

PENINGKATAN TEKNOLOGI PERALATAN JEK HIDRAULIK BOTOL

FAIZAM BIN DRAMAN

Laporan ini dikemukakan sebagai
memenuhi sebahagian daripada syarat penganugerahan
Ijazah Sarjana Muda Kejuruteraan Mekanikal (Termal Bendalir)

Fakulti Kejuruteraan Mekanikal
Universiti Teknikal Malaysia Melaka

NOVEMBER 2007

ABSTRAK

Pelaksanaan pengubahsuaian rekabentuk projek ini adalah untuk kemudahan dalam urusan pemberkualihan, servis dan kerja-kerja penyelenggaraan kenderaan sebagai salah satu perkembangan teknologi peralatan di dalam bidang Automotif pada masa sekarang.

Produk jek hidraulik botol ini adalah penting untuk dibangunkan kerana jarang dilihat penggunaannya serta masih belum terdapat pengubahsuaian darisegi rekabentuk pengendalian sistem produk. Selain itu, sistem kendalian Jek hidraulik botol ini di analisis serta mengambil kira faktor keupayaan sistem untuk mengangkat bebanan (berat kenderaan) yang kenakan.

Dalam pelaksanaan projek sarjana Muda II ini, pengubahsuaian rekabentuk berdasarkan kesesuaian penggunaannya serta disebabkan oleh faktor kos yang lebih rendah nilainya berbanding produk lain di pasaran supaya dapat dikomersialkan untuk pembangunan produk yang baru untuk kemudahan dan kepelbagaiannya penggunaannya di bengkel-bengkel atau worksyop kenderaan.

ABSTRACT

The implementation of the design modification project is to facilitate the car repairs, maintenance, and services as one of the development in equipments technology, mainly in automotive field.

Lacks of use of the bottle hydraulic jack product and no modification has been done for the product handling system design, therefore it is important for the product to be developed. In addition to that, the bottle hydraulic jack system was analyzed, besides to measure the capability of the system to lift weight.

In the implementation of projects, modification of design based on its application compatibility and caused by cost factor that lower its value over different product in the market and can be commercialized for a new product system development for facilities and diversify its use in workshops.

BAB I

PENGENALAN

Industri Automotif telah berkembang dengan begitu pesat kerana kenderaan-kenderaan di jalan raya telah menjadi salah satu keperluan pengangkutan yang penting dalam kehidupan manusia pada masa sekarang dimana perkembangan Industri ini adalah seiring dengan pembaharuan teknologi peralatan untuk pemberian servis dan penyelenggaraan kenderaan bagi memastikan pelaksanaan urusan kerja lebih mudah disamping penjimatan masa yang singkat dapat diatas.

Di dalam memastikan peningkatan prestasi kerja yang tinggi, penggunaan peralatan yang sesuai dan mencukupi dalam penyempurnaan urusan kerja pemberian servis dan penyelenggaraan terutama di bengkel- bengkel / worksyop adalah penting disamping keselamatan produk yang lebih terjamin.

Peningkatan peralatan produk sedia ada seperti jek hidraulik pada masa sekarang boleh dikatakan belum sepenuhnya mampu menyelesaikan sesuatu masalah disebabkan masih lagi terdapat kekurangan dari segi fungsi penggunaan jek hidraulik tersebut samaada secara manual atau kendalian oleh sistem bermotor. Selain itu, kos perbelanjaan untuk pembelian peralatan produk di pasaran juga dinilai aspeknya yang menjadi keperluan penting dalam pelaksanaan tugas harian berdasarkan kemampuan kewangan yang dimiliki oleh individu itu sendiri.

1.1 PERNYATAAN MASALAH

Pernyataan masalah adalah berdasarkan nilai dan kesesuaian kemandirian rekabentuk serta penggunaan jek hidraulik botol yang tidak komersial di dalam pelaksanaan kerja di worksyop / bengkel kendaraan. Selain itu, faktor keselamatan rekabentuk produk jek hidraulik botol juga tidak terjamin, ini akan membahayakan penggunaan produk tersebut bagi individu dari kemalangan yang tidak diingini.

Selain itu, faktor kos peralatan (produk sedia ada) juga diambil kira bagi penggunaan dalam pelaksanaan kerja di bengkel / workshop bagi memudahkan urusan kerja pembaikpulihan, servis dan penyelenggaraan kendaraan. Ini adalah disebabkan harga di pasaran produk sediaada seperti sistem jek elektrik bermotor nilainya terlalu mahal. Oleh itu, menyebabkan kesukaran bagi pemilik perniagaan bengkel / worksyop kendaraan ini tidak mampu untuk memiliki peralatan yang berteknologi ini. Dengan itu satu pengubahsuaian rekabentuk produk jek hidraulik botol ini perlu di mana fungsi sistem adalah sama dengan sistem produk yang sedia ada.

Bagi memastikan peningkatan teknologi peralatan produk jek hidraulik botol adalah perlu untuk dibangunkan bagi memudahkan urusan kerja yang dilakukan, penulis akan melakukan pengubahsuaian rekabentuk produk jek hidraulik botol untuk meningkatkan kualiti dan keselamatan penggunaan peralatan untuk kerja pembaikpulihan, servis dan penyelenggaraan.

Di dalam melaksanakan Projek Sarjana Muda II, pengubahsuaian rekabentuk jek hidraulik botol ini perlu diatasi agar segala perancangan yang ditetapkan berjalan dengan lancar berdasarkan aspek seperti berikut:

1. Pengubahsuaian rekabentuk jek hidraulik boleh disesuaikan untuk kegunaan di bengkel / worksyop kendaraan.

1.2 **OBJEKTIF**

Antara objektif yang ingin dicapai di dalam pelaksanaan projek sarjana muda II ini adalah seperti berikut:

1. Mempertingkatkan penggunaan peralatan produk jek hidraulik botol untuk kemudahan pelaksanaan urusan kerja di bengkel/worksyop serta keselamatan produk yang lebih selamat.
2. Menjimatkan kos perbelanjaan bagi pembelian produk untuk urusan harian pembaikpulihan, servis dan penyelenggaraan kerosakan kenderaan.
3. Melahirkan pemikiran yang kreatif dan inovatif dalam merekabentuk produk dalam penyelesaian masalah.

1.3 **SKOP KAJIAN**

Dalam melaksanakan projek ini, skop kajian adalah meliputi cara untuk mengatasi kekurangan / kelemahan rekabentuk produk jek hidraulik botol terhadap pemasalahan penggunaan jek hidraulik botol amat jarang kerana tidak mengikut kesesuaian urusan kerja yang dilakukan serta mempertingkatkan ciri-ciri keselamatan produk tersebut.

Peningkatan teknologi peralatan jek hidraulik botol ini adalah perlu untuk dibangunkan bagi kemudahan pelaksanaan urusan kerja bagi pembaikpulihan kenderaan. Oleh itu, produk ini memerlukan pengubahsuaian rekabentuk produk supaya dapat memenuhi beberapa aspek seperti berikut:

a) Keselamatan

- Menjamin keselamatan penggunaan produk jek hidraulik botol adalah penting untuk mengelakkan berlaku kemalangan. Rekabentuk produk ini perlu dinilai dari aspek struktur rekabentuk produk.

b) Penjimatan kos

- Pengubahsuaian rekabentuk produk jek hidraulik botol dapat menjimatkan kos dalam penggunaan urusan kerja untuk pembaikpulihan kenderaan.

c) Kesesuaian kendalian

- Pengubahsuaian produk jek hidraulik botol ini adalah mudah dikendalikan kerana tidak melibatkan sistem pengoperasian yang sukar serta faktor kerosakan produk yang lebih rendah.

1.4 KEPENTINGAN KAJIAN

Di samping itu, kepentingan kajian juga merangkumi beberapa sasaran seperti berikut:

- Pemahaman secara teori dan praktikal dari aspek pengubahsuaian rekabentuk yang berkaitan dengan pengendalian produk, penyelenggaraan dan penyelesaian masalah sistem jek hidraulik botol.
- Melatih pelajar terhadap penyelesaian sesuatu masalah di dalam bidang kejuruteraan mekanikal sebagai salah satu pendedahan awal sebelum menempuh di alam pekerjaan yang sebenar.
- Pelajar berkemampuan untuk melakukan ujian, menganalisis data penyelidikan terhadap ubahsuaian rekebentuk produk.

BAB II

KAJIAN LITERATUR

2.1 PENDAHULUAN

Kuasa bendalir secara relatifnya merupakan suatu bidang penghantaran dan kawalan tenaga yang baru. Pembuatan peralatan hidraulik dan pneumatik untuk kegunaan industri tertentu telah berkembang pesat semenjak pertengahan tahun 1940 an. Hari ini, peralatan kuasa bendalir digunakan dalam hampir semua cabang industri termasuk pemprosesan plastik, pembungkusan, perubatan, petrokimia peralatan mesin dan sebagainya.

Tiga ratus tahun selepas ujikaji Mariotte, Torricelli dan Bernoulli mengasaskan pembangunan sains kuasa bendalir. Kuasa bendalir telah menjadi faktor penting bagi loji termasuk dari pemasangan kenderaan yang besar hingga ke bengkel kenderaan dari segi peralatan mesin dan sebagainya. Kuasa bendalir merangkumi penggunaan cecair (minyak, air dan sintetik) dan gas(udara yang termampat) sebagai penghantaran tenaga.

Kuasa bendalir ini membenarkan penukaran tenaga ke bentuk tenaga yang lain, dari satu bentuk gerakan ke bentuk gerakan yang lain, dari suatu daya ke satu daya yang lebih besar atau lebih kecil. Kesemuanya dapat dilakukan dengan mudah dan cekap dan dengan kawalan yang lengkap dan jitu.

Walau bagaimanapun, kuasa bendalir masih belum sempurna lagi. Kekurangan ini menyebabkan kuasa bendalir tidak boleh digunakan dalam setengah penggunaan dan menghadkan kebergunaannya dalam penggunaan lain.

- Suhu boleh menyebabkan masalah. Sebagai contoh, silinder mungkin bermasalah dalam cuaca sejuk disebabkan oleh pembekuan kelembapan dalam talian system. Sistem hidraulik di tempat tersangat sejuk kerap memerlukan masukan haba yang banyak ke sistem kawalan dan pam.
- Kebocoran luaran adalah lazim dan tidak diingini. Kebocoran hidraulik adalah mengotorkan dan menghasilkan risiko kebakaran dan keadaan berbahaya seperti lantai licin.
- Pencemaran sama ada dari punca luaran atau dalaman, mempunyai kesan yang buruk kepada komponen sistem kuasa bendalir.

2.2 KUASA BENDALIR

Kuasa bendalir yang dimaksudkan adalah cecair atau gas untuk pemindahan kuasa dari satu tempat ke tempat yang lain. Sistem hidraulik dan pneumatik hari ini boleh menukar tenaga mekanikal ke tenaga bendalir dengan mudah dan tenaga ini boleh diatur untuk memperolehi kawalan arah, kelajuan dan daya yang agak jauh dalam masa yang singkat.

Hidraulik merupakan salah satu kuasa bendalir yg merangkumi sifat-sifat cecair (minyak) dimana sistem penghantaran kuasa untuk tindakan kerja yang dilakukan. Blaise pascal (1623-1662) menyatakan bendalir kuasa adalah satu tenaga untuk memindahkan dan dikawal dengan cara memberi tekanan kepada bendalir, tidak kira cecair atau gas.

Tujuan sistem hidraulik adalah untuk menghantar kuasa dari satu punca (engin atau motor) ke tempat kuasa untuk melakukan kerja. Berikut adalah kebaikan dan keburukan sistem hidraulik:

Kebaikan

- a) Kebolehsuaian - Kebolehsuaian hidraulik membolehkan kuasa dipindahkan hampir ke sebarang kedudukan.
- b) Penggandaan daya - Dalam sistem hidraulik, daya yang sangat kecil boleh digunakan untuk menggerakkan daya yang lebih besar dengan hanya mengubah saiz silinder.
- c) Mudah - Sistem hidraulik mempunyai kurang bahagian yang bergerak, kurang tempat haus dan melincir
- d) Kepadatan - Sistem hidraulik boleh memberikan kuasa kuda bagi saiznya dibandingkan sistem lain.
- e) Murah - Ini adalah hasil dari sifat yang mudah dan kepadatan sebuah sistem, yang seterusnya menghasilkan kos yang murah bagi kuasa yang dihantar. Kehilangan kuasa dan geseran juga secara relatifnya kecil.
- f) Keselamatan - Terdapat kurang bahagian yang bergerak seperti gear, rantai, talisawat dan sesentuh elektrik dari sistem lain. Beban juga lebih senang dikawal menggunakan injap pelega dari alat beban lebih yang terdapat pada sistem lain.

Kekurangan

- a) Kecekapan - Kecekapan lebih rendah dari penghantaran kuasa secara mekanikal.
- b) Keperluan bagi kebersihan - Sistem hidraulik boleh dirosakkan oleh karat, kakisan, kotoran, haba dan kerosakan bendalir. Kebersihan dan penyenggaraan adalah sangat kritikal dalam sistem hidraulik dibandingkan dengan cara penghantaran yang lain.

2.3 PERBANDINGAN SISTEM UDARA-ELEKTRIK- HIDRAULIK

Dalam banyak penggunaan kesemua sistem, terdapat kelebihan dan kekurangan terhadap keberkesanan pengoperasian yang dijalankan sesetengah pekerjaan. Perkara-perkara berikut perlu ditimbangkan untuk membantu membuat keputusan yang terbaik.

Udara	Elektrik	Hidraulik
Kelajuan boleh ubah	Kelajuan tetap	Kelajuan boleh ubah
berfungsi sejuk	berfungsi panas	Perlukan penyejuk
Kalis letupan padat	Kalis letupan menambah kos	Minyak mesti tidak terbakar bagi tujuan kalis letupan
Kecekapan rendah, 20%	Kecekapan tinggi, 60%	Kecekapan tinggi , 50%
Daya kilas rendah	Daya kilas tinggi	Daya kilas tinggi
Kos rendah	Kos sederhana	Kos tinggi
Kebocoran bersih	Bahaya kejutan	Kebocoran kotor

Jadual 2.3: Perbandingan sistem Udara-Elektrik- Hidraulik

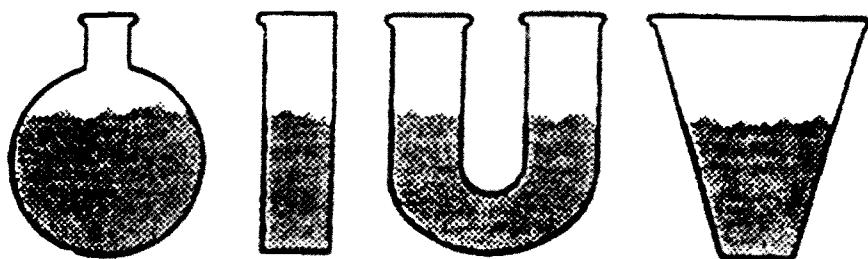
2.4 PRINSIP ASAS HIDRAULIK

Prinsip asas hidraulik adalah seperti berikut:

- Cecair tidak mempunyai bentuk
- Cecair secara praktisnya tidak boleh mampat
- Cecair menghantar tekanan yang dikenakan ke semua arah
- Cecair menghasilkan penambahan daya kerja yang besar

a) **Cecair tidak mempunyai bentuk**

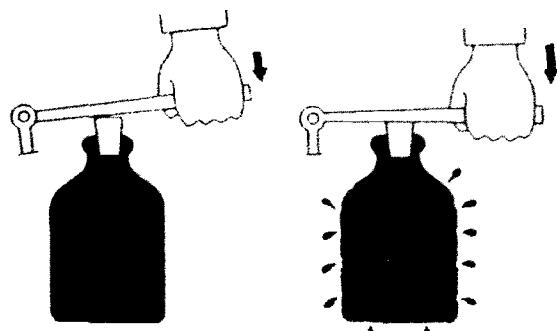
Cecair mengambil bentuk pada sebarang bekas. Oleh sebab itu, minyak dalam sistem hidraulik akan mengalir dalam sebarang arah dan ke dalam laluan yang mempunyai sebarang saiz atau bentuk.



Rajah 2.4: Cecair tidak mempunyai bentuk

b) **Cecair secara praktisnya tidak boleh mampat**

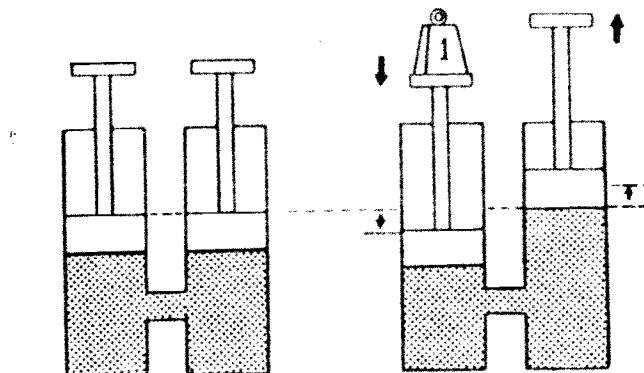
Cecair tidak dapat dimampatkan, akan tetapi cecair akan termampat sedikit dalam keadaan bertekanan.



Rajah 2.4: Cecair secara praktisnya tidak boleh mampat

c) **Cecair menghantar tekanan yang dikenakan ke semua arah**

Sekiranya dua silinder digunakan, tekanan ini dihasilkan dalam keseluruhan sistem dan daya yang bersamaan dikenakan pada omboh yang satu lagi dan mengangkat omboh tersebut.



Rajah 2.4: Cecair menghantar tekanan yang dikenakan ke semua arah

d) **Cecair menghasilkan penambahan daya kerja yang besar**

Sistem kuasa bendalir tanpa menggunakan gear, takal atau tuil dengan mudah dan dapat meningkatkan daya tindakan dari 1 N kepada beberapa kali ganda. Ini dapat dilihat pada sistem jek hidraulik dimana beban dapat diangkat dengan hanya menggunakan daya yang amat kecil.

2.5 TEKANAN BENDALIR

Tekanan ialah berapa banyak daya yang dikenakan terhadap sesuatu keluasan. Ini kerana apabila cecair terkurung ditekan, penambahan tekanan berlaku. Tekanan masih diantar sama rata ke seluruh bekas. Tekanan ini membuatkan bendalir boleh ditolak melalui aliran paip, liku, keatas dan bawah dan sebagainya. Hukum pascal mengaitkan tekanan bendalir seperti berikut:

- a) Tekanan adalah sama dimana jua dalam bendalir pegun asalkan kesan berat bendalir diabaikan.
- b) Tekanan statik ini bertindak sama rata dalam semua arah pada waktu yang sama.
- c) Tekanan sentiasa bertindak pada sudut tepat ke sebarang permukaan yang bersentuhan dengan bendalir.

Tekanan dan aliran saling berkait semasa mempertimbangkan kerja, tenaga dan kuasa. Dari satu aspek, tekanan atau aliran mempunyai fungsinya tersendiri iaitu:

- Tekanan berkebolehan untuk menolak atau mengenakan daya atau daya kilas.
- Aliran berkebolehan menggerakkan sesuatu yang membolehkan pergerakan.

a) Hubungan tekanan dan daya

Dari hukum pascal boleh diungkapkan dua hubungan ini sebagai persamaan untuk menyelesaikan masalah tekanan dan daya.

Tekanan adalah daya pada seunit luas, iaitu:

$$P = \frac{F}{A}$$

Dalam sistem hidraulik mudah, beban yang besar W dimbangi oleh daya F yang kecil pada pelantak omboh pengepam. Pertimbangkan tekanan yang disebabkan oleh beban W:

$$\text{Tekanan} = \text{beban}/\text{luas} = W/A$$

Tekanan yang disebabkan oleh daya F:

$$\text{Tekanan} = \text{Daya}/\text{Luas} = F/a$$

Bagi sistem untuk berada dalam keseimbangan tekanan mestilah sama dalam pelantak omboh besar dan kecil, iaitu:

$$W/A = F/a$$

Atau

$$W/F = A/a$$

Maka supaya seimbang nisbah beban dan nisbah luas adalah sama.

Bandingkan hubungan ini untuk sistem tuil dengan mengambil momen pada pangsi:

$$Wa = FA$$

Atau

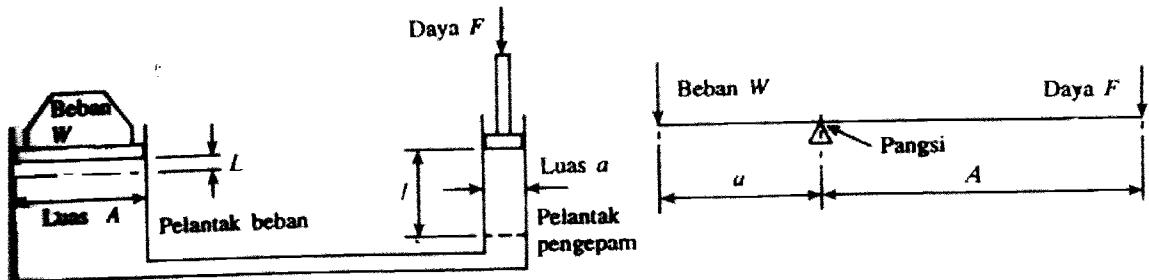
$$W/F = A/a$$

Untuk mengangkat suatu beban W sistem hidraulik mesti mengalirkan bendalir dari pelantak kecil ke pelantak besar. Aliran ini terjadi kerana adanya perbezaan tekanan merentasi paip yang menyambungkan kedua-dua pelantak tersebut. Oleh itu, untuk mengangkat beban W daya F mestilah ditambah dengan sedikit penambahan daya sebesar ΔF .

Untuk mengangkat beban W sejarak L , bendalir mestilah dialirkkan dari pelantak kecil ke pelantak besar sebanyak:

Isipadu teralih $V=A \times L=a \times l$

Kerja yang dilakukan adalah bersamaan dengan perkalian daya dengan jarak yang ditempoh, dalam kes ini perkalian berat dengan ketinggian yang diangkat.



Rajah 2.5: Hubungan tekanan dan daya

Kerja yang dilakukan pada beban = $W \times L$

tetapi

Tekanan $P=W/A$

Oleh itu, $W=P \times A$

Maka daya yang dilakukan pada beban ialah

$P \times A \times L$

Yang merupakan perkalian tekanan dengan isipadu.

b) Turus tekanan cecair

Turus cecair akan menyebabkan terjadinya tekanan yang disebabkan oleh berat cecair itu sendiri. Tekanan bertambah terhadap turus cecair. Perhatikan tekanan pada dasar takungan bendalir berkeratan rentas A dan ketinggian h. Berat seunit isipada = w

$$\text{Berat cecair} = \text{isipadu} \times \text{berat seunit isipadu}$$

$$= Ah \times w$$

$$\text{Tekanan} = \text{berat} / \text{luas} = Ahw/A = wh$$

c) Aliran bendalir

Dalam sebarang sistem geseranlah yang melawan gerakan. Untuk menggerakkan sesuatu objek maka daya terpaksa ditindakan untuk mengatasi geseran. Keadaan yang serupa berlaku pada aliran bendalir.

Dalam aliran paip atau laluan yang mengandungi bendalir, terlebih dahulu mestilah terdapat perbezaan tekanan di antara kedua-dua hujung paip yang menyebabkan berlakunya aliran dari tekanan yang tinggi ke tekanan rendah.

Semakin besar bezaan tekanan, semakin tinggi kadar aliran yang terjadi. Apabila terdapat susutan tekanan dalam paip maka akan terjadi aliran dan sebarang aliran pasti diiringi susutan dengan susutan tekanan.

Pada kelajuan rendah aliran dalam paip bergaris arus dengan semua molekul bendalir berrgerak pada arah yang sama. Apabila halaju aliran melebihi nilai tertentu, bentuk aliran berubah ke gelora. Molekul tidak lagi bergerak pada arah yang sama.

Bagi aliran bergaris arus, susutan tekanan atau rintangan geseran paip adalah:

- a) Berkadar dengan panjang dan garis pusat paip.
- b) Berkadar dengan kuantiti aliran bendalir.
- c) Tidak bergantung kepada tekanan.
- d) Tidak bergantung kepada kekasaran permukaan paip.
- e) Bergantung kepada kelikatan bendalir yang tentunya berubah terhadap perubahan suhu.

Pada keadaan aliran gelora susutan tekanan dalam paip adalah:

- a) Berkadar dengan panjang dan garis pusat paip.
- b) Berkadar dengan ganda dua kuantiti aliran bendalir.
- c) Tidak bergantung kepada tekanan.
- d) Bergantung kepada kekasaran permukaan paip.
- e) Tidak bergantung kepada kelikatan bendalir.

d) Kerja yang dilakukan

Kerja yang dilakukan oleh suatu daya ditakrifkan sebagai:

$$\text{Kerja yang dilakukan} = \text{Daya} \times \text{Jarak yang ditempoh}$$

$$\text{Luas omboh silinder} = A$$

$$\text{Tekanan yang bertindak pada omboh} = P$$

$$\text{Lejang omboh} = L$$

$$\text{Daya pada Omboh} = \text{Tekanan} \times \text{Luas} = P \times A$$

$$\text{Maka, kerja yang dilakukan adalah } P \times A \times L$$

$A \times L$ adalah isipadu V bendalir yang mengalir masuk ke silinder untuk memacu omboh ke hadapan. Maka

$$\begin{aligned}\text{Kerja yang dilakukan} &= P \times V \\ &= \text{tekanan} \times \text{isipadu}\end{aligned}$$

Jika tekanan diukur dalam pascal (N/m^2) dan isipadu dalam meter padu (m^3) maka :

$$\begin{aligned}\text{Kerja yang dilakukan} &= P \times V (N / m^2 \times m^3) \\ &= P \times V (\text{Nm})\end{aligned}$$

Kuasa adalah kadar kerja yang dilakukan, iaitu kerja dilakukan dalam seunit waktu atau $P \times V$ seunit waktu. Isipadu V seunit waktu adalah kadar alir Q .

Maka;

$$\begin{aligned}\text{Kuasa hidraulik} &= P \times Q (N/m^2 \times m^3/s) \\ &= P \times Q (\text{Nm/s}) \\ &= P \times Q (\text{watt})\end{aligned}$$

2.6 KAWALAN PENCEMARAN BENDALIR

Pencemaran adalah bahan atau kesan asing. Tidak terkecuali bendalir hidraulik, walaupun dalam sistem yang tersangat bersih atau bertapis halus, namun masih juga terdapat pencemaran. Pencemaran mungkin disebabkan oleh:

- a) Bahan seperti pepejal, cecair atau gas.
- b) Tenaga: kebisingan, sinaran, haba dan cahaya.

1. Pencemaran tenaga haba

Suhu bendalir yang terlalu tinggi atau terlalu rendah boleh memincangkan tugas sistem. Jika suhu bendalir terlalu tinggi, ini mungkin:

- a) Menghasilkan wap dan menyebabkan peronggaan pam.
- b) Mengurangkan kelikatan bendalir menyebabkan kebocoran dalaman dan luaran bertambah.
- c) Merosakkan kedap dan penyendat.

Cadangan mengatasi masalah:

- a) Sistem hidraulik harus direka bentuk agar imbangan haba berlaku pada suhu operasi yang sesuai. Ini boleh dicapai dengan melesapkan haba lebih ke alam sekitar atau melepaskan ke dalam bahan penyejuk penukar haba.
- b) Untuk penggunaan di alam persekitaran yang sejuk, pemanas mungkin perlu dipasang untuk mengekalkan suhu bendalir agar berada pada suhu maksimum yang bersesuaian.

2. Pencemaran udara

Kebanyakkan sistem hidraulik beroperasi di kawasan terbuka. Oleh itu, udara merupakan bahan cemar yang paling utama. Pencemaran udara ini boleh berlaku di dalam bendalir hidraulik sama ada dalam keadaan terlarut atau terampai dalam bentuk gelembung kecil yang mungkin terperangkap dalam bendalir dalam takungan atau melalui kebocoran dalam talian sedutan pam.

Udara juga boleh masuk melalui kedap rod omboh dan terkumpul dalam silinder, menyebabkan pergerakkan bersponge. Oleh itu udara mesti dijujuh keluar dari silinder. Udara terlarut tidak akan menyebabkan sebarang masalah kepada sistem hidraulik selagi udara berada dalam keadaan terlarut.

Udara bebas terampai menghasilkan banyak masalah:

- a) Peronggaan- secara amnya melibatkan pam dan motor. Peronggaan merupakan pembinaan rongga dalam bendalir. Peronggaan juga boleh membentuk keadaan separa vakum di antara bendalir dan permukaan pepejal yang bergerak seperti pergerakkan silinder.
- b) Memendekkan hayat bendalir- menambah kadar pengoksidanan.
- c) Bising- gelembung udara pecah
- d) Dalam keadaan lampau, pencemaran gas menyebabkan pemanasan lebih, kehilangan kuasa dan mengurangkan ciri pelinciran.

3. Pencemaran cecair

Pencemaran oleh cecair (air) mungkin disebabkan oleh agen pembersih yang masih tertinggal dalam sistem yang merupakan bahan cemar yang lazim. Air boleh memasuki sistem sama ada melalui kebocoran pada kedap atau secara langsung.

Cadangan mengatasi masalah:

- a) Sistem hidraulik dibersihkan dengan menggunakan jet air bertekanan tinggi.
- b) Takungan pembersihan yang diletak di luar harus ditinggalkan terbuka tanpa penutup selepas melakukan penyemburan angin/ pengeringan.

Air dalam minyak sangat memudaratkan operasi sistem dengan cara-cara berikut:

- a) Air dalam minyak menyebabkan kakisan dan karat.
- b) Air dalam minyak menambahkan kadar haus.
- c) Air dalam minyak bertindak balas akan mengurangkan ciri perlindungan bendalir.
- d) Air dalam minyak menggalakkan pembiakan bakteria.
- e) Air dalam minyak akan menyumbatkan penapis dan memasuki injap dari enapcemar atau lendir.
- f) Dalam sistem suhu rendah, air menjadi zarah ais kecil yang bertindak sebagai bahan cemar menyebabkan sistem terganggu.

4. Pencemaran zarah

Setiap sistem hidraulik dicemari oleh kotoran yang hadir walaupun sebelum komponen dipasang bersama. Pencemaran pepejal atau kotoran mungkin berpunca dari zarah logam bahagian yang haus, kerak kimpalan, silica dari pembikinan serta elastomer dari kedap dan hos.habuk dari alam sekitar melalui kedap silinder dan rod.

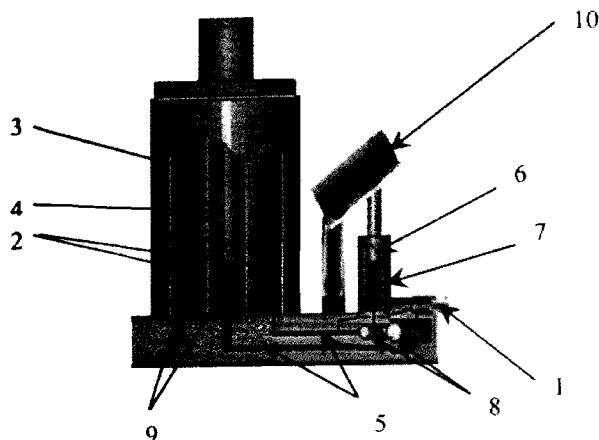
Lebih banyak kotoran yang masuk apabila sistem dipisahkan bagi tujuan penyelenggaraan. Minyak baru dari pembuat tidak semestinya bersih sepenuhnya, zarah kotoran sentiasa wujud.

2.7 PRODUK SEDIAADA DI PASARAN

2.7.1 JEK HIDRAULIK BOTOL

Komponen Utama Jek Hidraulik Botol

Di dalam kajian pembelajaran ini, terdapat beberapa komponen untuk kawalan arah dan operasi sistem. Antara komponen yang digunakan ialah:



Rajah 2.7.1: Komponen Utama Jek Hidraulik Botol

1. Injap pelepas.
2. Takungan bendalir.
3. Silinder utama.
4. Omboh utama.
5. Saluran aliran.
6. Omboh pam.
7. Silinder pam.
8. Injap sehala.
9. Bendalir.
10. Tuil.

a) Injap pelepas

Injap pelepas digunakan untuk pengawalan tekanan bendalir di dalam sistem jek apabila pelantak omboh dikenakan daya ke atas tuil. Penurunan semula gerakan ke atas oleh pelantak omboh, injap pelepas dilonggar untuk pengawalan tekanan bendalir kendalian normal sebuah litar utama apabila daya dikenakan. Selain itu, injap pelepas juga berfungsi pengawalan tahap gerakan pelantak omboh.

b) Takungan bendalir

Takungan hidraulik tidak mempunyai bahagian yang bergerak dan merupakan satu komponen sistem hidraulik yang penting. takungan mesti membekal, bersih dan menyedutkan bendalir. Takungan hidraulik dibina dalam pelbagai bentuk dan saiz untuk memenuhi keperluan sistem terbabit. Kelebihan takungan bendalir pada sistem jek hidraulik botol adalah seperti berikut:

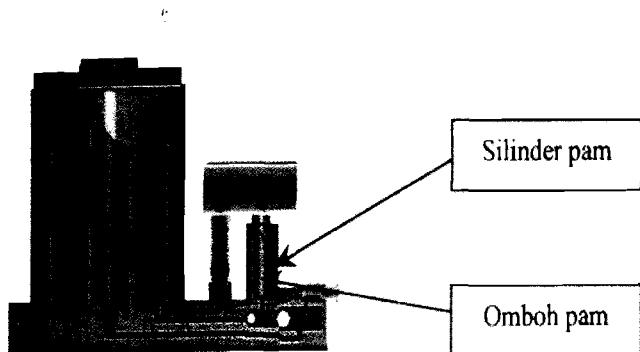
- a) Tahan bocor.
- b) Tahan karat.
- c) Kos murah.
- d) Mudah alih.
- e) Rekabentuk kukuh.
- f) Jangka hayat kerosakan rendah.
- g) Kurang enapan cemar dalam takungan.
- h) Menampung bendalir yang cukup bagi maksimum sistem.

c) Saluran aliran

Aliran pergerakan bendalir melalui saluran sistem jek hidraulik botol.

d) Omboh pam

Pergerakkan omboh pam berlaku apabila daya dikenakan ke atas tuil dan akan mengepam bendalir ke dalam saluran aliran yang berfungsi pergerakan keluar pelantak omboh. Tarikan tuil keatas omboh pam berperanan menyedut bendalir (minyak) daripada takungan bendalir dalam sistem jek akan melalui saluran aliran masuk memenuhi ruang ke dalam silinder menyebabkan pergerakan pada pelantak omboh ke atas yang berfungsi untuk mengangkat kenderaan.

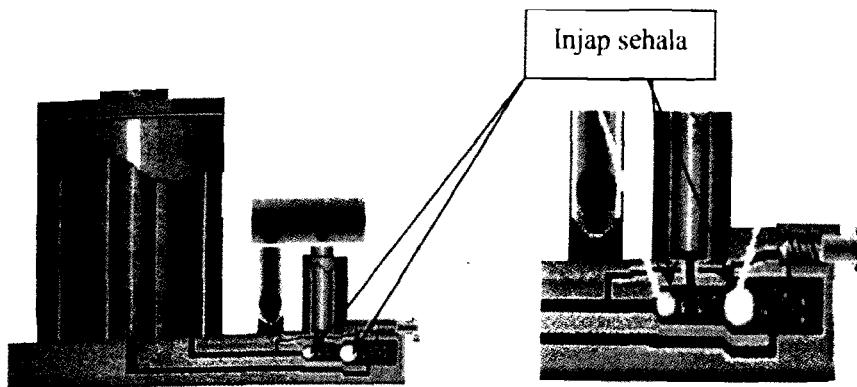


Rajah 2.7.1: Omboh pam

e) Silinder utama

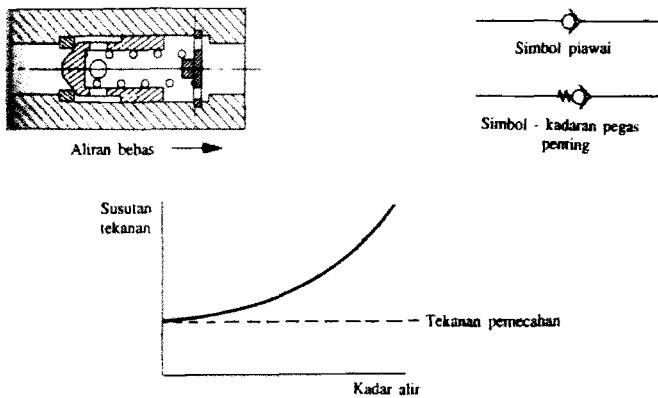
Silinder utama adalah keseluruhan badan bagi sistem jek hidraulik dimana digunakan sebagai tapak untuk penahanan beban yang dihasilkan oleh penghantaran bendalir dari omboh pam. Silinder utama ini adalah statik, tiada pergerakkan berlaku semasa proses mengangkat beban semasa daya dikenakan. Saiz silinder utama ini akan mempengaruhi daya yang mampu diangkat iaitu seberat 2 ton beban serta mempengaruhi ketinggian gerakan pelantak omboh beban yang diangkat.

f) Injap sehala



Rajah 2.7.1: Injap sehala

Injap sehala pada sistem jek hidraulik botol ini berfungsi untuk mengawal tekanan atau arah atau kedua-duanya. Jenis ringkas injap ini ialah injap tidak kembali atau sehala membenarkan aliran dalam satu arah dan menghalang aliran dalam arah kembali.



Injap sehala tidak lebih dari sebuah bola dan pelapik yang terletak diantara dua liang. Sebagai injap kawal arah, injap ini mempunyai arah aliran bebas dan tanpa aliran. Aliran melalui pelapik akan menolak bebola keluar dan membenarkan aliran bebas. Aliran dari arah berlawanan akan menolak bebola ke arah pelapik. Peningkatan tekanan memaksa bebola untuk mengedap saluran, aliran bendalir akan dihadang dari dilalui.

g) Bendalir

Bendalir hidraulik bergerak melalui sistem pada kelajuan tertentu dalam sistem jek hidraulik botol, pergerakkan bendalir adalah padat kerana mempunyai takungan bendalir yang kecil. Bendalir akan membuat kitaran lengkap dalam sistem sebanyak dua atau tiga kali seminit berbanding dalam takungan bendalir yang besar, bendalir boleh mengambil masa diantara kitaran dan membebaskan haba yang lebih dalam sistem.

f)

Fungsi bendalir hidraulik ialah:

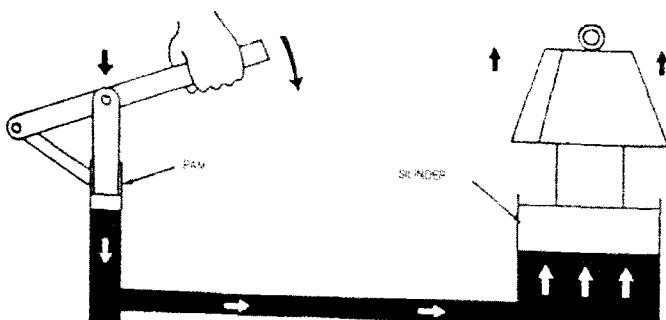
- Memindahkan kuasa bendalir dengan cekap
- Melincirkan bahagian yang bergerak
- Serap, bawa dan pindahkan haba terhasil dalam sistem
- Serasi dengan komponen hidraulik dan tentuan bendalir

h) Tuil

Tuil bertindak sebagai daya pada sistem jek hidraulik untuk mengepam masuk bendalir untuk pergerakan pelantak omboh silinder utama.

Prinsip Kerja Jek Hidraulik Botol

Prinsip kerja sistem jek hidraulik adalah seperti berikut:



Rajah 2.7.1: Prinsip Kerja Jek Hidraulik Botol