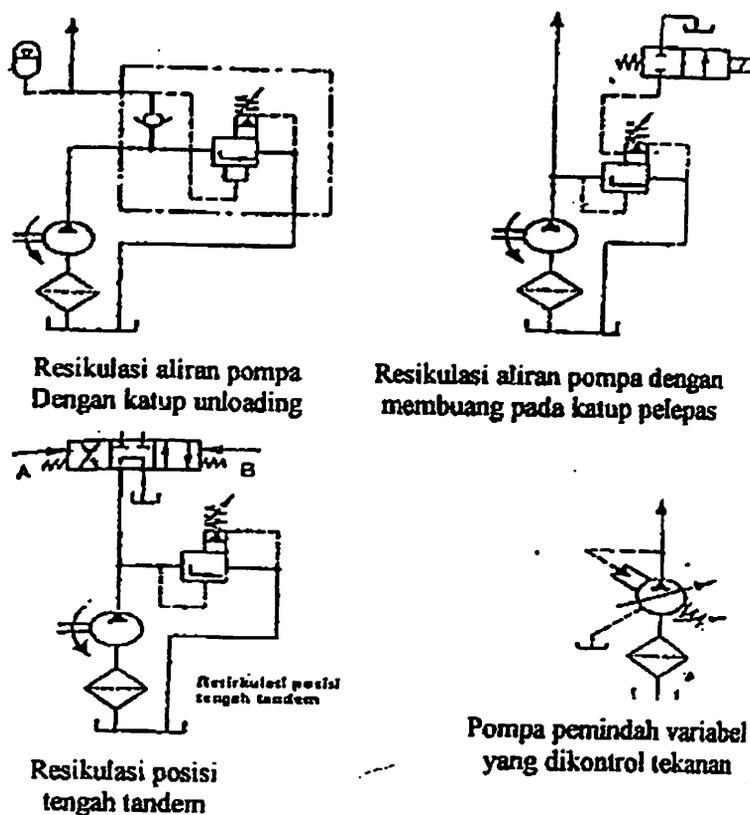


Gambar 2.10. Katub – katub dalam system Hidrolik

Energi hidrolik yang diproduksi selama penggerak utama (sebuah engine) menggerakkan pompa dan tekanan hidrolik bertambah oleh perlawanan aliran pompa tidak dihentikan atau tidak dialihkan ke reservoir selama dalam rangkaian hidrolik tidak melakukan gesekan.

Untuk menghindari kerusakan – kerusakan yang terjadi pada system hidrolik, pemborosan tenaga dan panas yang berlebihan dari fluida hidrolik, maka diperlukan suatu system pengaturan yang terlihat pada gambar dibawah ini :

Dan pada gambar dibawah ini ada berbagai macam system pengaturan tekanan hidrolik, antara lain :



Gambar 2.11. Macam – macam metoda system Pengaturan

Katub pengaturan tekanan digunakan dalam system hidrolik untuk mengatur gaya elemen penggerak (gaya = tekanan \times luas) dan untuk menentukan pemilihan batas tekanan pada saat pengaturan operasi mesin - mesin tertentu.

Pemilihan katub sendiri didasarkan pada beberapa hal, antara lain :

1. tujuan pemakaian katub, apakah untuk mengatur tekanan, arah atau jumlah aliran.
2. tekanan kerja dan tekanan maksimum.
3. jumlah aliran yang akan menentukan ukuran fisik dari katub.
4. tipe artinya, apakah memakai tipe jenis spool atau rotary (gear).

5. cara pengaturan yaitu secara manual, cam, pilot, elektrik atau kombinasi dari beberapa cara tersebut diatas.

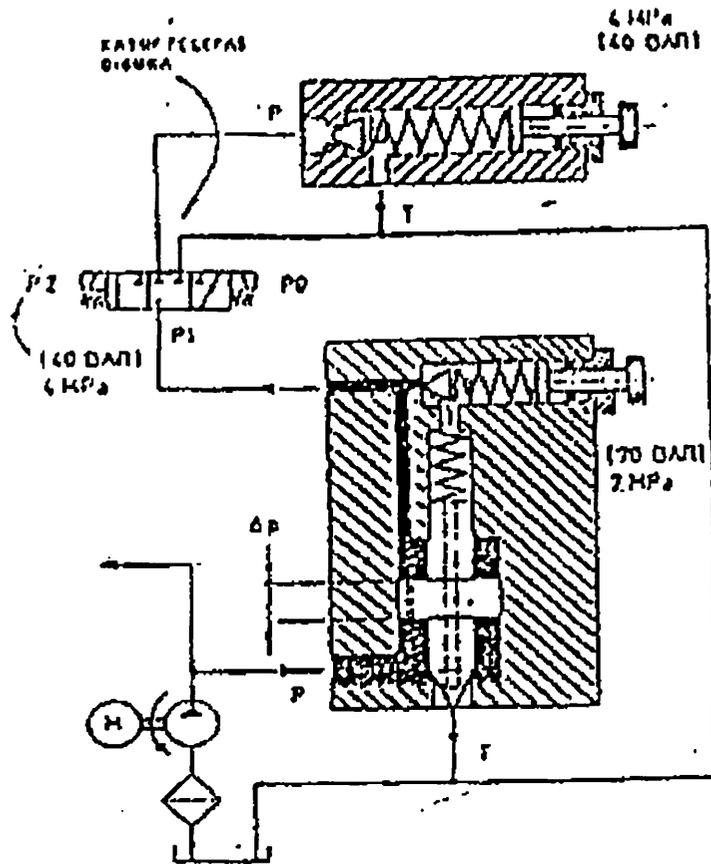
Pengaturan tekanan terutama digunakan untuk melaksanakan fungsi – fungsi sistem seperti :

1. untuk membatasi tekanan maksimum dalam rangkaian system hidrolis atau sub rangkaian, dengan demikian menyediakan perlindungan beban lebih.
2. untuk menyediakan arah balik pompa ketangi (reservoir) sementara tekanan system harus dipertahankan (system unloading).
3. untuk menyediakan arah balik aliran pompa ketangi sementara tekanan tidak dipertahankan (sisten off loading).
4. untuk memberikan perlawanan aliran fluida pada batas – batas tekanan yang dipilih (gaya pengimbang)
5. untuk menyediakan garis edar aliran fluida batas – batas tekanan yang dipilih (rangkaian tekanan).
6. untuk mengurangi atau menurunkan batas – batas tekanan dari rangkaian utama ketekanan yang rendah pada suatu sub rangkaian.

Pemilihan katub yang dipakai ini antara lain :

1. Katub pembatas kontrol tekanan Ganda.

Pemakaian kontrol kombinasi direnanakan menjadi sebuah katub gabungan kontrol tekanan ganda (Double Pressure Valve) dengan pertimbangan membatasi angka tekanan penyetelan



Gambar 2.12. Kontrol Tekanan Ganda.

2. Katub pengarah.

Katub ini difungsikan untuk mengatur arah aliran fluida. Katub – katub ini dipakai dalam rangkaian – rangkaian hidrolik untuk memberikan fungsi – fungsi kontrol, seperti :

- a. Mengatur arah gerakan elemen penggerak.
- b. Memilih rangkaian – rangkaian kontrol alternatif.
- c. Melakukan fungsi kontrol logika.

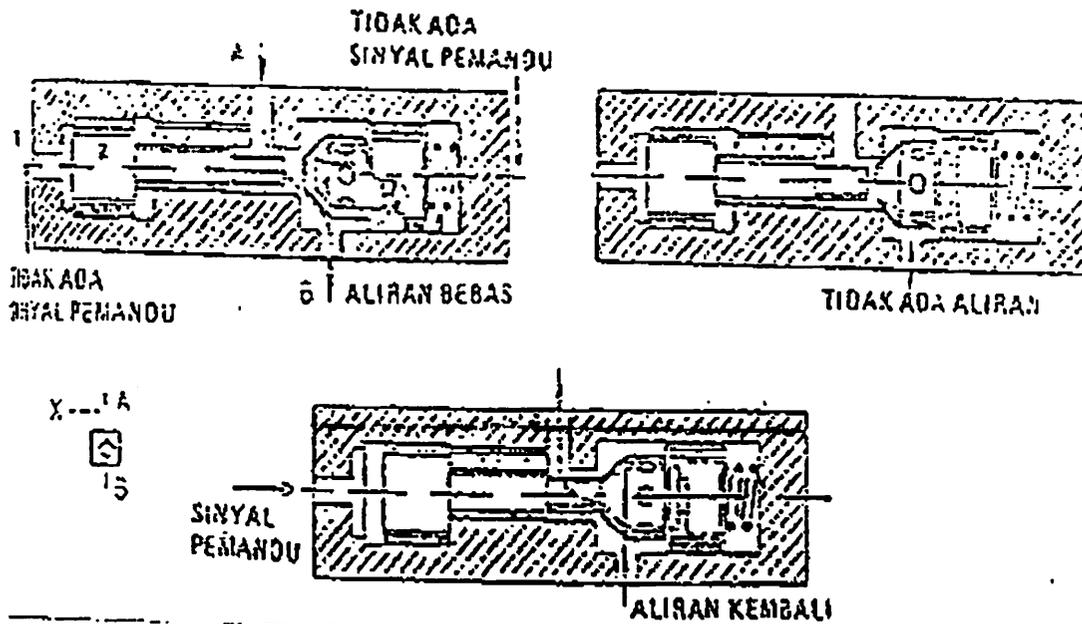
Katub – katub pengarah dikalsifikasikan menurut karakteristik rancangannya :

- a. Mekanik katub dalam (elemen kontrol bagian dalam) yang mengarahkan aliran fluida. Mekanik yang digunakan seperti itu adalah popet, bola, spool yang meluncur, sumbatan berputar atau cakram berputar.
- b. Jumlah posisi pemindahan (biasanya dua atau tiga) katub – katub tertentu boleh memberikan jumlah pemindahannya lebih dari tiga, dan dalam beberapa perkecualian samapai enam posisi pemindahan.
- c. Jumlah lubang – lubang kontrol disebut juga jumlah arah atau jalan. Lubang – lubang katub in imenghubungkan saluran tekanan hidrolik menuju mekanik katub saluran – saluran aliran luar sering juga menentukan debit (aliran rata – rata) yang melaluinya.

3. Katub Balik.

Fungsi katub balik ini seperti gambar dibawah ini dalam system ini hidrolik adalah :

- Untuk menyekat atau menutup rangkaian – rangkaian kerja bertekanan.
- Sebagai pelindnung terhadap penurunan beban, fluidanya terjadi kerusakan.



Gambar 2.13. Katub balik yang dioperasikan pemandu.

2.6. Silinder Hidrolik.

Silinder hidrolik atau elemen penggerak hidrolik linear dipakai untuk mengubah tenaga hidrolik kedalamnya linear atau gerakkan mekanik. Meskipun elemen itu sendiri menghasilkan gerakkan linear, variasi hubungan dan peralatan – peralatan lain bias dipasang (ditempelkan) padanya untuk mendapatkan gerakkan akhir seperti rotary, semi rotary atau kombinasi linear dan rotary. Tuas dan penghubung dapat juga dipasangkan untuk mencapai pengadan gaya atau bahkan reduksi gaya, demikian juga penambahan atau reduksi gaya, demikian juga penambahan atau reduksi geraknya.

Rumus dasar untuk menghitung gaya silinder teoritis (n), tekanan system yang diperlukan (Pa), dan luas penampang torak efektif dapat disajikan dalam sebuah segitiga sederhana. Huruf F berarti gaya, huruf P berarti tekanan, dan huruf (a) berarti luas penampang torak.

Pengubahan rumus untuk masing – masing factor adalah :

$$\text{Gaya} = \text{Tekanan} \times \text{luas penampang} \rightarrow N = Pa \times m^2.$$

$$\text{Tekanan} = \frac{\text{gaya}}{\text{Luaspempang}} \rightarrow Pa = \frac{N}{m^2}.$$

$$\text{Luas penampang} = \frac{\text{Gaya}}{\text{Tekanan}} \rightarrow m^2 = \frac{N}{Pa}$$

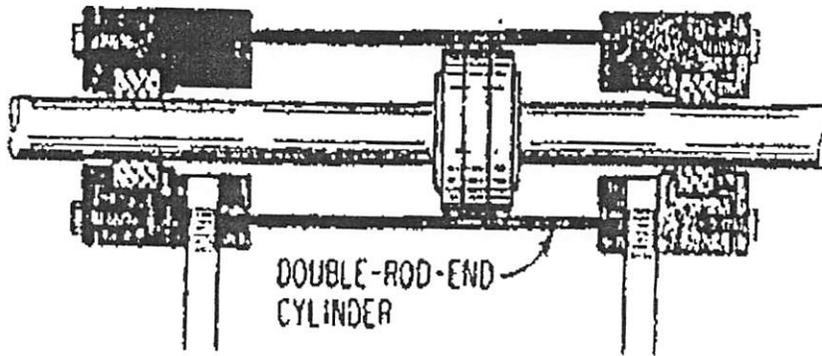
Jenis silinder - silinder pada umumnya ada beberapa macam , yaitu :

1) Silinder Tunggal.

Pada silinder tunggal hanya memberikan gaya satu arah, tekanan oli hanya dialirkan pada satu sisi silinder. Torak dan batang toraknya didorong keluar dari rumah silinder, dan dapat digunakan untuk menggerakkan beban. Ketika tekanan oli lepas, berat beban atau gaya pegas mendorong torak keposisi semula. Istilah ini sering disebut dengan torak mundur. Silinder ini biasanya dipasang pada posisi tegak, demikian gerakkan secara berkesinambungan

2) Silinder Ganda.

Untuk silinder ganda memungkinkan pemakaian gaya hidrolik dalam dua arah. Akan tetapi langkah mundur memberikan gaya lebih kecil dari pada langkah maju. Semenjak fluida bertekanan bergerak pada luasan yang lebih kecil dikenal dengan istilah luasan annulus. Oli masuk kedalam salah satu ujung silinder untuk menggerakkan torak maju, dan masuk ke ujung silinder yang lain untuk menggerakkan torak mundur. Dengan silinder ganda pada torak dan batangnya harus disekat untuk mencegah kebocoran – kebocoran

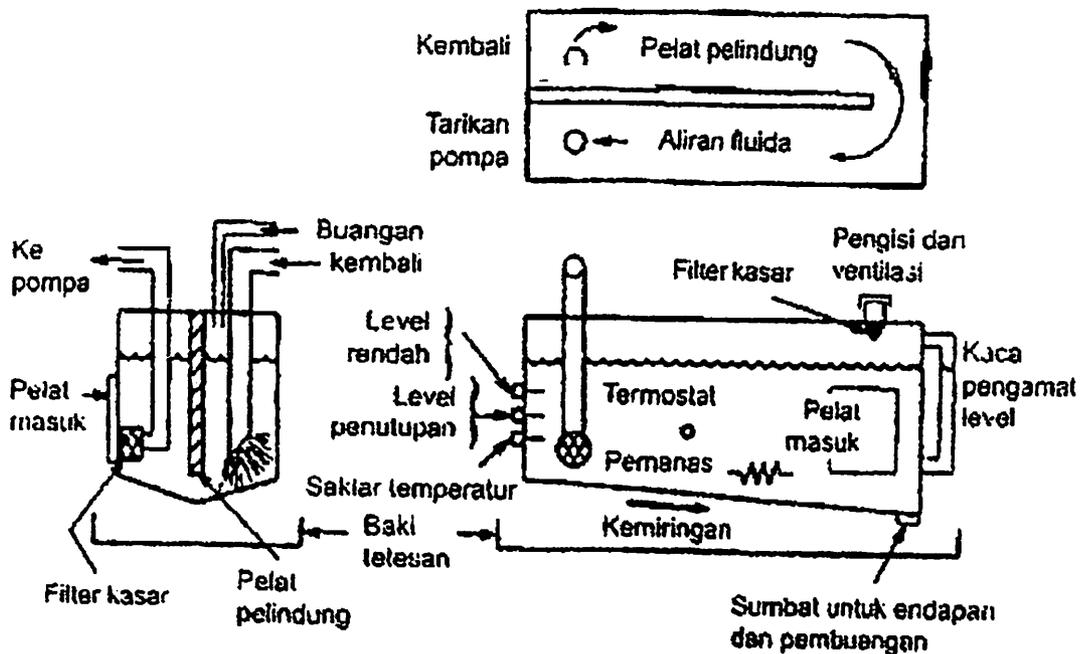


Gambar 2.14. Silinder Ganda.

2.7. Reservoir.

Merupakan ruangan penyimpanan minyak yang berupa tangki, apabila tangki ini dirancang dan dikonstruksi benar – benar, mempunyai efek terhadap fungsi dan pengaruh daya guna dari suatu sistem hidrolis.

Tangki juga berfungsi sebagai penukar panas, yang memungkinkan panas fluida dipindahkan. Untuk mencapai pendingin maksimum, maka fluida dipaksa mengikuti dinding – dinding tangki, dari jaringan balik ke inlet pengisapan pompa dengan sebuah plat pelindung turun ke jaringan pusat tangki. Plat ini juga mendorong kontaminasi apapun untuk jatuh ke dasar tangki sebelum mencapai inlet pompa, dan memungkinkan udara yang terjebak untuk menghilang ke permukaan. Aliran balik harus muncul dari dalam tangki lewat diffuser dengan kecepatan rendah sekitar 0,3 m/s untuk mencegah gangguan endapan manapun di dasar tangki untuk membantu pendinginan.



Gambar 2.15. Kontruksi Reservoir Hidrolik

Rumus yang dapat dipakai untuk dapat dipergunakan untuk volume reservoir :

$$\text{Volume reservoir} \quad V = 3 \cdot Q$$

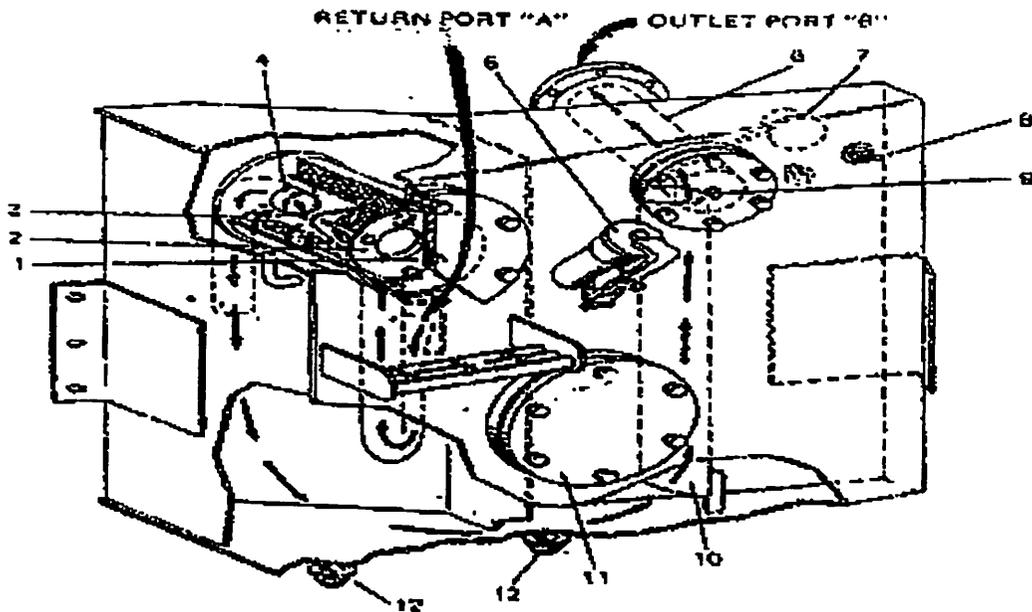
Dimana : V = volume reservoir (Gpm atau L / det).

Q = Aliran rata – rata (debit).

Fungsi dari reservoir :

1. reservoir menyimpan fluida sehabis dipakai dari sistem hidrolis, dan bekerja sebagai penahan terhadap fluktuasi (gejolak) fluida yang disebabkan oleh pemindahan aliran yang tidak sama pada elemen penggerak (sistem).
2. reservoir mampu membuang panas yang ditimbulkan oleh tenaga yang hilang pada elemen pangatur (katub).

3. reservoir menetralsir adanya buih dan gelembung yang ditimbulkan , sehingga buih dan gelembung dapat terpisah dari fluida hidroliknya.
4. reservoir dapat mengendapkan kotoran – kotoran fluida itu berada dibagian bawah reservoir sehingga bebas dari fluidanya



Gambar 2.16. Reservoir

2.9. Filter.

Fluida hidrolik harus dijaga agar tetap bersih dalam suatu system dengan menggunakan filterisasi (saringan halus) yang dilapisi oleh plat tipis dan strainer adalah kemampuan penyaringnya terhadap minyak hidrolik yang melewatinya. Sedangkan kriteria dari filter adalah :

1. percepatan aliran filter.
2. laju tekanan filter :
 - ▶ percepatan by – pass valve = 1,0 bar.
 - ▶ kecepatan by – pass valve = 1,5 bar.

3. bahan filter.
4. Temperatur operasional.
5. Aplikasi atau penempatan.
6. Model filter.

Perkiraan ukuran filter :

a. Sifat mengalirnya.

b. Kecepatan minyak $\Delta P_h = \Delta P_r = \frac{\rho_o}{\rho_R}$

Keterangan : ΔP_h = Jatuhnya pemindahan tekanan.

ΔP_r = jatuhnya pemindahan tekanan refrigerant.

ρ_o = Kepadatan minyak.

ρ_R = Kepadatan minyak yang beroperasi.

Filter (saringan) diksifikasikan dalam micrometer (μm) yang sebanding dengan seperjuta meter. Pengujian pada fluida hidrolik telah menunjukkan hubungan dekat antara derajat kontaminasi dan ukuran dari partikel – partikelnya. Menurut standart SAE, derajat kontaminasi fluida dibagi dalam tujuh kelas , kelas 0 (μm) adalah terbaik dalam kaitannya dengan proses penyaringan (filtering), hal – hal berikut memegang peranan yang sangat penting :

1. jenis partikel pengotor (ukuran dan sifatnya).
2. jumlah partikel pengotor.
3. kecepatan aliran fluida pada masing – masing komponen yang dikotori.
4. tekanan atau beda tekanan.
5. desain system kontrol.

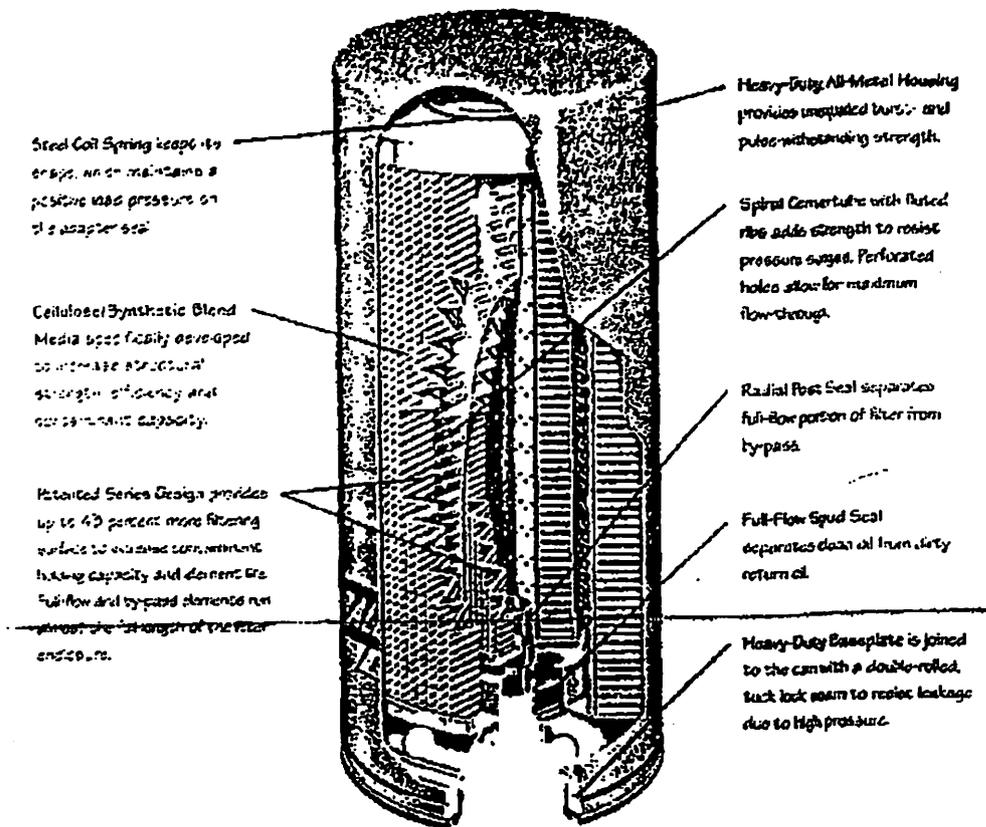
Elemen filter atau bahan bakar :

Elemen filter terdiri dari kawat kassa, kertas, fiber logam. Elemen – elemen tersebut membentuk sebuah lipatan – lipatan bintang, dengan demikian diperoleh sesuatu bidang filter yang sangat besar pada volume konstruksi yang kecil.

- a. Kawat kassa, terbuat dari kawat baja.
- b. Karats, berupa kertas fiber, tingkat filtrasi 10 μm . kertas filter tidak dapat dibersihkan. Penurunan kemampuan filtrasi akan selalu melibatkan pengantian filter.
- c. Fiber logam, merupakan serat – serat logam. Fiber logam sendiri memiliki kelebihan :
 - ✗ kapasitas tampung kotoran besar untuk bidang filter yang sama.
 - ✗ daya tahan tinggi.
 - ✗ tidak terpengaruh oleh temperatur.
 - ✗ batas tingkat perbedaan tekanan tinggi.
 - ✗ stabilitas besar.

Tabel 2.1. Tingkat kekotoran menurut SAE

Ukuran partikel μm	Jumlah partikel dalam 100 cm^3						
	0	1	2	3	4	5	6
5 – 10	2700	4600	9700	24000	32000	87000	128000
10 – 25	670	1340	2680	5360	10700	21400	42000
25 – 50	93	210	380	780	1510	3130	6500
50 – 100	16	28	56	110	225	430	1000
100 -	1	3	5	11	22	41	92



Gambar 2.17. Kontruksi Filter Baldwin.

Penggunaan filter Baldwin sangat cocok dipergunakan karena komponen yang baik untuk fungsinya dalam filtering setiap proses kerja minyak hidrolis atau kegunaan yang lain.

➡ *Jenis dan bahan filter :*

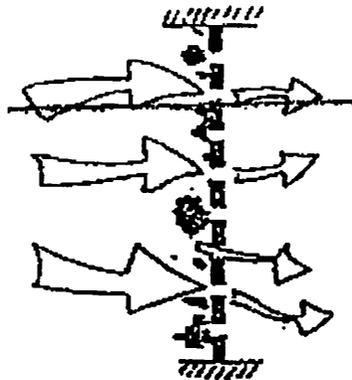
Pada saringan ganda (dept filter) fluida dipaksa melewati lapisan – lapisan bahan ganda. Kotoran terjatam dan melekat pada bahan saringan karena fluida harus melewati lintasan yang berliku – liku, jenis – jenis filter antara lain :

1. Filter Tunggal.

Filter jenis ini fluida hidrolis langsung melalui suatu lapis lubang anyaman, dan mengendapkan partikel – partikel kotoran pada permukaan lubang. Untuk memperlebar lubang saringan biasanya

lubang berbentuk bintang yang dilipat. Bahan – bahan dari filter adalah :

- Anyaman fiber selulose.
- Lubang – lubang logam berbentuk cakram.
- Lembaran anyaman kawat baja.

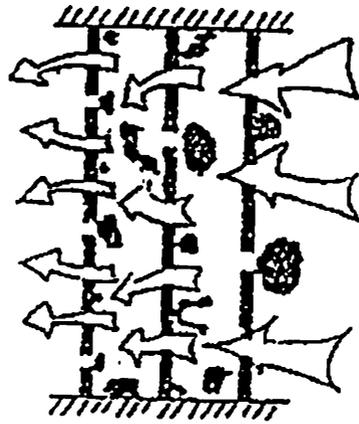


Gambar 2.18. Filter Tunggal.

2. Filter Ganda.

Filter jenis ini juga disebut filter absorment. Bahan filter yang digunakan untuk filter ini adalah :

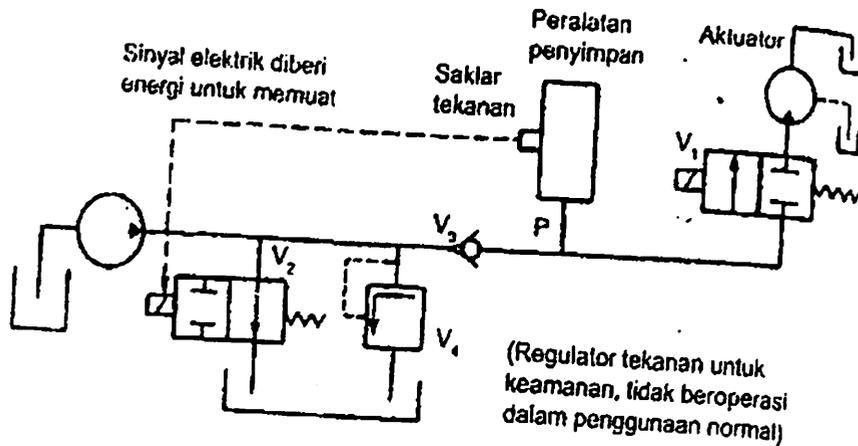
- Kertas berpori.
- Fiber sintetis dalam untaian panjang kesat dan dipress.
- Anyaman gelas fiber yang dipress.
- Butiran – butiran logam kecil (elemen cakram dan cartridge).
- Lembaran anyaman nilon mono filamen



Gambar 2.19. Filter Ganda.

2.9. Akumulator Hidrolik.

Dalam sistem Hidrolik ukuran pompa (laju penghantaran dan daya motor) ditentukan oleh persyaratan maksimum akumulator. Akumulator mereduksi kebutuhan pompa. System orisinilnya membutuhkan pompa 1001 menit^{-1} , namun demikian menggunakan akumulator pompa hanya perlu menyediakan 171 menit^{-1} (yaitu 1001 menit^{-1} untuk 10 sekon tiap menit). Ukuran pompa dan ukuran motor, telah direduksi enam kali dengan penghematan biaya dan ruang yang nyata, ditambahkan keuntungan peralatan pendukung seperti stater motor dan pengabelan. Dengan isitem yang sederhana. Motor 50 Hp melakukan penekanan untuk waktu 175 dari waktu, dengan demikian akumulator, motor 10 Hp melakukan penekanan utnuk sekitar 905 dari waktu. Kebanyakan akomulator beroperasi dengan menekan gas, bentuknya yang paling umum dari akumulator adalah penerima (bladder) yang diisi gas.

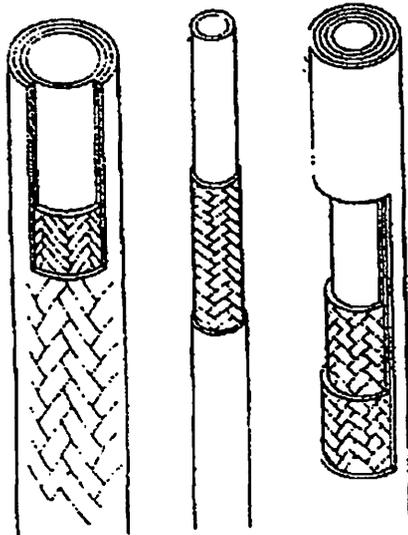


Gambar 2.20. Sistem dengan Akumulator.

2.10. Pipa Saluran.

Selang pipa dan batang fluid menghubungkan berbagai komponen hidrolik dan menghantar fluida kesaluran system. Saluran konduktor (penghantar) harus mampu menahan bukan hanya tekanan system maksimum menurut perhitungan, tetapi juga kejutan – kejutan tekanan yang timbul dalam system. Pemilihan konduktor (tabung, pipa logam, atau karet) dan lemen penyambung (fitting) tergantung opada factor – factor berikut ini :

- | | |
|----------------------------------|--|
| a. Tekanan statis dan dinamis. | e. Vibrasi. |
| b. Aliran rata – rata (debit). | f. kekuatan terhadap tingkat kebocoran |
| c. Kesesuaian terhadap fluida. | g. kondisi lingkungan. |
| d. Pemeliharaan. | h. pemakaian. |



Gambar 2.21. Kontruksi Hose (pipa penghubung).

Dimana fluida cair dalam system hidrolik harus mempunyai luas penampang yang cukup besar untuk menghantarkan aliran fluida rata – rata tanpa menimbulkan kerugian atas kelebihan tekanan.

Rumus penampang pipa (pemilihan pipa konduktor).

$$A = \frac{Q}{v}$$

$$d = \sqrt{\frac{\text{aliran rata - rata}}{0,785 \times \text{kecepatan aliran}}}$$

dimana :

Q = Aliran rata – rata (debit).

A = Luas penampang pipa bagian dalam.

V = Kecepatan aliran fluida.

Rumus untuk diameter pipa :

$$d = \sqrt{\frac{Q}{v \times 0,785}}$$

dimana :

d = Diamter pipa (mm)

Q = aliran rata – rata.

V = kecepatan aliran fluida (m/det).

Jumlah fluida yang harus melewati konduktor dalam periode waktu yang diberikan (aliran rata – rata), adalah merupakan factor yang penting dalam pemilihan diameter dalam suatu pipa , tabung, pipa fleksibel.

Pada prinsipnya ukuran pipa saluran tergantung pada dua factor :

1. ketebalan dinding pipa, yang seharusnya cukup kuat untuk membawa tekanan fluida bahkan juga diperhitungkan terhadap fluktuasi tekanan.
2. luas penampang pipa harus cukup besar untuk mencegah penurunan tekanan tidak semestinya. Kerugian tekanan menurunkan energi yang dipindahkan dan mengakibatkan panas yang berlebihan.

Tabel 2.2. Tabel pemilihan pipa konduktor.

Diameter luar (mm)	Tebal dinding pipa (mm)	Tekanan maksimal terhitung (bar)	Diameter luar (mm)	Tebal dinding pipa (mm)	Tekanan maksimal terhitung (bar)
4	1	600	18	3	365
5	1	400	20	2	193
6	1	300	20	3	313
6	2	1200	22	1,5	122
8	1	228	22	3	273
8	2	686	25	2	147
10	1	172	25	3	230
10	1	458	28	1,5	92
12	2	137	28	3	199
12	1	434	30	2,5	119
14	2	128	30	4	265
14	1,5	309	35	2	100
15	2,5	192	35	4	216
15	1,5	365	38	3	136
16	2,5	177	38	5	261
16	1,5	331	42	2	81
18		154			

2.11. Elemen penggerak Rotari.

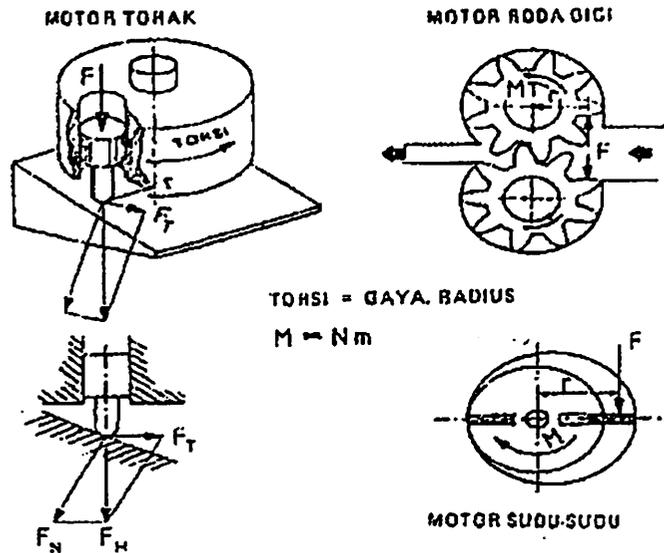
Motor penggerak atau disebut elemen penggerak rotary mengubah energi hidrolik kedalam torsi dan kemudian menjadi bentuk tenaga. Sebagai pengganti dari fluida yang mendorong kedalam system sebagaimana yang dilakukan pompa, untuk motor adalah didorong oleh fluida yang melewati bagian yang menimbulkan torsi dan meneruskan gerakan putar (putaran).

Motor - motor hidrolik mempunyai cirri – cirri desain umum :

1. setiap jenis desain harus mempunyai sesuatu permukaan penggerak (A) yang bertalian dengan perbedaan tekanan (Δp)
2. dalam setiap jenis desain tekanan luasan terbuka (A) harus dihubungkan secara mekanik terhadap poros motor.
3. saluran masuk dan saluran keluar fluida harus mempunyai suatu irama pengaturan lubang untuk menghasilkan rotasi (putaran) terus menerus.

Hal terpenting yang dihasilkan dari elemen penggerak adalah :

- ❖ Torsi (M) dapat ditentukan sebagai momen blokatas putaran dan dinyatakan dalam Newton (Nm).
- ❖ Pemilihan motor (volume geometric (v) berhubungan dengan jumlah fluida untuk memutar poros motor satu putaran.
- ❖ Tekanan untuk suatu motor hidrolik tergantung pada beban torsi dan pemindahan (Nm).
- ❖ Kecepatan motor (rotasi) (n) suatu fungsi pemindahan motor dan aliran masuk rata – rata yang dihantarkan kemotor (rpm).



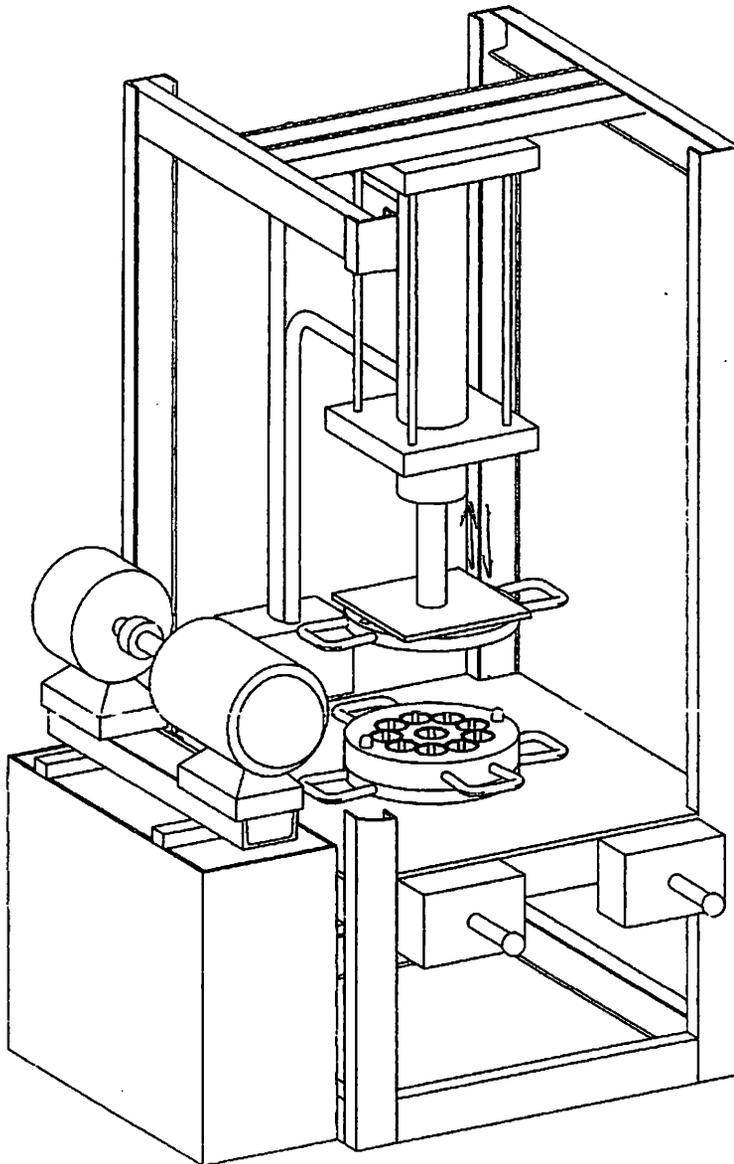
Gambar 2.22. Timbulnya torsi pada motor hidrolis

Klasifikasi motor penggerak diantaranya adalah :

1. Pembagian motor bakar.
 - a. Motor pembakaran luar (eksternal Combustion engine) ialah pesawat yang inersinya untuk kerja diperoleh dengan pembakaran bahan bakar dilakukan diluar pesawat pembakaran.
 - b. Motor pembakaran dalam (Internal Combustion Engine) ialah suatu pesawat yang inersinya untuk kerja diperoleh dengan pembakaran bahan bakar dilakukan didalam pesawat pembakaran.
2. Kontruksi motor penggerak.
 - a. Kontruksi motor statis, motor yang hanya beropersi ditempat. (Seperti diruangan pabrik – pabrik tenaga listrik).
 - b. Kontruksi motor dinamis, motor yang berada didalam suatu rangkaian alat – alat unit dan bergerak dengan berpindah tempat.

BAB III
PROSES PERENCANAAN

**3.1. Perencanaan mesin pengepres dan pencetak tutup botol khusus untuk
budidaya tanaman anggrek dengan system hidrolik**



Gambar 3.1. Penampang mesin pengepres tutup botol

3.2. Perhitungan Cetakan yang direncanakan.

3.2.1. Perhitungan luas penampang dari produk yang dibuat.

$$A_0 = \frac{\pi}{4} \cdot D^2 \text{ (} Cm^2 \text{)}.$$

$$A_0 = \frac{3,14}{4} \cdot 25^2$$

$$A_0 = 0,785.625$$

$$A_0 = 490,625 mm^2$$

$$A_0 = 4,9 cm^2$$

karena kapasitas dies (cetakan) adalah 10 buah, maka luas penampang produk secara keseluruhan adalah :

$$A = 10 \cdot A_0.$$

$$A = 10 \cdot 4,9.$$

$$A = 49 \text{ cm}^2.$$

3.2.1. Perhitungan gaya tekan yang dibutuhkan untuk proses penekanan.

Bila produk yang dihasilkan memiliki kekerasan 60, maka berdasarkan table propertaise dari karet dengan bahan setengah jadi yang digunakan adalah jenis type P 565 dengan kekuatan tekan (Compressive strength) yaitu 2,4 kg / cm^2 .

Jadi gaya tekan yang dibutuhkan untuk proses penekanan :

$$\sigma_t = \frac{F}{A} \text{ (} kg \text{)}$$

$$F = \sigma_t \cdot A$$

$$F = 2,4 \cdot 49 = 117,6 kg$$

3.3. Perhitungan Hidrolik

Data spesifikasi dari Hidrolik yang digunakan untuk pembuatan mesin pengepres ini yaitu :

- a. Diameter silinder (D) = 5 cm.
- b. Panjang langkah torak (L) = 300 mm = 30 cm.
- c. Gaya tekan (F) = 200 kg.

3.4. Perhitungan Luas Penampang Silinder Hidrolik.

$$A = \frac{\pi}{4} \cdot D^2 (cm^2).$$

Dimana :

$$D = \text{Diameter silinder} = 5 \text{ cm}$$

- a. Luas Penampang silinder (A).

$$A = \frac{\pi}{4} \cdot D^2 (cm^2).$$

$$A = \frac{3,14}{4} \cdot 5^2 (cm^2)$$

$$A = \frac{3,14}{4} \cdot 25 (cm^2)$$

$$A = 19,625 \text{ cm}^2.$$

3.5. Perhitungan Tekanan Hidrolik.

Untuk mengetahui tekanan fluida yang dibutuhkan oleh siliner dapat digunakan rumus :

$$F = A.P.(kg).$$

$$P = \frac{F}{A} = \frac{kg}{cm^2}.$$

- a. Tekanan fluida yang dibutuhkan pada silinder (P).

$$P = \frac{F}{A} = \frac{kg}{cm^2}$$

dimana : F = 200 kg.

$$A = 19,625 \text{ cm}^2.$$

Sehingga :

$$P = \frac{200}{19,625}$$

$$P = 10,19 \text{ kg/cm}^2$$

3.6. Perhitungan kapasitas silinder hidrolik.

Dalam perencanaan perhitungan mesin pncepers dan pencetak tutup botol ini guna mengetahui seberapa besar kapasitas silinder saat silinder langkah maju dan saat silinder langkah mundur, maka kita dapat menggunakan rumus :

$$Q = V.A(\text{liter}/\text{menit}).$$

Dimana :

V = kecepatan silinder.

A = luas penampang.

a. Perhitungan kapasitas silinder (Q).

$$Q = V \cdot A.$$

Dimana :

V = kecepatan silinder pada saat langkah maju.

$$\text{Maka : } V = \frac{S}{t} \left(\frac{\text{cm}}{\text{menit}} \right)$$

Dimana :

S = 30 cm (panjang langkah torak).

t = 60 detik = 1 menit (waktu yang dibutuhkan).

Maka :

$$V = \frac{30}{1}$$

$$V = 30 \text{ cm/menit}$$

jadi :

$$Q = 30 \cdot 19,625$$

$$Q = 588,75 \text{ cm}^3/\text{menit}$$

$$Q = 0,58875 \text{ liter/menit}$$

3.7. Perhitungan Tebal silinder Hidrolik.

Jika silinder diberikan fluida (P), maka akan mengalami tarikan ke arah aksial maupun sirkumfesial. Gaya arah aksial bekerja diujung silinder ditahan oleh penampang melintang, luas penampang melintang adalah tebal dinding dikali dengan keliling rata – rata. Dan dalam perhitungan tebal dinding silinder Hidrolik berikut dilakukan dua kali perhitungan

$$\left(\tau = \frac{F}{A} \right) (kg / mm^2)$$

direncanakan silinder terbuat dari baja ST – 37 dengan tegangan tarik $\sigma_B = 37$ kg / cm²

$$Sf = (3).$$

Sehingga :

$$\left(\tau = \frac{\sigma_B}{sF} \right)$$

$$\left(\tau = \frac{37}{3} \right)$$

$$\tau = 12,3 \text{ kg / cm}^2.$$

- a. Tebal silinder Hidrolik dibelah.

Gambar . 3.1. Silinder hidrolik dibelah

Sehingga dapat digunakan rumus sebagai berikut :

$$t_B = \frac{P.D}{2.\sigma_t.(1+D/L)}$$

dimana :

$$P = \text{Tekanan} = 10,19 \text{ kg/cm}^2.$$

$$D = \text{Diameter silinder} = 5 \text{ cm.}$$

σ_t = Tegangan yang ditimbulkan

$$= \frac{D.P}{4.t} (\text{N/cm}^2)$$

$$t = \frac{P.D}{2.\tau}$$

$$t = \frac{10,19.5}{2.12,3}$$

$$t = \frac{50,95}{24,6}$$

$$t = 2,071 \text{ cm}$$

jadi :

$$\sigma_t = \frac{D.P}{4.t} (\text{N/cm}^2)$$

$$\sigma_t = \frac{5.10,19}{4.2,071}$$

$$\sigma_t = 6,15 \text{ N/cm}^2$$

Maka :

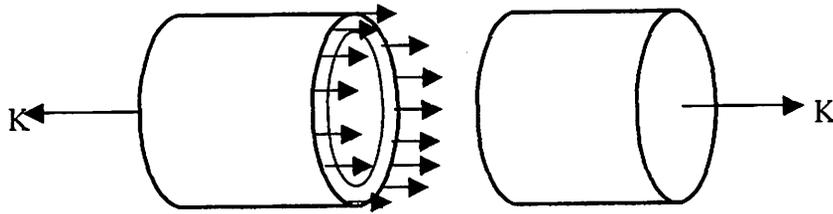
$$T_b = \frac{P.D}{2.\sigma_t.(1+D/L)}$$

$$T_b = \frac{10,19.5}{2.6,07 \left(1 + \frac{5}{170}\right)}$$

$$T_b = \frac{50,19}{15,91}$$

$$T_b = 3,15 \text{ cm}$$

b. Tebal silinder hidrolik dibelah.



Gambar. 3.2. Silinder dibelah.

Sehingga didapatkan rumus sebagai berikut :

$$T_p = \frac{P.d}{4.\sigma_t}$$

$$T_p = \frac{10,19.3}{4.6,07}$$

$$T_p = 1,242 \text{ cm}$$

3.8. Perhitungan Tegangan pada silinder Hidrolik.

Pada perhitungan tegangan yang terjadi adalah tegangan longitudinal karena itu tegangan itu bekerja sejajar sumbu longitudinal silinder.

$$(P = F) \pi \cdot D \cdot t \cdot \tau_1 = \frac{\pi \cdot D^2}{4} \cdot P \text{ atau } \tau_1 = \frac{P \cdot D}{4 \cdot t}$$

direncanakan torak terbuat dari bahan baja ST 37 dengan tegangan tarik

$$\sigma_B = 37 \text{ kg / cm}^2 .$$

Sehingga :

$$\tau = \frac{P \cdot D}{2 \cdot t}$$

dimana :

$$P = 10,19 \text{ kg / cm}^2$$

$$D = 5 \text{ cm}$$

$$\tau_1 = \frac{10,19 \cdot 5}{2 \cdot 1,242}$$

$$\tau_1 = \frac{50,95}{2,484} = 20,51 \text{ kg / cm}^2 .$$

3.9. Perhitungan tutup silinder Hidrolik.

Pada tutup silinder perhitungannya sama dengan pada perencanaan torak karena pada tutup silinder terjadi tegangan longitudinal yang bekerja sejajar sumbu longitudinal silinder, jadi :

$$t = \frac{P.D}{4.\tau}$$

dimana :

P = Tekanan pada silinder.

D = Diameter silinder.

Sehingga :

$$t = \frac{10,19.5}{4.12,3}$$

$$t = \frac{50,19}{49,2} = 1,020cm$$

3.10. Perhitungan tekanan minyak pelumas (fluida olie).

Cara kerja hidrolis berdasarkan volume fluida, yang dalam hal ini biasanya minyak pelumas, yang dipompakan oleh sebuah pompa pluger kedalam suatu silinder kerja yang terdapat kerja didalamnya. Untuk menghitung tekanan minyak pelumas menggunakan rumus :

$$p = \frac{4.F_p}{\pi.d^2}$$

dimana :

p = Tekanan minyak.

F_p = Gaya.

d = Diameter torak.

Maka didapat rumus :

$$p = \frac{4.200}{3,14.3^2}$$

$$p = \frac{800}{28,26}$$

$$p = 28,30 \text{ kg / cm}^2$$

3.11. Perhitungan besar putaran per menit motor hidrolik.

Dalam perhitungan putaran motor hidrolik, maka kita dapat menggunakan rumus dasar :

$$Q = q \cdot n$$

Dimana :

Q = Debit alira.

q = Konstanta putaran motor = 0,8

n = Putaran per menit.

Maka :

$$n = \frac{Q}{q} (\text{putaran per menit}).$$

$$n = \frac{0,8875}{0,8}$$

$$n = 1,10 \text{ Putaran per menit}$$

3.10. Perhitungan besarnya daya motor hidrolik yang digunakan.

Untuk mengetahui besarnya daya motor yang digunakan maka kita dapat menggunakan rumus dasar sebagai berikut :

$$N = \frac{P \cdot Q}{450} (Hp).$$

Dimana :

P = Tekanan terhadap beban.

Q = Debit aliran atau kapasitas silinder.

Maka

$$N = \frac{F \cdot Q}{450}$$

$$N = \frac{117,6 \cdot 0,8875}{450}$$

$$N = \frac{104,37}{450}$$

$$N = 0,23Hp.$$

Dalam perhitungan daya motor yang digunakan dihasilkan 0,23 Hp, maka harus dibulatkan dengan menggunakan motor dengan daya 0,25 Hp (¼ Hp).

BAB IV

PENUTUP

4.1. Kesimpulan.

System hidrolik ternyata dinyatakan sebagai alat yang memerintahkan tenaga dengan sejumlah cairan fluida tertentu. Komponen pembangkit minyak disebut pompa. Komponen pengubah tekanan hidrolik menjadi gerak mekanik disebut elemen kerja, pada prinsipnya elemen kerja dapat menghasilkan dua macam gerakan utama yaitu :

- a. Gerakan linear (lurus) yang dihasilkan dari elemen kerja silinder (gerak maju mundur).
- b. Gerakan putar dihasilkan dari elemen kerja motor hidrolik.

Dari hasil perhitungan yang telah dilakukan maka rekapitulasi hasil data perhitungan didapat seperti yang tertulis dibawah ini :

A. Perhitungan Cetakan yang direncanakan

1. Luas penampang satu cetakan (A_0) = 4,9 cm².
2. Luas penampang cetakan keseluruhan (A) = 49 cm².
3. Gaya tekan yang dibutuhkan (F) = 117,6 kg

B. Perhitungan Hidrolis

1. luas penampang silinder saat langkah maju (A_1) = 19,625 cm².
2. luas penampang silinder saat langkah mundur (A_2) = 12,56 cm².
3. Tekanan fluida saat langkah maju (P_1) = 10,19 kg / cm².
4. Tekanan fluida saat langkah mundur (P_2) = 15,92 kg / cm².

- | | |
|---|--------------------------------|
| 5. Kapasitas silinder saat langkah maju (Q_1) | = 0,58875 liter / menit |
| 6. Kapasitas silinder saat langkah mundur (Q_2) | = 0,3768 liter / menit. |
| 7. Tebal dinding silinder (T_p) | = 1,294 cm. |
| 8. Tegangan yang diijinkan (τ) | = 12,3 kg / cm ² . |
| 9. Tebal dinding silinder (t_p) | = 1,242 cm. |
| 10. Tegangan pada torak silinder (τ_p) | = 20,20 kg / cm ² . |
| 11. Besar ukuran tutup silinder (t) | = 1,020 cm |
| 12. Tekanan minyak pelumas (p) | = 28,30 kg / cm ² . |
| 13. Besar putaran per menit motor hidrolik (n) | = 1,10 putaran per menit. |
| 14. Besar daya motor yang digunakan (N) | = 0,24 Hp |

Prinsip dasar hidrolik ternyata dipengaruhi oleh sifatnya yang sangat sederhana , dimana zat cair atau fluida kerja (oli) tidak mempunyai bentuk yang tetap. Zat cair hanya dapat membuat bentuk menyesuaikan dengan ruang yang ditempatinya. Dan zat cair dapat meneruskan tekanan kesegala arah bila zat cair diberikan gaya

Dalam system otomatis hidrolis didefinisikan sebagai pemindahan, pengaturan gaya dan gerakan dengan fluida cair dengan kata lain sebagai saran pemindahan energi.

4.2. Saran.

Ada beberapa saran yang akan penulis kemukakan tentang penulisan Tugas

Akhir ini yaitu :

- a. Untuk menyongsong pasar bebas yang akan datang hendaknya perkembangan teknologi juga diikuti agar generasi – generasi yang akan datang dapat mengetahui teknologi – teknologi baru dan canggih sehingga dalam pengembangan atau aplikasi perencanaan alat dapat ditingkatkan.
- b. Kerjasama dalam perencanaan pembuatan alat antara kelompok hendaknya dapat ditingkatkan dengan sempurna agar hasil perencanaan dapat sempurna.
- c. Penggunaan alat dalam pembuatan alat yang diciptakan hendaknya sesuai dengan kebutuhan dan spesifikasi sehingga peralatan lebih awat.
- d. Dalam penyusunan laporan Tugas Akhir dan perhitungan sebaiknya setiap mahasiswa tidak menggunakan rekayasa data, tetapi pergunakan alat dan ukuran yang sesungguhnya.

DAFTAR PUSTAKA

1. Sugi Hartono, Drs, **Sistem kontrol dan pesawat tenaga hidrolis**. Bandung. 1988.
2. Sularso, Kyyokatsu Suga, **Dasar perencanaan dan pemilihan elemen mesin**. PT. Pradnya paramita, Jakarta. 1997.
3. **Industrial Hydroulics manual first Edition**. 1970.
4. Drs. Djadjang Madnya patriana, **Hydroulics Trainer**



PERKUMPULAN PENGELOLA PENDIDIKAN UMUM DAN TEKNOLOGI NASIONAL MALANG
INSTITUT TEKNOLOGI NASIONAL MALANG

FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
PROGRAM PASCASARJANA MAGISTER TEKNIK

PT. BNI (PERSERO) MALANG
BANK NIAGA MALANG

Kampus I : Jl. Bendungan Sigura-gura No. 2 Telp. (0341) 551431 (Hunting) Fax. (0341) 553015 Malang 65145
Kampus II : Jl. Raya Karanglo, Km 2 Telp. (0341) 417636 Fax. (0341) 417634 Malang

Nomor : ITN-1263/I.TA/8/04
Lampiran : _____
Perihal : *Bimbingan Tugas Akhir* REGULER

Malang, 2 Nopember 2004

Kepada : Yth. Sdr/i. Ir. Drs. Soegijanto
Dosen Institut Teknologi Nasional
Di
Malang.

Dengan hormat.

Sesuai dengan permohonan dan persetujuan **Tugas Akhir** untuk mahasiswa:

Nama : Denny Santoso
NIM : 0151015
Semester : VII (Tujuh)
Jurusan : Teknik Mesin Diploma Tiga (D. III)
Fakultas : Teknologi Industri

Maka dengan ini pembimbingan Tugas Akhir tersebut kami serahkan sepenuhnya kepada saudara/i selama 6 (enam) bulan, terhitung mulai tanggal, 2 Nop. s/d 1 Mei 2004

Adapun tugas tersebut untuk memenuhi persyaratan di dalam menempuh Ujian Tugas Akhir Diploma Tiga.

Demikian agar maklum, dan atas perhatian serta bantuannya kami ucapkan banyak terima kasih.

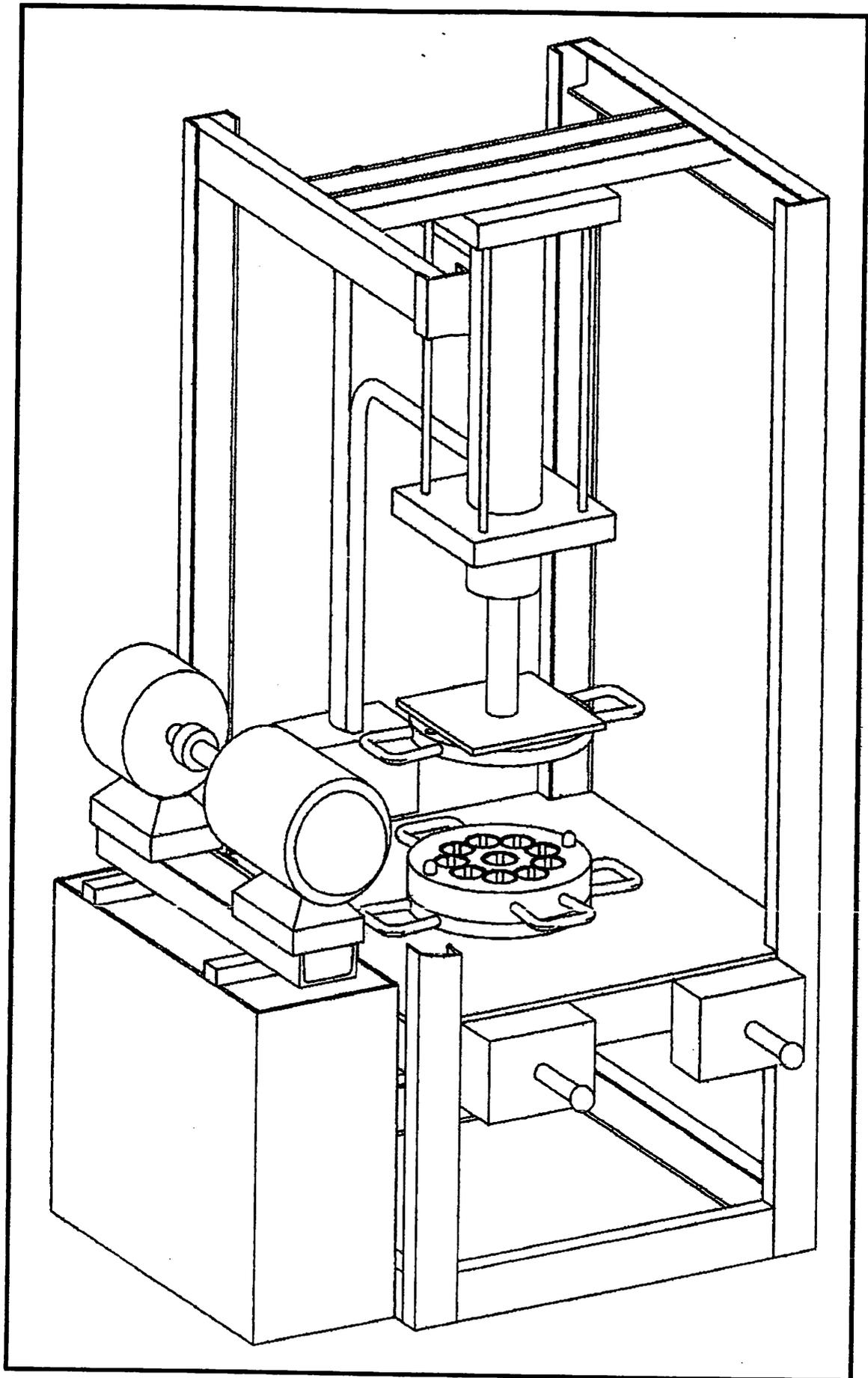
Jurusan Teknik Mesin Diploma Tiga (D. III)
Ketua

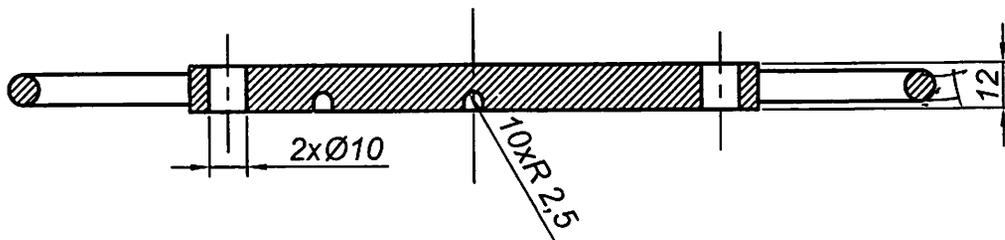
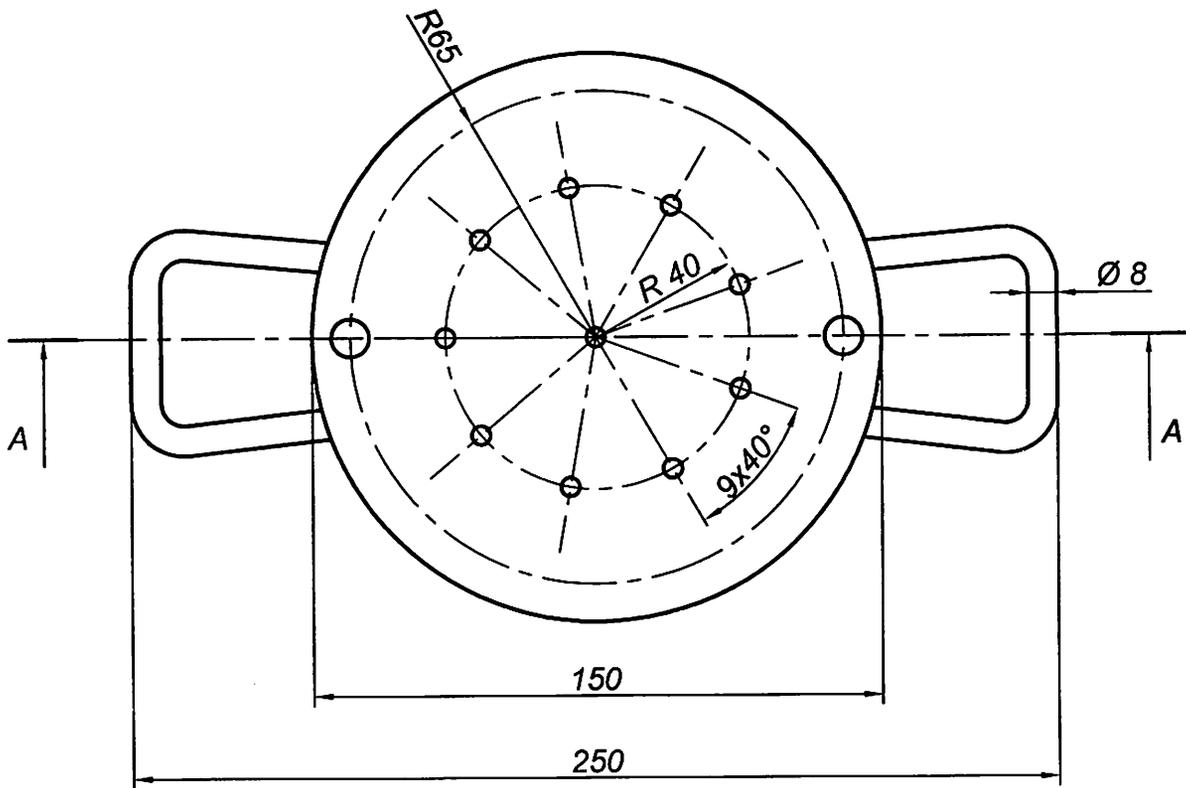


Ir. TEGUH RAHARDJO, M.Eng.
NIP.: 131 991 184

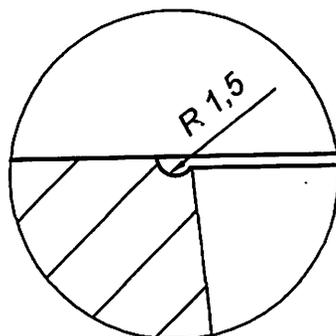
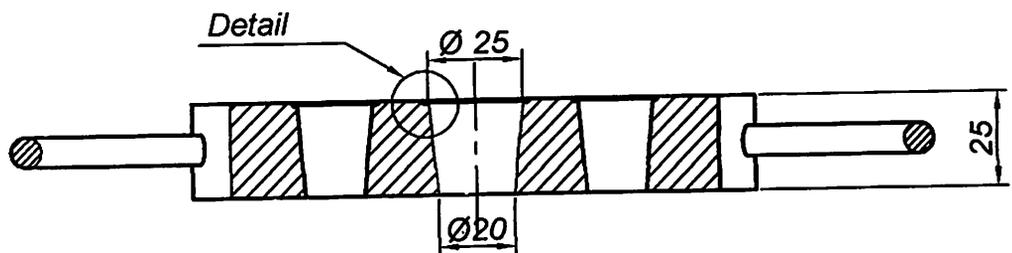
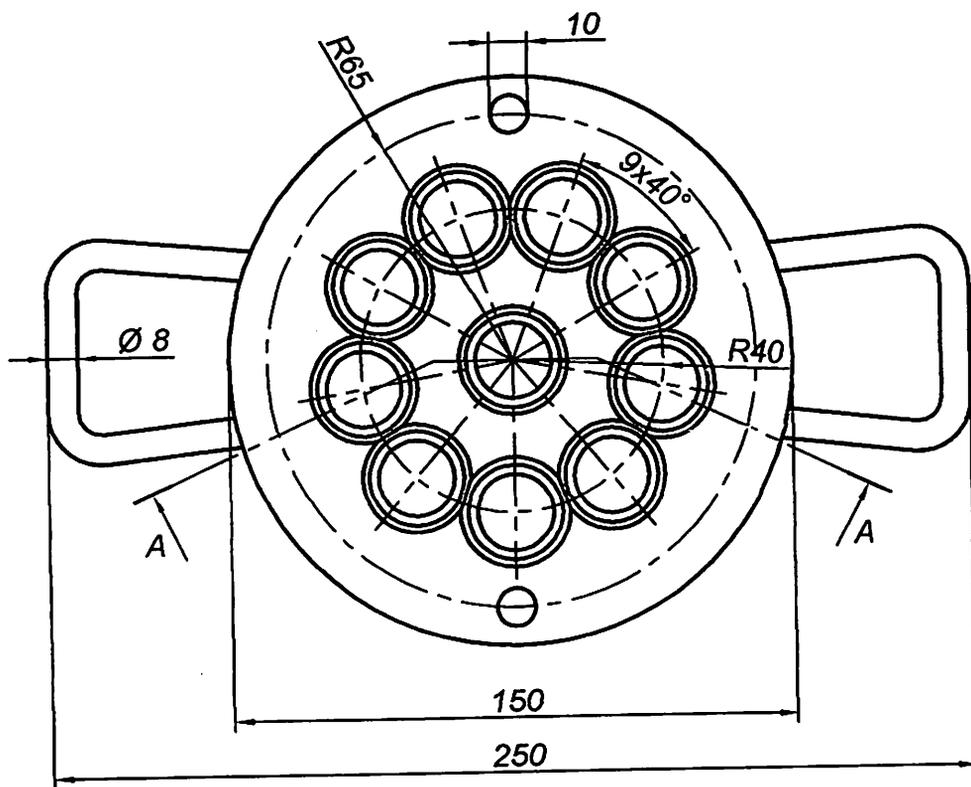
Tembusan kepada Yth.:

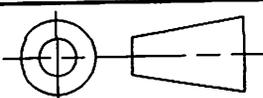
1. Mahasiswa yang bersangkutan.
2. Arsip.

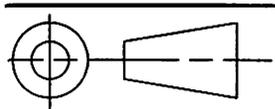
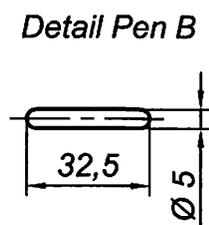
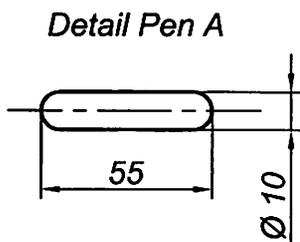
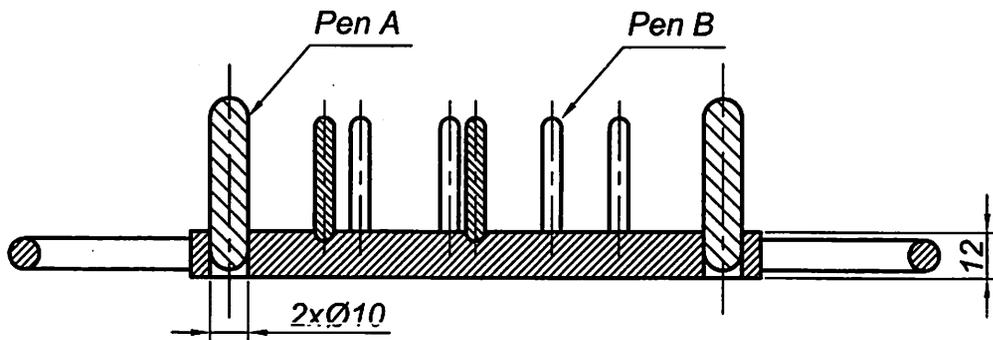
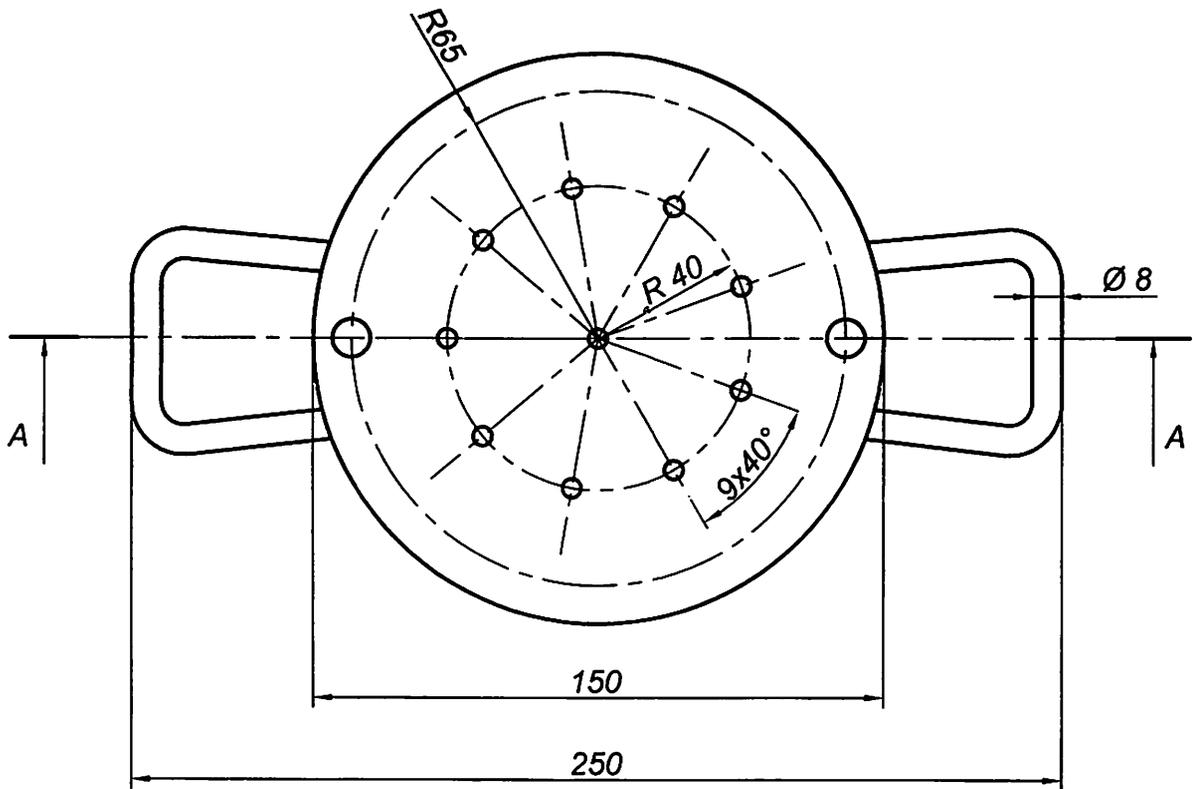




	Skala : 1 : 2	Digambar : Denny Santoso	<table border="1"> <tr> <td>TA</td> <td>A4</td> </tr> </table>	TA	A4
	TA	A4			
	Satuan : mm	NIM : 01.51.015			
Tanggal : 25-02-2005	Dilihat : Ir.Drs. Soegijanto				
TN MALANG	KONSTRUKSI CETAKAN				



	Skala : 1 : 2	Digambar : Denny Santoso	
	Satuan : mm	NIM : 01.51.015	
	Tanggal : 25-02-2005	Dilihat : Ir.Drs.Soegijanto	
ITN MALANG	KONSTRUKSI CETAKAN		TA A4

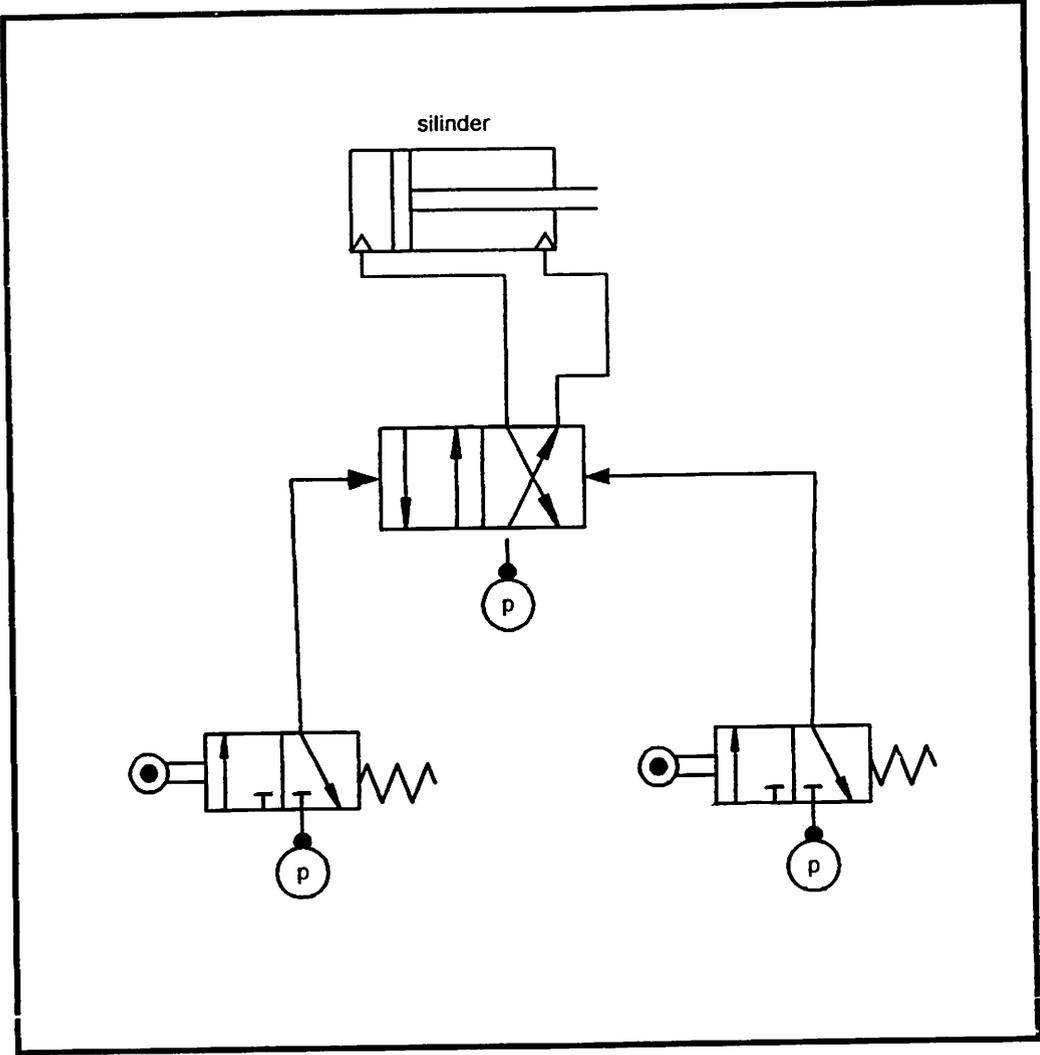


Skala : 1 : 2
 Satuan : mm
 Tanggal : 25-02-2005

Digambar : Denny Santoso
 NIM : 01.51.015
 Dilihat : Ir.Drs.Soegijanto

RANGKAIAN ALIRAN FLUIDA

HIDROLIK YANG DIGUNAKAN





RUEY LUNG RUBBER CO., LTD.

Rubber Foam Properties Table

(Units in SI system)

Item No.	SBR	CR	CS
Density (g/cm ³)	0.18	0.25	0.22
Hardness (type C)	8~12	4~8	6~10
Original Sheet Size (cm)	106*330 137*330	106*330 137*330	106*330 137*330
Original Sheet Thickness (mm)	30 30	30 30	30 30
Tensile Strength (kg/cm ²)	4.2	6.0	5.0
Elongation (%)	320	450	380
Tear Strength (kg/cm)	2.0	3.0	2.5
Compression Set (%)	7	5	6
Resin Type	SBR	CR (Neoprene)	CR+SBR

Ver. 20031222

Rubber Foam Properties Table

(Units in EES system)

Item No.	SBR	CR	CS
Density (lb/ft ³)	11.2	15.6	13.7
Hardness (type C)	8~12	4~8	6~10
Original Sheet Size (inch)	42*130 54*130	42*130 54*130	42*130 54*130
Original Sheet Thickness (mm)	30 (1.18") 30 (1.18")	30 (1.18") 30 (1.18")	30 (1.18") 30 (1.18")
Tensile Strength (PSI, lb/in ²)	59.7	85.4	71.1
Elongation (%)	320	450	380
Tear Strength (lb/in)	11.2	16.8	14.0
Compression Set (%)	7	5	6
Resin Type	SBR	CR (Neoprene)	CR+SBR

Ver. 20031222



RUEY LUNG RUBBER CO., LTD.

EVA Foam / PE Foam Properties Table

(Units in SI system)

Item No.	L-2500	C-1600	C-3000	H-25	H-35	A-25
Density (g/cm ³)	0.021~0.027	0.035~0.041	0.023~0.029	0.065~0.07	0.07~0.08	0.08~0.09
Hardness (type C)	15~21	24~30	7~13	25~30	30~35	25~30
Original Sheet Size (cm)	100*200	100*200	100*200	100*200	100*200	100*200
Original Sheet Thickness (mm)	80	80	80	36	32	38
Tensile Strength (kg/cm ²)	2.0	3.2	2.8	9.5	11.8	9.5
Elongation at Break (%)	180	180	340	220	160	120
Tear Strength (kg/cm)	1.9	2.4	2.1	3.4	3.8	3.3
Compressive Strength at 25% Deflection (kg/cm ²)	0.4	0.6	0.3	0.7	0.8	0.7
Compressive Strength at 50% Deflection (kg/cm ²)	1.0	1.3	0.8	1.5	1.8	1.6
Compression Set to 50% of Original Thickness (%)	10	14	17	20	20	20
Water Absorption (% by weight, room temp., 5 hrs)	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1
Resin Type	LDPE/EVA	LDPE/EVA	EVA/LDPE	EVA/LDPE	EVA/LDPE	EVA
Available Colors	C	C	C	B/W/G, C	, C	B/W/G, C

Item No.	A-35	A-60	RE-1050	B-20HV	P-560	P-565
Density (g/cm ³)	0.075~0.085	0.21~0.22	0.075~0.085	0.11~0.115	0.125~0.135	0.17~0.18
Hardness (type C) ~	32~38	55~60	45~50	20~25	55~60	60~65
Original Sheet Size (cm)	100*200	90*210	94*188 100*200	100*200	90*180 110*235	100*190 100*220
Original Sheet Thickness (mm)	24	26	32 40	43	32 32	28 28
Tensile Strength (kg/cm ²)	9.4	16.0	13.0	9.3	18.8	26.4
Elongation at Break (%)	90	260	130	140	120	150
Tear Strength (kg/cm)	3.2	6.3	3.3	2.8	5.6	8.3
Compressive Strength at 25% Deflection (kg/cm ²)	0.8	1.3	0.9	0.5	0.8	1.4
Compressive Strength at 50% Deflection (kg/cm ²)	1.5	2.3	1.5	1.2	1.3	2.4
Compression Set to 50% of Original Thickness (%)	10	12	30	20	2	1
Water Absorption (% by weight, room temp., 5 hrs)	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1
Resin Type	LDPE/EVA	EVA	LDPE/EVA	EVA	EVA/LDPE	EVA/LDPE
Available Colors	, C	C	, C	BL	B/W/G, C	C

Ver. 20050121



RUEY LUNG RUBBER CO., LTD.

EVA Foam / PE Foam Properties Table

(Units in EES system)

Item No.	L-2500	C-1600	C-3000	H-25	H-35	A-25
Density (lb/ft ³)	1.3~1.7	2.2~2.6	1.4~1.8	4.1~4.4	4.4~5.0	5.0~5.6
Hardness (type C)	15~21	24~30	7~13	25~30	30~35	25~30
Original Sheet Size (inch)	39.4*78.7	39.4*78.7	39.4*78.7	39.4*78.7	39.4*78.7	39.4*78.7
Original Sheet Thickness (mm)	80 (3.15")	80 (3.15")	80 (3.15")	36 (1.42")	32 (1.26")	38 (1.50")
Tensile Strength (PSI, lb/in ²)	28.5	45.5	39.8	135.1	167.9	135.1
Elongation at Break (%)	180	180	340	220	160	120
Tear Strength (lb/in)	10.6	13.4	11.8	19.0	21.3	18.5
Compressive Strength at 25% Deflection (PSI, lb/in ²)	5.7	8.5	4.3	10.0	11.4	10.0
Compressive Strength at 50% Deflection (PSI, lb/in ²)	14.2	18.5	11.4	21.3	25.6	22.8
Compression Set to 50% of Original Thickness (%)	10	14	17	20	20	20
Water Absorption (% by weight, room temp., 5 hrs)	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1
Resin Type	LDPE/EVA	LDPE/EVA	EVA/LDPE	EVA/LDPE	EVA/LDPE	EVA
Available Colors	C	C	C	B/W/G, C	, C	B/W/G, C

Item No.	A-35	A-60	RE-1050	B-20HV	P-560	P-565
Density (lb/ft ³)	4.7~5.3	13.1~13.7	4.7~5.3	6.7~7.2	7.8~8.4	10.6~11.2
Hardness (type C)	32~38	55~60	45~50	20~25	55~60	60~65
Original Sheet Size (inch)	39.4*78.7	35.4*82.7	37.0*74.0 39.4*78.7	39.4*78.7	35.4*70.9 43.3*92.5	39.4*74.8 39.4*86.6
Original Sheet Thickness (mm)	24 (0.94")	26 (1.00")	32 (1.26") 40 (1.57")	43 (1.69")	32 (1.26") 32 (1.26")	28 (1.10") 28 (1.10")
Tensile Strength (PSI, lb/in ²)	133.7	227.6	184.9	132.3	267.4	375.6
Elongation at Break (%)	90	260	130	140	120	150
Tear Strength (lb/in)	17.9	35.3	18.5	15.7	31.4	46.5
Compressive Strength at 25% Deflection (PSI, lb/in ²)	11.4	18.5	12.8	7.1	11.4	19.9
Compressive Strength at 50% Deflection (PSI, lb/in ²)	21.3	32.7	21.3	17.1	18.5	34.1
Compression Set to 50% of Original Thickness (%)	10	12	30	20	2	1
Water Absorption (% by weight, room temp., 5 hrs)	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1
Resin Type	LDPE/EVA	EVA	LDPE/EVA	EVA	EVA/LDPE	EVA/LDPE
Available Colors	, C	C	, C	BL	B/W/G, C	C

Ver. 20050121

