

**NASKAH PUBLIKASI
TUGAS AKHIR
ANALISA HIDROLIK SISTEM LIFTER PADA FARM
TRACTOR FOTON FT 824**



Disusun Sebagai Syarat Untuk Mengikuti Ujian Tugas Akhir
Pada Jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknik
Universitas Muhammadiyah Surakarta

Disusun oleh:

DIDIK SETIAWAN
NIM : D200 090 099

**JURUSAN MESIN FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SURAKARTA
2015**

HALAMAN PENGESAHAN MAKALAH SEMINAR TUGAS AKHIR

Naskah publikasi yang berjudul " **ANALISIS HIDROLIK SISTEM LIFTER PADA FARM TRACTOR FOTON FT 824** ", telah disetujui pembimbing dan disahkan koordinator sebagai syarat untuk Seminar Tugas Akhir dan Ujian Tugas Akhir pada Jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Surakarta.

Dipersiapkan oleh:

Nama : **DIDIK SETIAWAN**

NIM : **D 200 090 099**

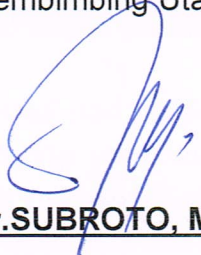
Disetujui pada :

Hari : Selasa

Tanggal : 4 Agustus 2015

Mengesahkan

Pembimbing Utama,

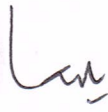

(Ir. SUBROTO, M.T.)

Pembimbing Pendamping,


(AMIN SULISTYANTO, S.T.)

Mengetahui

Ketua Jurusan Teknik Mesin



(Tri Widodo B.R., ST., M.Sc., Ph.D.)

ANALISIS HIDROLIK SISTEM LIFTER PADA FARM TRACTOR FOTON FT 824

Didik Setiawan, Ir.Subroto.M.T, amin sulistyanto.S.T
Teknik Mesin Universitas Muhammadiyah Surakarta
Jl. Ahmad Yani Tromol Pos 1 Pabelan, Kartasura
Email: Setiawandidik53@gmail.com

ABSTRAKSI

Farm tractor foton suatu alat berat yang dipergunakan untuk membajak tanah, menarik benda dan transportasi. farm Tractor foton ft 824 bekerja dengan sistem hidrolik yaitu sistem yang menghasilkan suatu gaya dan gerak dengan menggunakan fluida, Tujuan penelitian ini adalah menganalisa hidrolik dan mengidentifikasi kerusakan pada lifter farm tractor foton ft 824.

Prosedur pemeriksaan kerusakan lifter yaitu pemeriksaan secara visual. Pemeriksaan secara visual dilakukan dengan melakukan pemeriksaan apakah ada oli yang bocor dan mengoprasikan lifter untuk mengetahui yang mana mengalami trouble.setelah mengetahui traouble pada lifetr maka dilakukan disassembly lifter untuk mengetahui kerusakan.

Hasil dari analisa menunjukan penyebab terjadinya troble dari lifter adalah o-ring yang sudah aus atau sudah tidak standar lagi dan harus dilakukan perbaikan atau diganti, dan hasil dari analisa hidrolik pada lifter sebagai berikut, pada pompa memiliki tekanan sebesar 200 bar, Oli yang masuk kedalam silinder lifter atau volume oli yang dibutuhkan pada lifter adalah $1071,5 \text{ cm}^2$ liter, mengetahui debit aliran dalam silinder lifter $133,42 \text{ cm}^3/\text{s}$, menghitung gaya pada lifter adalah $14252,4 \text{ kgcm}^2$

Kata kunci: lifter dan hidrolik

1. PENDAHULUAN

1.1 Latar belakang

Sistem penggerak pada alat berat terbagi menjadi dua, yaitu sistem penggerak hidrolik dan sistem penggerak mekanik. Sistem penggerak hidrolik mempunyai keuntungan lebih dibandingkan dengan sistem penggerak mekanis, sehingga lebih banyak digunakan pada alat berat. Beberapa keuntungan diantaranya adalah:

1. Pemindah gaya dan daya lebih halus.
2. Pengaturan tingkat kecepatan dapat dilakukan dengan mudah.
3. Suara yang ditimbulkan saat sistem beroperasi tidak berisik seperti sistem mekanik.

Lifter adalah salah satu komponen utama pada sistem penggerak hidrolik pendukung yang berfungsi sebagai membantu kinerja lifting arm untuk mengangkat dan menurunkan alat pendukung dan mengoperasikan komponen-komponen didalamnya dan menggunakan fluida oli sebagai medianya.

Berdasarkan informasi dari mekanik dilapangan, lifter pada unik farm tractor foton ft 824 sering mengalami trouble (masalah). Maka berdasarkan informasi tersebut, penulis melakukan analisa pada komponen lifter pada unit farm tractor foton ft 824.

1.2 Tujuan penulisan

Secara spesifik tujuan pada penulisan ini adalah untuk :

1. Untuk mengetahui kinerja dan mekanisme dari lifter farm tractor foton ft 824.
2. Menganalisa kerusakan dan menganalisa hidrolik pada lifter farm tractor foton ft 824.

2. DASAR TEORI

2.1 Sifat-sifat Fluida Cair

Fluida cair mempunyai beberapa sifat dasar yang melekat, termasuk pada alat berat yang akan terlihat setelah fluida tersebut melewati masa kerja tertentu. Berikut beberapa sifat-sifat fluida.

1. Viskositas adalah sifat yang dimiliki oleh semua fluida nyata. Viskositas (kekentalan) fluida besarnya dapat ditentukan melalui pengukuran terhadap tingkat hambatan yang ditimbulkan pada aliran fluida yang bersangkutan.

2. Densitas (masa jenis) adalah masa persatuan luas
3. Kemampu mampatan, dalam hal ini fluida cair memiliki sifat tak termampatkan (incompressible) karena ketika diberi tekanan, fluida cair tidak mengalami perubahan massa jenis.
4. Titik beku adalah temperatur dimana fluida cair membeku dan berhenti mengalir. Untuk mesin-mesin yang bekerja dilapangan, pada umumnya titik beku yang diinginkan antara 20 sampai-30⁰C suatu sifat yang penting dari fluida untuk temperatur rendah adalah sifat mencair pada udara dingin.

2.2 Prinsip hidrolik

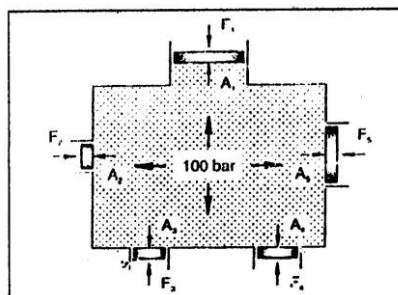
Tekanan yang diberikan pada zat cair diruang tertutup akan diteruskan zat cair tersebut kesegala arah tanpa berkurang kekuatannya (hukum pascal). Komponen-komponen yang digunakan dalam percobaan prinsip hidrolik adalah:

- a) Wadah berfungsi untuk menampung seluruh volume dari fluida cair.
- b) Pompa berfungsi untuk mengubah energi mekanik menjadi energi hidrolik
- c) Katup berfungsi untuk mengatur dan mengarahkan aliran dari fluida.
- d) Aktuator adalah hasil akhir dari prinsip hidrolik (pascal), mengubah energi hidrolik menjadi energi mekanik.

2.3 Analisa Dasar Fluida

Tekanan yang diberikan pada zat cair tersebut kesegala arah tanpa berkurang kekuatannya (hukum pascal)

- a) Hukum *Pascal* adalah tekanan yang diberikan pada fluida diruang tertutup diteruskan ke semua arah dan sama besar.

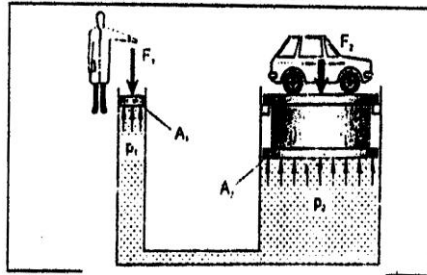


Gambar.1 hukum pascal

Jika diberikan gaya sebesar F pada Luasan A , dalam suatu tabung fluida, maka akan didapatkan tekanan p yang

mendesak luasan A tabung tersebut dan melawan gaya F .
maka didapatkan $p = \frac{F}{A}$.

b) Keadaan Keseimbangan



Gambar. 2 keseimbangan

Dalam keadaan keseimbangan berlaku tekanan $P_1 = P_2$
maka didapatkan persamaan $\frac{F_1}{A_1} = \frac{F_2}{A_2}$.

c) Laju aliran silinder

Debit adalah volume V adalah luas A dikalikan panjang langkah S dibagi waktu t adalah kecepatan v , maka dipersamaan $Q = A \cdot v$

$$Q = \frac{v}{t} \quad Q = \frac{A \cdot S}{t}$$

2.4 Oli Hidrolik

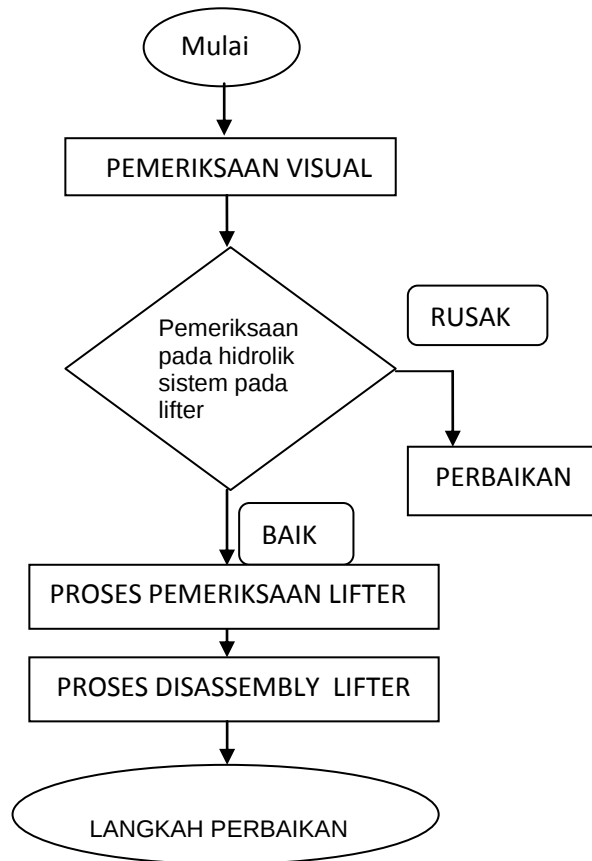
Jumlah penggunaan sistem hidrolik yang besar dengan masing-masing persyaratan yang dibutuhkan, dapat diambil kesimpulan bahwa apa yang diartikan dengan oli hidrolik tidak hanya menyangkut satu oli hidrolik, melainkan serangkaian oli khusus pada prinsipnya suatu cairan tekanan dalam instalasi hidrolik harus memiliki beberapa fungsi penting, diantaranya adalah:

1. Transmitting power (meneruskan tenaga), berfungsi untuk meneruskan tenaga dari tempat satu ketempat yang lain.
2. Melapisi komponen sistem hidrolik yang saling berhubungan secara mekanikal antara komponen satu dengan yang lainnya (membentuk oil film).
3. Cleaning (pembersih), oli hidrolik harus berfungsi sebagai pembersih. Oli hidrolik akan membawa kotoran dari sistem yang akan dibawa ketangki hidrolik yang kemudian kotoran tersebut akan disaring oleh oil filter pada tangki hidrolik.
4. Cooling (pendingin). Saat sistem hidrolik bekerja merubah energi kinetis akan menimbulkan panas. Oli hidrolik yang bergerak dalam sistem akan mentransmisikan panas

tersebut ke sistem pendingin sehingga temperatur kerja tetap terjaga.

3. PROSEDUR PEMERIKSAAN LIFTER

3.1 Diagram Alir Prosedur Pemeriksaan



Gambar . 3 diagram alir prosedur pemeriksaan lifter

3.2 TAHAPAN PEMERIKSAAN

Langkah pemeriksaan yang dilakukan adalah

a) Pemeriksaan secara visual pada unit terutama pada lifter dan hidrolik sistem.

1) Pada sistem ini yang dilakukan pemeriksaan pada level oli hidrolik.



Gambar. 4 Pemeriksaan level oli



Gambar. 5 Pemeriksaan kebocoran pada lifter

- 2) Pemeriksaan lifting arm dengan cara visual, untuk mengetahui kebocoran pada lifter.



Gambar. 6 Pemeriksaan lifting arm

Setelah dilakukan pengecekan pada lifter dan lifting arm, diketahui bahwa lifter mengalami kebocoran dikarenakan o-ring pada lifter sudah tidak standar lagi maka akan dilakukan proses disassembly pada lifter.

- 3) Proses disassembly lifter

Setelah melakukan pengecekan pada lifter dan lifting arm maka akan dilakukan disassembly pada lifter



Gambar. 7 proses pelepasan baut pada lifting arm



Gambar. 8 proses melepas spacing sleeve dan copper shaft bush



Gambar. 9 lifter disassembly

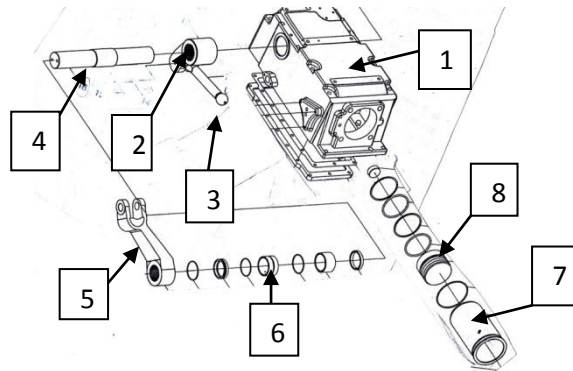
- 4) Langkah perbaikan setelah disassembly dilakukan langkah perbaikan atau pengantian komponen yang rusak atau sudah tidak standar lagi yaitu O-ring.



Gambar. 10 O-ring

4. ANALISA HIDROLIK

4.1 Komponen lifter

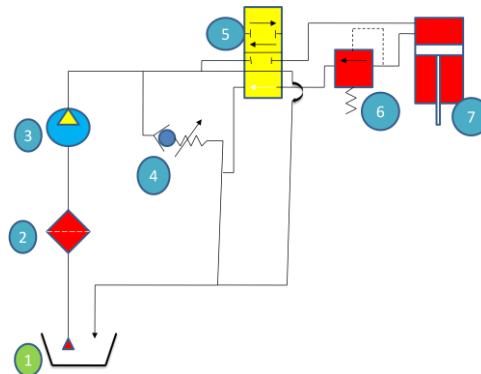


Gambar. 11 Lifter

Keterangan

1. Lifter yaitu sebuah alat pendukung atau attachment yang ada difarm tractor foton ft 824.
2. Inner lifting arm yaitu berguna untuk memutar atau mengerjakan lifting shaft.
3. Piston push rod yaitu berguna untuk menaikan inner lifting arm dengan cara menekan piston push rod dapat pressure dari piston.
4. Lifting shaft yaitu berguna untuk meneruskan tekanan dari piston push rod dan inner lifting arm dan ketika lifting arm tertekan keatas maka lifting arm akan bergerak keatas mengikuti lifting shaft.
5. Lifting arm yaitu terletak bagian ujung lifting shaft yang berguna untuk mengangkat lower link.
6. O-ring yaitu berguna untuk menyekat antara oli hidrolik dan grids.
7. Cylinder canister yaitu tabung berguna untuk dudukan piston.
8. Piston yaitu berguna untuk mendorong push rod.

4.2 Sirkuit hidrolik lifter farm tractor foton ft 824



Gambar. 12 Sirkuit hidrolik lifter

1. Hydraulik tank adalah untuk menampung oli hydraulic dari system jga berfungsi juga pendingin.



Gambar. 13 Hydraulik tank

2. Filter hydraulic adalah untuk menyaring kotoran.



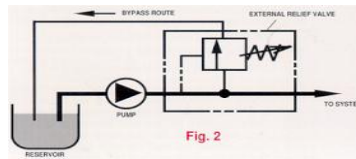
Gambar. 14 lifter

3. pump adalah salah satu komponen hidrolik yang membuat oli bergerak atau berpindah yang dimanfaatkan untuk kerja.



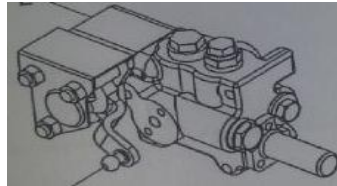
Gambar. 15 lambang pompa

4. Relief valve adalah jika tekanan yang memasuki input relif valve melebihi batas tekanan yang telah disesuaikan dalam relief valve tersebut maka valve akan membuka paksa jalur buang mengalihkan tekanan.



Gambar. 16 relief valve

5. Control valve adalah untuk mengatur tekanan oli.



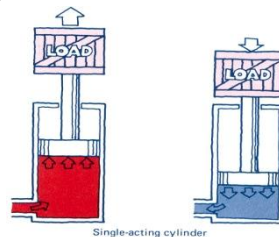
Gambar . 17 control valve

6. Adjusting valve adalah untuk menyetel naik turunnya lifting arm.



Gambar. 18 adjusting valve

7. Cylinder hidrolik adalah untuk menggerakkan perlengkapan kerja (attachment).



Gambar. 19 cylinder hidrolik

Prinsip Kerja Lifter:

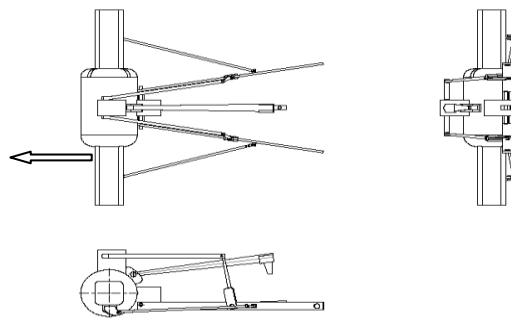
- Bila dalam keadaan netral control valve maka saluran pompa akan terhubung dengan tangki, karena control valve tidak berjalan atau netral, oli hidrolik yang dipompa akan mengalir ketangki lagi atau returned.
- Saluran yang mau kesilinder tertutup oleh control valve karena control valve keadaan nertal tidak bekerja sehingga dari silinder dapat diperhankan diam.

- c) Pada saat kontrol valve keadaan bergerak maka supplay oli dari pompa hidrolik akan diarahkan kesilinder, sehingga silinder bergerak sampai pada akhir langkah.
- d) Pada saat akhir langkah tekanan akan terus mendorong tekanan akan terus naik dan mencapai tekanan maksimum dari system.

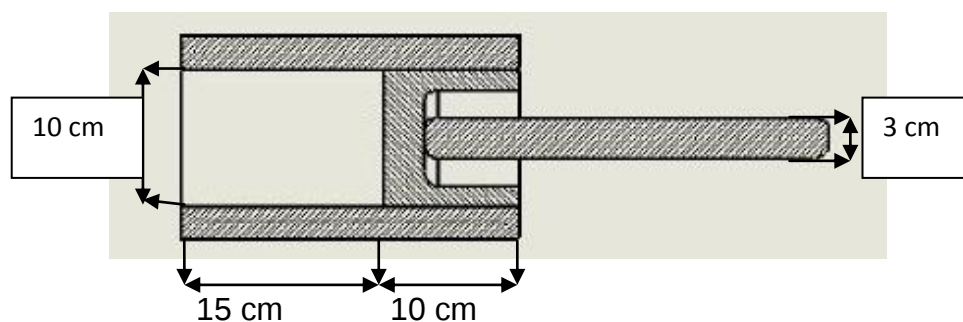
4.3 Mengetahui tekanan oli dipompa

Pada lifter pompa adalah untuk menyuplai atau mengalirkan oli hidrolik kecontrol valve. Pada pompa dilifter mempunyai tekanan yang sudah diketahui karena sudah tertulis dibagian pompa yaitu 200 bar.

- a. Mengetahui volume oli yang dibutuhkan



Gambar.20 lifter



Gambar. 21 silinder

Dimana : S = panjang langkah
= 15 cm

D piston = diameter

$$= 10 \text{ cm}$$

d rod = 3 cm

A (luas penampang) =

$$= \left(\frac{1}{4} \cdot \pi \cdot (D^2 - d^2) \right)$$

$$= (0.7854 \times (10^2 - 3^2))$$

$$= 71,162 \text{ cm}^2$$

Volume oli = (luas penampang x panjang langkah)

$$V = A \times S$$

$$= \left(\frac{1}{4} \cdot \pi \cdot (D^2 - d^2) \right) \times S$$

$$= 71,162 \times 15$$

$$= 1071,5 \text{ cm}^3$$

$$= 1,0715 \text{ liter}$$

b. Mengetahui debit aliran dalam silinder lifter = Q

$$Q = \frac{A \cdot S}{t}$$

Dimana :

S = panjang langkah

$$= 15 \text{ cm}$$

t = waktu yang ditempuh

$$= 8 \text{ detik}$$

Maka:

$$Q = \frac{A \cdot S}{t}$$

$$Q = \frac{71,162 \cdot 15}{8}$$

$$= 133,42 \text{ cm}^3/\text{s}$$

$$= 0,13342 \text{ liter/dt}$$

c. Menghitung gaya pada lifter

Dimana : P = yaitu pompa yang sudah diketahui

$$= 200 \text{ bar}$$

A = luas penampang

$$= 71,162 \text{ cm}$$

$$F = P \times A$$

$$= 200 \times 71,162$$

$$= 14252,4 \text{ Kgcm}^2$$

d. Menghitung beban lifter saat membajak dengan kekuatan tekan.

$$F = m \times a$$

$$W = \frac{F}{g}$$

Dimana

$$g = \text{gravitasi} = 9,81$$

$$f = \text{gaya} = 14252,4 \text{ Kgcm}^2$$

Maka ;

$$W = \frac{F}{g}$$

$$W = \frac{14252,4}{9,81}$$

$$= 1450,8 \text{ Kg}$$

$$= 1,4508 \text{ ton}$$

Jadi lifter bisa membajak dengan kekuatan tekan 1,4508 ton.

Dan farm tractor foton FT 824 selain bisa mengangkat garu/bajak singkal juga bisa menarik mobil yang terjebak dilumpur.

5. KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Dari analisa sistem hidrolik penggerak lifter farm tractor foton FT 824 diperoleh hasil sebagai berikut:

1. Lifter alat pendukung atau attechment berguna untuk perlengkapan membajak, lifter menggunakan sistem kinerja dengan hidrolik, dari analisa beban yang dihasilkan dapat mencapai sebesar 1,4508 untuk membajak kekuatan tekan.
2. Dari analisa kerusakan lifter mengalami kebocoran yang dikarenakan O-ring aus atau sudah tidak standar lagi dan harus diganti dengan mengganti O-ring dan hasil dari analisa hidrolik pada lifter adalah sebagai berikut : mengetahui volume oli yang dibutuhkan kesilinder lifter sebesar 1,071 liter, mengetahui debit aliran yang masuk kesilinder lifter 0,13343 liter/dt, gaya yang dihasilkan oleh lifter 14252,4 Kgcm²

5.2 Saran

Untuk menjaga performance dan kondisi farm tractor foton ft 824 selalu keadaan yang baik, maka harus dilakukan perawatan secara berkala dengan mengikuti petunjuk dari buku operasional dan perawatan manual.

DAFTAR PUSTAKA

- FOTON, 2005. Shop manual farm tractor foton ft 824. China.
- Trining center Dept, 2006. Sistem Hidrolik dan Perlengkapan Kerja. PT. Gaya Makmur Tractor. Jakarta barat
- Team Pengembang Vokasi 2014. *Hidrolik System*. Surakarta : Sekolah vokasi.
- Ir Ginting dines, 1989 . *Hidrolika*. Jakarta : Erlangga