

Multi Purpose Oil Pump Extractor For Automotive Vehicle

A. Jamsani Mahmud^{1*}, M. Shukri Muda¹, Khairul Rijal Mustafa¹

¹Department of Mechanical Engineering, Politeknik Sultan Mizan Zainal Abidin, 23000 Dungun, Terengganu

*Corresponding author E-mail: jamsani.poli@1govuc.gov.my

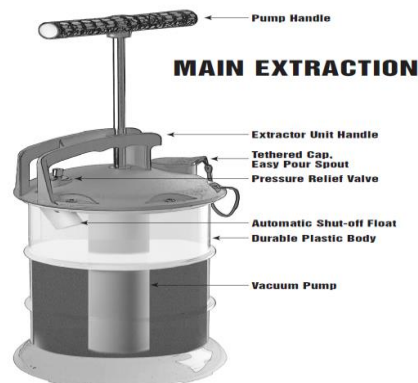
Abstrak

Pada masa kini di bengkel atau pusat servis penggunaan alatan yang banyak digunakan bagi proses penukaran *oil drains*, *oil gear dispenser* dan *fluid extractor* untuk menservis sesebuah kenderaan. Situasi ini mengakibatkan pembaziran masa serta penggunaan ruang yang banyak dalam satu –satu masa. Penukaran minyak gear manual memerlukan alatan seperti pam kerana perlu menyalurkan minyak di bahagian bawah. Kebiasaannya pusat servis atau bengkel menggunakan *oil filler pump* untuk memasukkan minyak kedalam gearbox dan meggunakan tenaga manusia. Projek *multipurpose oil pump extractor* ini diketengahkan bagi memudahkan kerja-kerja dalam penukaran bendalir brek, minyak kuasa steering , minyak pelincir dan minyak gear manual pada kenderaan menggunakan tenaga elektrik. Kaedah diharapkan dapat memperbaharui dan mengemaskini kaedah penukaran minyak kenderaan. Berdasarkan keputusan ujian dan analisis , keputusan yang diperolehi adalah menunjukkan *multipurpose oil pump extractor* ini dapat menjimatkan masa iaitu 50% daripada masa sebenar menggunakan kaedah manual. Dicadangkan pada masa hadapan inovasi ini akan dapat meningkatkan kecekapan penggunaan dengan penambahan meter sedutan pada paip masukan dan keluaran serta saiznya dapat dikurangkan supaya memudahkan pergerakan apabila melakukan kerja – kerja servis pada kenderaan.

Kata Kunci: servis kenderaan; penukaran minyak; penggunaan manual

1.0 PENGENALAN

Kebiasaannya dilakukan menggunakan tenaga elektrik iaitu menggunakan mesin pemampat udara angin. Konsep ini didapati banyak kerja yang perlu dilakukan untuk menggunakan mesin ini kerana ianya perlu mendapatkan angin pemampat bagi proses menyedut minyak pelincir. Konsep menggunakan mesin pemampat udara angin didapati mengambil masa untuk memulakan proses menyedut Penyedut minyak pelincir.



Rajah 1: Komponen *Oil Extractor* (Sumber: newcontent.westmarine.com)

Konsep penyedut minyak pelincir yang menggunakan mesin pemampat udara ini diakui lebih mudah kerana ianya perlu disambung sahaja mesin pemampat udara pada mesin dan boleh terus diguna (Rajah 1). Namun dari segi penjimatan masa ianya perlu memakan masa untuk memulakan proses menyedut kerana menggunakan kaedah manual untuk melakukan kerja menyedut. Rajah 2 di bawah ini menunjukkan *Electrical Gear Pump Oil Extractor*. Mesin yang sedia ada menggunakan sistem pemampat udara yang menggunakan konsep penyedutan menggunakan elektrik. Mesin ini mempunyai kelebihan dan keburukan. Kelebihannya ialah ianya menjimatkan masa dan mudah digunakan kerana ianya hanya perlu menyambungkan pemampat udara untuk berfungsi. Penciptaan alat penyedut minyak ini diharap dapat mampu memberi keselesaan dan penjimatan masa pada mekanik.



Rajah 2: *Electrical Gear Pump Oil Extractor* (Sumber: amazon.com)


Keburukannya pula ialah mesin ini mempunyai kos yang tinggi untuk membelinya dan ianya menggunakan sistem elektrik untuk berfungsi dan apabila tiadanya elektrik ini akan menyebabkan mekanik susah untuk menggunakan mesin ini. Mesin ini mengandungi spesifikasi yang telah ditetapkan oleh pengeluar kilang masing-masing. Antara spesifikasi yang ditetapkan oleh kilang adalah seperti jadual di bawah.

Jadual 1: Spesifikasi Electrical Gear Pump Oil Extractor

Bil	Item	Kapasiti
1	<i>Chamber Capacity</i>	10 L
2	<i>Tank Capacity</i>	45 L
3	<i>RPM</i>	2800

Berdasarkan data di atas kekuatan sedutan minyak adalah bergantung kepada pusingan per minit pam berkenaan iaitu 2800 ppm.

Proses penukaran minyak *gearbox* juga adalah mengambil proses yang agak lama jika peralatan yang digunakan tidak menepati ciri – ciri ergonomik yang betul. Rajah 3 dan 4 di bawah menunjukkan situasi peralatan sedia ada bagi proses penukaran minyak *gearbox*.

Kategori	Keterangan
 <p data-bbox="279 510 686 544">Rajah 3: Pam minyak gearbox</p>	<p data-bbox="783 264 1342 421">Pam minyak <i>gearbox</i> seperti mana Rajah 3 menggunakan tenaga tangan untuk mengepam minyak gearbox menggunakan banyak tenaga.</p>
 <p data-bbox="276 898 686 931">Rajah 4: Takung minyak hitam</p>	<p data-bbox="783 598 1342 799">Rajah 4 menunjukkan takung minyak hitam yang pelbagai jenis. masalah takung minyak ini adalah perlu mengangkat kenderaan apabila mahu menservis kenderaan dan saiznya juga agak besar.</p>



Rajah 5: *Oil Pump Extractor* sediaada (Sumber: amazon.com)

Rajah 5 (a), (b), (c) dan (d) menunjukkan *Oil pump extractor* yang terdapat di pasaran dimana konsep asasnya adalah menyedut minyak pada bahagian atas kenderaan seperti minyak silinder, minyak gear, bendalir brek dan bendalir *power steering*.

Selain itu, *oil pump extractor* ini lebih mudah digunakan kerana tidak menggunakan ruang yang banyak. Oleh itu ia dapat membantu ketika melakukan servis pada kenderaan.

Berdasarkan kepada kajian terdahulu maka kajian ini adalah menghasilkan projek *Multipurpose Oil Pump Extractor for Automotive Vehicle* dimana ianya boleh digunakan untuk servis bendalir brek, bendalir stering dan menyedut minyak silinder kotor dari kenderaan serta menyalurkan minyak gear manual masuk ke dalam *gearbox* atau axle belakang dengan menggunakan tenaga elektrik. Disamping itu inovasi ini dapat digunakan dengan mudah oleh mekanik di bengkel semasa membaiki kenderaan.

2.0 KAEDAH DAN BAHAN

2.1 Kaedah atau Metodologi Projek

Metodologi pembinaan projek adalah merujuk kepada langkah-langkah yang diambil adalah seperti berikut :-

- a) Analisa rekabentuk produk.
- b) Analisis pemilihan bahan mentah dan komponen.
- c) Analisis pemotongan bahan mentah.
- d) Analisa kos.
- e) Analisa pemasangan komponen.

Kesemua komponen di atas digabungjalinkan bersama bagi menghasilkan satu projek yang dapat memenuhi objektif yang telah digariskan iaitu kemampuan untuk pelbagai kegunaan bagi penukaran minyak tersebut iaitu:

- a) Penukaran minyak brek.
- b) Penukaran minyak steering.
- c) Penukaran minyak pelincir (Engine oil).
- d) Penukaran minyak gear manual (INPUT).

2.2 Bahan yang Digunakan

2.2.1 Pemilihan Pam

Pam yang dipilih bagi projek ini ialah *oil fuel fluid extractor electric*. Pam ini memberi kuasa sebanyak 12 volt dan ia adalah satu pam yang memberi kelebihan kepada projek untuk memberi aliran yang mantap dari takungan yang berada pada kenderaan.

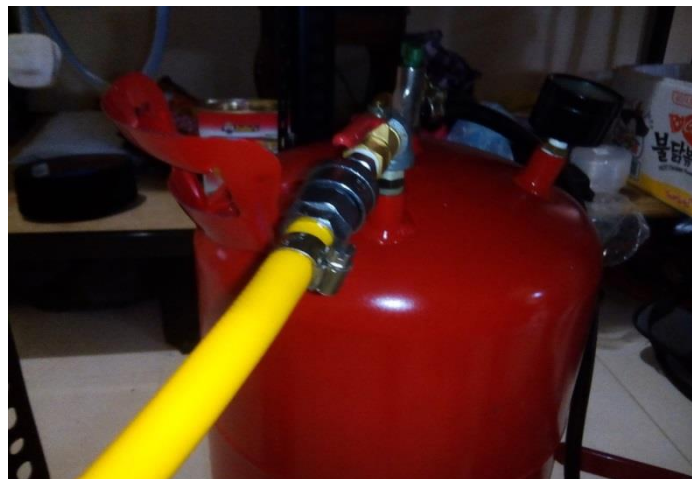
2.2.2 Aliran Hos

Rajah 6 di bawah menunjukkan aliran masukan dan pengeluaran manakala tong takungan minyak sedutan dan minyak transmisi manual. Ianya menunjukkan pemampat motor AC yang bersambung dengan 2 hos yang berwarna kuning. Hos kuning yang bersalut dengan *black tape* ialah aliran menyedut maknanya ia adalah bahagian penyedutan yang terdapat masukkan angin.



Rajah 6: Aliran Hos

2.2.3 Aliran Udara Mampat



Rajah 7: Aliran udara mampatan

Berdasarkan gambar Rajah 7, hos aliran pengeluar angin akan disambungkan kepada tong gas besar. Ini akan memberi aliran bendalir untuk masuk dan disimpan pada masa setika. Bendalir sebanyak 24 liter boleh disimpan dan boleh dibuang dengan menggunakan tekanan yang terdapat pada tong gas besar. Tong gas digunakan untuk pengeluaran bendalir disebabkan saiznya yang boleh menyimpan jenis-jenis minyak seperti minyak stering, *transmission fluid*, dan minyak enjin.

Pada masa penggunaan, aliran dari takungan minyak dalam kenderaan akan dikeluarkan dan akan mengalir ke dalam tong mengikut aliran hos yang disediakan dan disambungkan. Ini memberikan takungan kepada bendalir yang melalui hos yang telah disambungkan.



Rajah 8: Aliran udara mampatan pada tong kecil

Pada aliran keluaran angin akan bersambung kepada tong gas, ini disambungkan agar tekanan yang diberikan kepada takungan minyak yang terdapat di dalam tong yang disimpan untuk dimasukkan ke dalam takung yang terdapat dalam kenderaan. Tong ini akan menyimpan bendalir minyak gear sahaja, ini disebabkan oleh minyaknya adalah baru dan sistem ini adalah untuk dimasukkan kepada tangki gear manual.

Gambar rajah 8, menunjukkan hos yang bersambung kepada bahagian atas tong, tong ini boleh dapat menyimpan sebanyak 5 liter minyak gear manual dan boleh mengeluarkan keseluruhan 5 liter itu dengan menggunakan tekanan daripada *compressor* motor AC.

2.2.4 Kuasa Elektrik



Rajah 9: Aliran kuasa elektrik pada *compressor*

Aliran kuasa elektrik adalah satu komponen yang penting pada projek *multipurpose oil pump extractor* ini disebabkan oleh penggunaan *compressor* untuk dihidupkan yang akan menyedut dan akan memberi tekanan udara pada aliran hos yang dikawal oleh pengguna dalam bentuk pam yang boleh menghentikan atau mengalirkan keluar. Aliran kuasa elektrik dikawal dalam bentuk suis yang dipasangkan untuk memberi kawalan pada pengguna untuk *on* atau *off*.

Rajah 9 menunjukkan aliran kuasa elektrik daripada soket kepada suis dan seterusnya suis kepada *compressor* AC. Ia memberi aliran kuasa kepada *compressor* dengan satu jana elektrik dan ia tidak menggunakan pelbagai sistem kuasa untuk menghidupkan *compressor* AC.

2.3 Pengiraan 'Flow Rate'

Boyle's Law menyatakan bahawa pada suhu tetap bagi suatu jisim tetap, tekanan mutlak dan isipadu gas berkadar menaik dan menurun. *Boyle's Law* juga boleh dinyatakan dalam cara yang sedikit berbeza bahawa hasil tekanan mutlak dan isipadu adalah sentiasa berterusan. (Tabor, 1991)

$$P \propto \frac{1}{V} \text{ atau } PV = k \quad (1)$$

Dimana P ialah tekanan gas, V ialah isipadu dan k ialah *constant*.

2.4 Pengiraan Kadar Alir

2.4.1 Kadar alir Minyak Brek

Dalam fizik dan kejuruteraan, dalam dinamik bendalir dan *hydrometry* tertentu, kadar aliran isipadu, ia juga dikenali sebagai kadar aliran isipadu, kadar aliran bendalir atau jumlah had laju. Ia adalah jumlah cecair yang mengalir per unit masa, biasanya diwakili oleh simbol Q ataupun v. Unit SI adalah m³/s iaitu meter padu sesaat. (Roger,2004) . Dengan itu, pengiraan tersebut berdasarkan kepada penukaran minyak brek,

$$\begin{aligned} Q &= v/t \\ Q &= \frac{0.001}{12} \\ Q &= 8.33 \times 10^{-5} \text{ m}^3/\text{s} \end{aligned} \quad (2)$$

Daripada pengiraan di atas , ia mendapati kadar alir minyak brek adalah $8.33 \times 10^{-5} \text{ m}^3/\text{s}$

2.4.2 Pengiraan Penukaran Minyak Stering

$$\begin{aligned} Q &= v/t \\ Q &= \frac{0.0009}{31} \\ Q &= 2.90 \times 10^{-5} \text{ m}^3/\text{s} \end{aligned}$$

Daripada pengiraan di atas , ia mendapati kadar alir minyak stering adalah $2.90 \times 10^{-5} \text{ m}^3/\text{s}$

2.4.3. Penukaran minyak pelincir (*Engine oil*)

$$Q = v/t$$
$$Q = \frac{0.038}{132}$$
$$Q = 2.9 \times 10^{-4} \text{ m}^3/\text{s}$$

Daripada pengiraan di atas , ia mendapati kadar alir minyak pelincir adalah $2.90 \times 10^{-4} \text{ m}^3/\text{s}$

2.4.3 Penukaran minyak gear manual (*Input*)

$$Q = v/t$$
$$Q = \frac{0.002}{60}$$
$$Q = 3.3 \times 10^{-5} \text{ m}^3/\text{s}$$

Daripada pengiraan di atas , ia mendapati kadar alir minyak gear manual $3.3 \times 10^{-5} \text{ m}^3/\text{s}$

3.0 DAPATAN KEPUTUSAN DAN PERBINCANGAN

3.1 Penukaran Minyak Brek

Penukaran ini digunakan sebagai satu sistem mempercepatkan masa dan menggunakan tenaga yang minimum. Dengan penggunaan *multipurpose oil pump extractor* ia dapat mengurangkan masa yang selalu didapati oleh penukaran minyak brek secara manual. Disebabkan itu, ia mengambil dua kajian iaitu satu dengan penukaran brek secara manual yang biasa menggunakan dua orang dan kajian kedua dengan projek *multipurpose oil pump extractor* .

Jadual 2: Penukaran bendalir brek

Kaedah	Masa
Secara manual	2 minit 10 saat
Menggunakan <i>oil pump extractor</i>	15 saat

Berdasarkan Jadual 2 diatas, kajian yang dijalankan mendapati perbezaan masa yang ketara antara sama lain. Penggunaan projek telah mengambil masa yang lebih cepat dan ia tidak menggunakan tenaga yang banyak, dan cuma menggunakan seorang sahaja untuk membantu proses penyedutan dari kenderaan.

3.2 Penukaran Minyak *Power Steering*

Minyak stering yang terdapat pada bahagian hadapan depan kenderaan dalam takungan yang disediakan perlu ditukar pada masa yang diberi ataupun pada had masa yang digunakan oleh kenderaan tersebut. Penukaran ini dijalankan dengan pengambilan masa dan ini adalah untuk bandingan pada penukaran minyak dengan penukaran secara manual dengan menggunakan tenaga dan kaedah kedua ialah dengan menggunakan *oil pump extractor* yang disediakan.

Jadual 3: Penukaran minyak *power steering*

kaedah	masa
Secara manual	1 minit 23 saat
Menggunakan <i>oil pump extractor</i>	31 saat

Daripada Jadual 3 dengan kajian yang dijalankan, penukaran minyak stering mengambil masa sebanyak 1 minit 23 saat secara manual dan ia cuma mengambil sebanyak 31 saat dengan menggunakan *multipurpose oil pump extractor*, dan ia memberi masa yang terlalu lama dan tidak menggunakan tenaga seperti penukaran minyak cara manual yang mengambil masa.

3.3 Penukaran Minyak Pelincir (Engine Oil)

Minyak pelincir adalah satu bahan yang perlu ditukar pada masa yang diberi dan adalah satu komponen yang penting untuk kenderaan. Dengan penukaran yang sentiasa perlu dilakukan ia adalah satu komponen yang boleh ditukar oleh *multipurpose oil pump extractor*.

Jadual 4: Penukaran minyak pelincir

kaedah	Masa
Secara manual	6 minit 4 saat
Menggunakan <i>oil pump extractor</i>	1 minit 12 saat

Penukaran minyak pelincir adalah satu kerja yang memerlukan tenaga dan masa, ini disebabkan untuk menukar minyak enjin ia perlu mengangkat kenderaan dengan menggunakan *hoist* untuk membuka *oil drain plug* pada takungan minyak pelincir enjin. Ini akan menyebabkan tumpahan atau lelehan pada lantai ataupun pada tangan dan akan menyebabkan kekotoran pada kawasan bengkel.

Dengan kajian yang dijalankan, boleh merujuk kepada Jadual 4. untuk penggunaan *multipurpose oil pump extractor* masa yang di dapati ialah lebih cepat daripada penukaran minyak pelincir yang menggunakan cara manual. *Multipurpose oil pump extractor* juga tidak perlu dibersihkan selepas penggunaannya, ini disebabkan penyedutan berlaku pada bahagian dalam takungan tersebut dan minyak tidak akan keluar daripada takungan minyak pelincir.

3.4 Penukaran Minyak Gear Manual (Input)

Penukaran minyak gear tranmisi manual adalah ditukar biasanya pada masa yang diberi oleh penjual minyak atau mekanik bengkel yang selalu berjumpa jika terdapat isu atau kerosakkan pada kenderaan sendiri. Penukaran minyak tranmisi manual selalu dimasukkan dengan penggunaan pam yang agak sukar disebabkan menggunakan banyak tenaga dan masa. Ia ingin mempercepatkan masa dan tidak menggunakan tenaga yang banyak daripada penukaran manual.

Jadual 5: Penukaran minyak gear manual

Kaedah	Masa
Secara manual	1 minit 20 saat
Menggunakan oil pump extracor	1 minit

Penggunaan *multipurpose oil pump extractor* adalah dengan konsep yang sama cuma ia menggunakan tong yang berlainan, ini disebabkan penukaran ini menggunakan minyak baharu dan ia perlu disimpan pada tong lain daripada tong yang menyedut. Kajian ini menunjukkan bahawa menggunakan *multipurpose oil pump extractor* hanya mengambil masa 1 minit dan dengan penggunaan pam biasa ia menggunakan masa 1 minit 20 saat, dan perlu menggunakan tenaga yang banyak berbanding dengan projek yang disediakan.

4.0 KESIMPULAN

Berdasarkan hasil analisa dan ujikaji penyedutan minyak projek ini, terbukti bahawa projek ini memberi manfaat kepada penggunanya di mana ia dapat membantu mengurangkan masalah masa yang mana perbandingan masa jelas menunjukkan penggunaan *multipurpose oil pump extractor* lebih cepat dan menjimatkan tenaga. Dengan tercipta projek ini, ia sekurang-kurangnya dapat membantu penggunanya mengurangkan tenaga untuk menukar minyak dengan menggunakan tenaga yang rendah dan ia berfungsi dengan cara yang senang dipelajari dan tidak rumit untuk menggunakan projek ini. Kualiti yang digunakan juga adalah pada tahap yang tinggi. Dicadangkan penambakan pada masa hadapan adalah penambahan meter meter sedutan pada paip masukan dan keluaran serta merekabentuk rangka yang lebih kompetitif, kemas dan teratur dari segi penyusunannya supaya memudahkan pergerakan apabila melakukan kerja – kerja servis pada kenderaan.

5.0 PENGHARGAAN

Dedikasi penghargaan ini ditujukan kepada Raviprakash A/L S.Mehanathan, Amirul Hafiz bin Mohd Nasir, Muhammad Faruq Danial bin Ab Razak Muhammad, Shukri bin Saad serta semua yang membantu secara langsung dan tidak langsung dalam menyiapkan projek ini.

6.0 RUJUKAN

- Tabor, David. 1991, *Gases, Liquids and Solids and Other States of Matter*, 3rd edition. Baltimore: Penguin Books, Inc. ISBN 978-0521406673
- Roger F.Haycock, Arthur J.Caines, John E. Hillier. 2004. *Automotive Lubricants Reference Book*, Second Edition. John Wiley & Sons. ISBN 1860584713.

WEBSITES

https://en.m.wikipedia.org/wiki/Gas_compressor

<http://bengkelautoz.blogspot.my/2013/01/langkah-langkah-menukar-minyak-pelincir.html>

<http://kereta2u.blogdrive.com/>

www.ebay.com/bhp/oil-extractor

<https://www.amazon.com/Oil-Suction-Pump-Extractor-Transfer>

http://newcontent.westmarine.com/content/documents/pdfs/OwnersManuals/ENGINE_SYSTEMS/