

TUGAS SARJANA
ALAT BERAT
ANALISA SISTEM *HIDRAULIK LIFTER* PADA *FARM*
***TRACTOR* KT1004A**

Diajukan Sebagai Syarat Untuk Memperoleh Gelar Sarjana Teknik (S.T)
Program Studi Teknik Mesin Fakultas Teknik
Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara

Disusun oleh :

NAMA : MUHAMMAD YUDHI

NPM : 1307230270



PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SUMATERA UTARA
MEDAN
2018

LEMBAR PENGESAHAN – I

TUGAS SARJANA
ALAT BERAT

ANALISA HIDRAULIK SISTEM LIFTER PADA FARM
TRAKTOR KT1004A

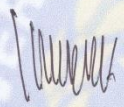
Disusun Oleh :

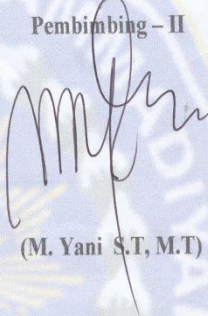
MUHAMMAD YUDHI
1307230270

Diperiksa dan Disetujui Oleh :

Pembimbing – I


Pembimbing – II


(Rahmatullah S.T, M.Sc)


(M. Yani S.T, M.T)

Diketahui Oleh :

Ka. Program Studi Teknik Mesin


(Afandi, S.T)

PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SUMATERA UTARA
MEDAN
2017

LEMBAR PENGESAHAN – II

**TUGAS SARJANA
ALAT BERAT**

**ANALISA SISTEM HIDRAULIK LIFTER PADA
FARM TRAKTOR KT1004A**

Disusun Oleh :

MUHAMMAD YUDHI
1307230270

Telah Diperiksa dan Diperbaiki
Pada Seminar Tanggal 8 Maret 2018

Disetujui Oleh :

Pembanding – I

Pembanding – II


(Khairul Umurani, S.T, M.T)


(Ahmad Marabdi Siregar, S.T,M.T)

Diketahui Oleh :

Ka. Program Studi Teknik Mesin


(Affandi, S.T)

**PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SUMATERA UTARA
MEDAN
2018**



MAJELIS PENDIDIKAN TINGGI MUHAMMADIYAH
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SUMATERA UTARA
FAKULTAS TEKNIK
PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN

Pusat Administrasi: Jalan Kapten Mukhtar Basri No.3 Telp. (061) 6611233 – 6624567 –
6622400 – 6610450 – 6619056 Fax. (061) 6625474 Medan 20238
Website : <http://www.umsu.ac.id>

Bila menjawab surat ini agar disebutkan nomor dan tanggalnya

DAFTAR SPESIFIKASI

TUGAS SARJANA

Nama : Muhammad Yudhi
NPM : 1307230270
Semester : X (Sepuluh)
SPESIFIKASI : TRAKTOR KT1004A

“ ANALISA HIDRAULIK SISTEM LIFTER PADA FARM TRAKTOR
KT1004A ”

Diberikan Tanggal : 22-10-2017
Selesai Tanggal : 22-2-2018
Asistensi : ± 1 x Seminggu
Tempat Asistensi : Dirumah Bpk. Rahmatullah , S.T., M.Sc

Diketahui oleh :
Ka. Program Studi Teknik Mesin

Medan, 22-2- 2017
Dosen Pembimbing – I



(Affandi, S.T)

(Rahmatullah S.T ,M.Sc)



MAJELIS PENDIDIKAN TINGGI MUHAMMADIYAH
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SUMATERA UTARA
FAKULTAS TEKNIK
PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN

Pusat Administrasi: Jalan Kapten Mukhtar Basri No.3 Telp. (061) 6611233 – 6624587 –
6622400 – 6610450 – 6619056 Fax. (061) 6625474 Medan 20238
Website : <http://www.umsu.ac.id>

Siapa yang membuat agar disetujui
manajemen universitas

DAFTAR HADIR ASISTENSI
TUGAS SARJANA

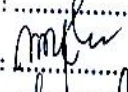
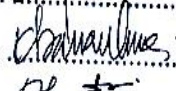

NAMA : Muhammad Yudhi
NPM : 1307230270




PEMBIMBING – I : Rahmatullah S.T,M.Sc
PEMBIMBING – II : M Yani ST, M.T.

NO	Hari / Tanggal	Uraian	Paraf
	5-1-2018	Pembuatan tugas	[Paraf]
	8-1-2018	Revisi tulisan	[Paraf]
	21-1-2018	Referensi ditentukan	[Paraf]
	25-1-2018	Tambah referensi untuk mempunkrat	[Paraf]
	5-2-2018	lanjutkan ke pembimbing 2	[Paraf]
	14-2-2018	Perbaiki Cover, flowchart, daftar pustaka.	[Paraf]
	19-2-2018	Cover, flowchart, daftar pustaka ele	[Paraf]
	23-2-2018	[Paraf]	[Paraf]

**DAFTAR HADIR SEMINAR
TUGAS AKHIR TEKNIK MESIN
FAKULTAS TEKNIK - UMSU
TAHUN AKADEMIK 2017 - 2018**

Peserta Seminar
 Nama : Muhammad Yudhi
 NPM : 1307230270
 Judul Tugas Akhir : Analisa Hidraulik Sistem Lifter Pada Farm Traktor KT 100 4 A

DAFTAR HADIR	TANDA TANGAN
Pembimbing - I : Rahmatullah.S.T.M.Sc	:
Pembimbing - II : M.yani.S.T.M.T	: 
Pembanding - I : Khairul Umurani.S.T.M.T	: 
Pembanding - II : Ahmad Marabdi Siregar.ST.MT	: 

No	NPM	Nama Mahasiswa	Tanda Tangan
1	1307230136	Fahrozi Rauh	
2	1307230148	IMAM MAULANA NST	
3	1107230147	Muhammad Yusron	
4			
5			
6			
7			
8			
9			
10			

Medan, 19 Djum.Akhir 1439 H
08 Maret 2018 M

Ketua Prodi. T Mesin


Affandi.S.T



DAFTAR EVALUASI SEMINAR FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SUMATERA UTARA

NAMA : Muhammad Yudhi
NPM : 1307230270
Judul T.Akhir : Analisa Hidraulik Sistem Lifter Pada farm Krakter KT 1004 A.

Dosen Pembimbing - I : Rahmatullah.S.T.M.Sc
Dosen Pembimbing - II : M.yani.S.T.M.T
Dosen Pemanding - I : Khairul Umurani.S.T.M.T
Dosen Pemanding - II : Ahmad Marabdi Siregar.S.T.M.T

KEPUTUSAN

1. Baik dapat diterima ke sidang sarjana (collogium)
2. Dapat mengikuti sidang sarjana (collogium) setelah selesai melaksanakan perbaikan antara lain :

Perbaikan, pada 2 yg d: catat dalam buku

3. Harus mengikuti seminar kembali

Perbaikan :

Medan 19 Djum.Akhir 1439H
08 Maret 2018 M

Diketahui :
Ketua Prodi. T. Mesin



Dosen Pemanding- I

Khairul Umurani.S.T.M.T

**DAFTAR EVALUASI SEMINAR FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SUMATERA UTARA**

NAMA : Muhammad Yudhi
NPM : 1307230270
Judul T.Akhir : Analisa Hidraulik Sistem Lifter Pada farm Krakter KT 1004 A.

Dosen Pembimbing - I : Rahmatullah.S.T.M.Sc
Dosen Pembimbing - II : M.yani.S.T.M.T
Dosen Pembanding - I : Khairul Umurani.S.T.M.T
Dosen Pembanding - II : Ahmad Marabdi Siregar.S.T.M.T

KEPUTUSAN

1. Baik dapat diterima ke sidang sarjana (collogium)
2. Dapat mengikuti sidang sarjana (collogium) setelah selesai melaksanakan perbaikan antara lain :

perbaikan !!! } lhas..Bukan Laporan Tugas.
Sarjana yg. Sth Di Semikanakan

3. Harus mengikuti seminar kembali

Perbaikan :

.....
.....
.....

Medan 19 Djum.Akhir 4439H
08 Maret 2018 M

Diketahui :
Ketua Prodi. T. Mesin



Affandi.S.T

Dosen Pembanding- II

Ahmad marabdi Siregar.S.T.M.T

SURAT PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS SARJANA

Saya yang bertandatangan dibawah ini:

Nama : Muhammad Yudhi
Tempat/Tgl Lahir : Medan, 19 Agustus 1995
Npm : 1307230270
Bidang Keahlian : Alat Berat
Program Studi : Teknik Mesin
Fakultas : Teknik, Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara
(UMSU)

Menyatakan dengan sesungguhnya dan sejujurnya, bahwa laporan Tugas Sarjana saya ini yang berjudul:

“ANALISA SISTEM HIDRAULIK LIFTER PADA FARM TRACTOR KT1004A”

Bukan merupakan plagiarisme, pencurian hasil karya milik orang lain, hasil kerja orang lain untuk kepentingan saya karena hubungan material maupun non material, ataupun segala kemungkinan yang lain, yang pada hakekatnya bukan merupakan karya tulis Tugas Sarjana saya secara orisinal dan otentik.

Bila kemudian hari diduga kuat ada ketidak sesuaian antara fakta dengan kenyataan ini, saya bersedia diproses oleh tim Fakultas yang dibentuk untuk melakukan verifikasi, dengan sanksi terberat berupa pembatalan kelulusan/kesarjanaan saya.

Demikian surat pernyataan ini saya buat dengan kesadaran sendiri dan tidak atas tekanan ataupun paksaan dari pihak manapun demi menegakkan integritas akademik di Program Studi Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.

Medan, 10 Maret 2017

Saya yang menyatakan,



Muhammad Yudhi

ABSTRAK

Sebagai salah satu alternatif dipergunakan untuk membajak tanah, menarik benda dan transportasi. *farm Tractor KT1004A* 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 KT1004A*. 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 *trouble* pada *lifter* maka dilakukan disassembly *lifter* untuk mengetahui kerusakan. Hasil dari analisa menunjukkan penyebab terjadinya *trouble* dari *lifter* adalah *o-ring* yang sudah aus 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 1,0715 liter, mengetahui debit aliran dalam silinder *lifter* 133,42 cm³/s, menghitung gaya pada *lifter* adalah 14252,4 kg/cm²

Kata kunci: *Farm Tractor, Lifter, hidrolik*

KATA PENGANTAR



Assalamualaikum Warahmatullahi Wabarakatuh.

Puji dan syukur Alhamdulillah penulis panjatkan kehadiran Allah SWT yang telah memberikan rahmat dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas Sarjana ini dengan baik. Tugas Sarjana ini merupakan tugas akhir bagi mahasiswa dalam menyelesaikan studinya, untuk memenuhi syarat tersebut penulis dengan bimbingan dari para Dosen Pembimbing merencanakan sebuah **“Analisa Hidraulik Sistem Lifter Pada Farm Traktor KT1004A”**.

Shalawat serta salam penulis sampaikan kepada Nabi Muhammad SAW yang telah membawa manusia dari alam kegelapan menuju alam yang terang menderang. Semoga kita mendapat syafa'atnya di yaumul akhir kelak amin yarabbal alamin.

Penulis menyadari bahwa Tugas Akhir ini masih jauh dari kesempurnaan dan masih banyak kekurangan baik dalam kemampuan pengetahuan dan penggunaan bahasa. Untuk itu penulis mengharapkan kritik dan saran yang membangun dari pembaca.

Dalam penulisan Tugas Sarjana ini, penulis banyak mendapat bimbingan, masukan, pengarahan dari Dosen Pembimbing serta bantuan moril maupun material dari berbagai pihak sehingga pada akhirnya penulis dapat menyelesaikan tugas sarjana ini.

Pada kesempatan ini penulis ingin mengucapkan rasa terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Kedua orang tua tercinta, Ayahanda Harianto dan Ibunda Jumintan yang telah banyak memberikan kasih sayang, nasehatnya, doanya, serta pengorbanan yang tidak dapat ternilai dengan apapun itu kepada penulis selaku anak yang di cintai dalam melakukan penulisan Tugas Sarjana ini.
2. Bapak Munawar Alfansury Siregar, S.T., M.T selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.
3. Bapak Rahmatullah, S.T., M.Sc selaku Dosen Pembimbing I.
4. Bapak M. Yani, S.T., M.T selaku Dosen Pembimbing II.
5. Bapak Khairul Umurani, S.T., M.T selaku Wakil Dekan III Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.
6. Bapak Affandi, S.T selaku Ketua Program Studi Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.
7. Bapak Chandra A Siregar, S.T, M.T selaku Sekretaris Prodi Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.
8. Seluruh Dosen dan Staff Pengajar di Program Studi Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara yang telah banyak memberikan masukan dan dorongan dalam menyelesaikan Tugas Sarjana ini.

9. Kepada rekan-rekan seperjuangan mahasiswa , Agung Rahmannur S.T , Hidayat Tri susilo S.T , Hendri Fauzi Program Studi Teknik Mesin khususnya kelas C1 Pagi.
 10. Para sahabat tercinta Nadila Widya Ningrum, yang telah banyak membantu dan memberikan semangat kepada penulis dengan memberikan masukan-masukan yang bermanfaat selama proses perkuliahan maupun dalam penulisan Tugas Sarjana ini.
- Akhir kata penulis mengharapkan semoga Tugas Sarjana ini dapat bermanfaat bagi kita semua dan semoga Allah SWT selalu merendahkan hati atas segala pengetahuan yang kita miliki. Amin ya rabbal alamin.

Wassalamualaikum Warahmatullahi Wabarakatuh.

Medan, Januari 2018

Peneliti



MUHAMMAD YUDHI

1307230270

DAFTAR ISI

	Halaman
LEMBAR JUDUL	i
LEMBAR PENGESAHAN I	ii
LEMBAR PENGESAHAN II	iii
SPEKIFIKASI TUGAS	iv
LEMBAR DAFTAR HADIR SEMINAR	v
LEMBAR KESIMPULAN SEMINAR DOSEN PEMBANDING I	vi
LEMBAR KESIMPULAN SEMINAR DOSEN PEMBANDING II	vii
LEMBAR ASISTENSI	viii
LEMBAR PERNYATAAN	ix
ABSTRAK	x
KATA PENGANTAR	xi
DAFTAR ISI	xii
DAFTAR TABEL	xiv
DAFTAR GAMBAR	xv
DAFTAR NOTASI	xvi
BAB I PENDAHULUAN	
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Rumusan Masalah	2
1.3. Batasan Masalah	2
1.4. Tujuan Penulisan	3
1.5. Sistematika Penulisan	3
BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA	
2.1. Sifat-sifat Fluida	5
2.2. Prinsip Hidrolik	6
2.3. Analisa Dasar Fluida	7
2.4. Oli Hidrolik	10
2.5. Kerusakan Oli	13
BAB 3 METODE PENELITIAN	
3.1. Waktu Dan Tempat	14
3.1.1. Waktu	14
3.1.2. Tempat	14
3.2. Alat Dan Bahan	15
3.3. Flow Chart Prosedur Pemeriksaan	18
3.4. Tahapan Pemeriksaan	19
3.2.1. Pemeriksaan secara visual	19
3.2.2. Proses disassembly lifter	21
BAB 4 ANALISA HIDROLIK	
4.1. Komponen Lifter	25
4.2. Sirkuit Hidrolik Lifter Farm Traktor KT1004A	28
4.3. Mengetahui Tekanan Oli Dipompa	40
4.4. Mengetahui Volume Oli Yang Dibutuhkan	41
4.4.1. Mengetahui debit aliran dalam silinder lifter	42

4.4.2. Menghitung gaya pada lifter	43
4.4.3. Menghitung beban lifter saat membajak	43
BAB 5 KESIMPULAN DAN SARAN	
5.1. Kesimpulan	44
5.2. Saran	44
DAFTAR PUSTAKA	45
DAFTAR RIWAYAT HIDUP	

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1	Hukum pascal	8
Gambar 2.2	Kesetimbangan	8
Gambar 2.3	Panjang langkah	9
Gambar 2.4	Silinder	9
Gambar 2.5	Laju aliran silinder	10
Gambar 2.6	Kecepatan aliran silinder	10
Gambar 3.1	Kunci pas	15
Gambar 3.2	Lifting Shaft	15
Gambar 3.3	Lifting arm	16
Gambar 3.4	Spacing sleeve	16
Gambar 3.5	O-ring	17
Gambar 3.6	Flow chart prosedur pemeriksaan lifter	18
Gambar 3.7	Pemeriksaan level oli	20
Gambar 3.8	Pemeriksaan kebocoran pada lifter	20
Gambar 3.9	Pemeriksaan lifting arm	21
Gambar 3.10	Proses melepas cover	22
Gambar 3.11	Proses melepas baut left lifting arm press plat	22
Gambar 3.12	Proses melepas spacing sleeve dan copper shaft bush	23
Gambar 3.13	Lifter	23
Gambar 3.14	Lifting shaft dan inner lifting arm	24
Gambar.3.15	Inner lifting arm	24
Gambar 3.16	O-ring	25
Gambar 4.1	Lifter	29
Gambar 4.2	O-ring	30
Gambar 4.3	Piston	31
Gambar 4.4	Lifting shaft	31
Gambar 4.5	Lifting arm	32
Gambar 4.6	Sirkuit hidrolik lifter	33
Gambar 4.7	Hidrolik tank	34
Gambar 4.8	Filter	35
Gambar 4.9	Prinsip pompa hidrolik fixed displacement	37
Gambar 4.10	Internal gear pump	39
Gambar 4.11	External gear pump	39
Gambar 4.12	Relif valve	41
Gambar 4.13	Control valve	42
Gambar 4.14	Adjusting valve	43
Gambar 4.15	Single acting	45
Gambar 4.16	Double acting	45
Gambar 4.17	Double acting cylinder	46
Gambar 4.18	Bagian lifter	42
Gambar 4.19	Silinder	42

DAFTAR NOTASI

<i>Simbol</i>	<i>Keterangan</i>	<i>satuan</i>
S	Panjang Langkah	cm
D	Diameter	cm
A	Luas Penampang	m ²
V	Volume	m ³
t	Waktu Yang Ditempuh	s
Q	Debit Aliran	cm ³ /s
F	Gaya	kg/cm ²
P	pompa yang diketahui	bar
G	Gravitasi	m/s ²
W	Kekuatan Tekan	kg

DAFTAR TABEL

Tabel 3.1 Jadwal penelitian	15
Tabel 4.1 Komponen-komponen Lifter	26

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Pada alat berat terdapat suatu sistem yang dapat menentukan kerja dari alat berat itu sendiri, salah satu dari sistem tersebut adalah sistem penggerak. Dan sistem penggerak itu sendiri terbagi menjadi dua, yaitu sistem penggerak hidrolik dan sistem penggerak mekanik. Dalam sistem penggerak hidrolik terdapat beberapa keuntungan diantaranya:

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

Karena memiliki keuntungan lebih dibandingkan dengan sistem penggerak mekanik, maka sistem penggerak hidrolik lebih banyak dipakai dialat-alat berat salah satunya adalah unit *farm tractor* KT 1004A. Pada penggerak hidrolik terdapat beberapa komponen utama yang mempengaruhi kerja dari sistem tersebut, antara lain adalah *lifter*.

Lifter adalah salah satu komponen utama pada sistem penggerak pada alat pendukung pada unit farm tractor KT 1004A. Komponen tersebut berfungsi sebagai membantu kinerja pada *lifting arm* untuk mengangkat dan menurunkan alat bantu seperti bajak dengan menggunakan fluida oli sebagai medianya. Sebagai salah satu komponen utama pada sistem penggerak pendukung hidrolik,

maka *lifter* ini diharapkan dapat bekerja secara maksimal agar kerja dari *lifter arm* juga dapat maksimal.

Hal tersebut dapat dicapai jika unit atau komponen tersebut mendapat perawatan yang baik secara berkala. Perawatan bisa dikatakan baik apabila hasil dari perawatan unit menghasilkan *down time* (waktu yang terbuang percuma) yang seminimal mungkin bahkan tanpa *down time* yang diakibatkan oleh kerusakan unit tetapi dengan anggaran biaya perawatan yang sewajarnya. Berdasarkan informasi dari mekanik dilapangan, *lifter* lebih sering mengalami masalah.

Berdasarkan informasi tersebut, maka dalam mekanisme kerja atau analisa hidrolik ini penulis mengambil judul untuk tugas akhir “*analisa hidraulik sistem lifter pada farm tractor KT1004*”.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah di uraikan, maka yang menjadi rumusan masalah dalam penelitian ini adalah :

1. Menghitung debit aliran dalam silinder *lifter* ?
2. Menghitung beban *lifter* saat membajak ?
3. Menghitung gaya pada *lifter* ?

1.3 Batasan Masalah

Mengingat pada *farm tractor* KT1004A mekanisme kerja pada *lifter* menggunakan sistem hidrolik, maka sangat perlu untuk memberi batasaan masalah, dalam penyusunan tugas akhir ini penulis hanya membahas tentang

pemeriksaan pada *lifter* dan menganalisa sistem hidrolik pada *lifter* yang terdapat pada bagian *attachment farm tractor* KT1004.

1.4 Tujuan Umum

Tujuan penulisan tugas akhir yang ingin dicapai adalah untuk :

1. Untuk mengevaluasi kinerja dan mekanisme dari *lifter farm tractor* KT1004.
2. Memeriksa kerusakan dan menganalisa hidrolik pada *lifter farm tractor* KT1004.

1.5 Sistematika Penulisan

Untuk mempermudah dalam pemahami dan juga memberikan gambaran tentang isi dari tugas akhir ini, maka penulisan tugas akhir ini disusun secara sistematis, maka isi dari seluruh pembahasan ini akan dibagi menjadi bab, yaitu:

BAB I Pendahuluan

Bab ini berisi tentang latar belakang, rumusan masalah, batasan masalah, tujuan umum dan sistematika penulisan.

BAB 2 Tinjauan Pustaka

Bab ini terisi tentang teori yang berhubungan dengan masalah yang akan diteliti yaitu meliputi sifat-sifat fluida cair, prinsip hidrolik, analisa dasar fluida dan oli hidrolik.

BAB 3 Metode Penelitian

Bab ini berisi tentang, alat dan bahan, *flow chart* presedur pemeriksaan, tahap pemeriksaan, pemeriksaan secara visual, proses disassembly.

BAB 4 Hasil Dan Pembahasan

Bab ini berisi tentang prinsip kerja komponen *lifter*, sirkuit hidrolik *lifter farm tractor* KT1004A, mengetahui tekanan oli dipompa, mengetahui volume oli dibutuhkan, mengetahui debit aliran dalam silinder *lifter*, menghitung gaya pada *lifter*.

BAB 5 Kesimpulan dan Saran

Bab ini menguraikan tentang kesimpulan yang didapat dari hasil penelitian. Dari kesimpulan ini akan diperoleh saran dan masukan yang berguna untuk pembaca dan customer yang memakai unit *farm tractor* KT1004A.

BAB 2

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Sifat-sifat Fluida

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

a. Viskositas

Fluida didefinisikan sebagai substansi yang terus menerus berdeformasi bila ada tegangan geser yang bekerja pada fluida tersebut. Fluida tidak mampu menahan tegangan geser akan timbul hanya apabila fluida dalam keadaan bergerak. Juga tegangan geser akan ada apabila fluida mempunyai viskositas merupakan sifat yang dimiliki oleh semua fluida nyata. Oleh karena itu fluida ideal dapat didefinisikan sebagai fluida yang tidak memiliki viskositas dan tegangan geser tidak akan timbul pada fluida ideal apabila fluida ini dalam keadaan bergerak. Viskositas (kekentalan) fluida besarnya dapat ditentukan melalui pengukuran terhadap tingkat hambatan yang ditimbulkan pada aliran fluida yang bersangkutan. Viskositas inilah yang membedakan fluida nyata dengan fluida ideal. (Symon, *Keith, 1971*)

b. Kemampuan mampatan

Tegangan geser yang timbul karena pengaruh viskositas pada fluida mengakibatkan terjadinya deformasi pada fluida. Fluida juga dapat dimampatkan dengan memberi tekanan luar terhadap volume fluida, tetapi

fluida cair tak termampatkan (*incompressible*). Dengan sifat fluida cair yang tak termampatkan tersebut, maka fluida cair (oli) digunakan untuk mengirimkan gaya dari satu titik ke titik lainnya disepanjang jalur yang dilewati fluida cair tersebut, sehingga pada alat berat fluida cair (oli) dapat bekerja menggerakkan silinder hidrolik.

c. Titik beku

Titik beku fluida adalah temperatur dimana minyak membeku dan berhenti mengalir. Sekalipun demikian titik beku bukanlah satusatunya ciri bagi keseusaian fluida sehingga dapat digunakan pada temperatur-temperatur rendah (dalam suhu udara dingin). Untuk mesin-mesin yang bekerja dilapangan, pada umumnya titik beku yang diinginkan antara -20 sampai -30⁰C (sering pula antara -10 sampai -25⁰C). Suatu sifat yang penting dari fluida untuk temperatur rendah adalah sifat mencair pada udara dingin.

2.2 Prinsip Hidrolik

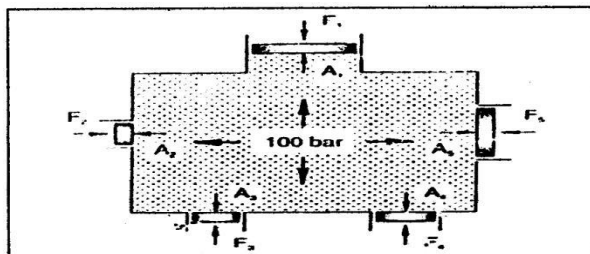
Tekanan yang diberikan pada zat cair di ruang tertutup akan diteruskan zat cair tersebut kesegala arah tanpa berkurang kekuatannya (hukum pascal). Pascal mendalami bidang hidrostatis dan hidrodinamika yang terpusat pada prinsip cairan hidrolik (salah satu metode yang menggunakan fluida sebagai pengganda gaya) pascal telah membuktikan bahwa tekanan hidrostatis tidak bergantung pada berat dari suatu fluida, tetapi sangat berhubungan dengan perbedaan ketinggian fluida tersebut. Hal ini dibuktikan dengan percobaan menggunakan tong yang diisi dengan air dan diletakan pada ketinggian tertentu. 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.

Sistem hidrolik menggunakan fluida yang sifatnya incompressible (tak mampatkan) untuk mengirimkan gaya dari satu titik ketitik lainnya disepanjang jalur yang dilewati fluida tersebut. Dengan dibantu oleh metode atau prinsip ini, dapat dihasilkan output gaya yang sangat besar hanya dengan menggunakan input gaya yang kecil hasil perpaduan gaya yang sangat besar dapat dicapai dengan menggunakan prinsip hidrolik ini.

2.3 Analisa Dasar Fluida

Hukum pascal adalah tekanan yang diberikan pada fluida diruang tertutup diteruskan kesemua arah dan sama besar.



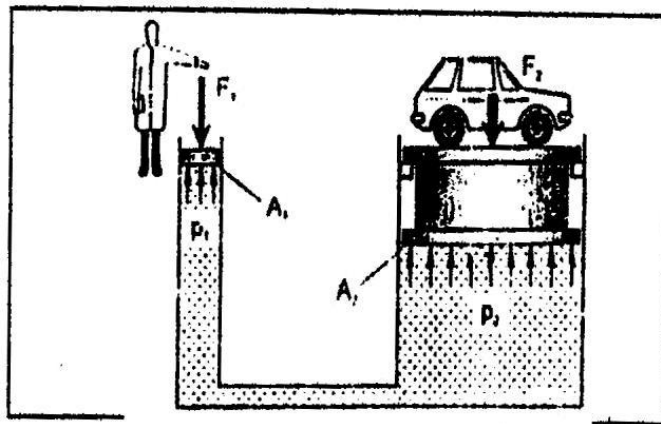
Gambar.2.1 Hukum pascal (Ir Ginting dines, 1989 . *Hidrolika*)

Jika diberikan gaya sebesar F pada A , dalam suatu tabung fluida, maka akan didapatkan tekanan P yang mendesak luasan A tabung tersebut dan melawan gaya

$$F. \text{ Maka didapatkan } P = \frac{F}{A} \quad (2.1)$$

$$P = \frac{F}{g} \quad (2.2)$$

a) Kedalam kesetimbangan

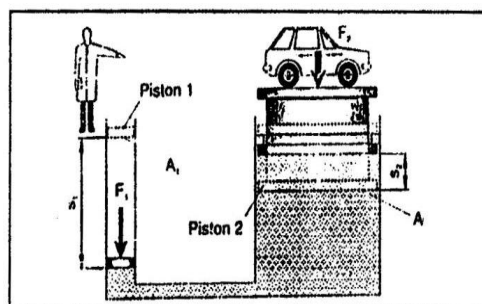


Gambar.2.2 kesetimbangan (Ir Ginting dines, 1989 . *Hidraulika*)

Dalam keadaan kesetimbangan berlaku tekanan $p_1 = p_2$ maka didapatkan

$$\text{persamaan } \frac{F_1}{A_1} = \frac{F_2}{A_2} \quad (2.3)$$

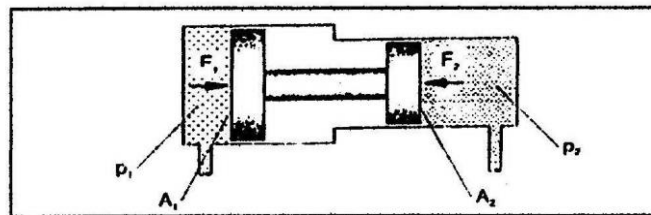
b) Panjang langkah



Gambar.2.3 panjang langkah (Ir Ginting dines, 1989 . *Hidraulika*)

Untuk mengangkat beban F_2 sejauh S_2 maka piston 1 diberi gaya F_1 yang bergerak sejauh S_1 . Dengan volume V yang dipindahkan adalah konstan $V_1 = V_2$ maka didapatkan persamaan $S_1 \cdot A_1 = S_2 \cdot A_2$

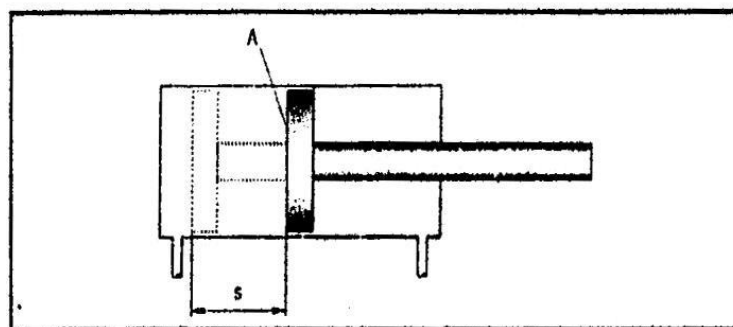
c) Hubungan Tekanan dan Lulusan



Gambar.2.4 silinder (Ir Ginting dines, 1989 . *Hidraulika*)

Tekanan P_1 yang dihasilkan dari gaya F_1 pada luasan A_1 dihubungkan dengan piston yang lebih kecil dengan luasan A_2 akan dihasilkan tekanan P_2 yang lebih besar dari tekanan awal. Jika gaya adalah konstan $F_1 = F_2$ diperoleh persamaan $P_1.A_1 = P_2.A_2$ (2.4)

d) Laju aliran



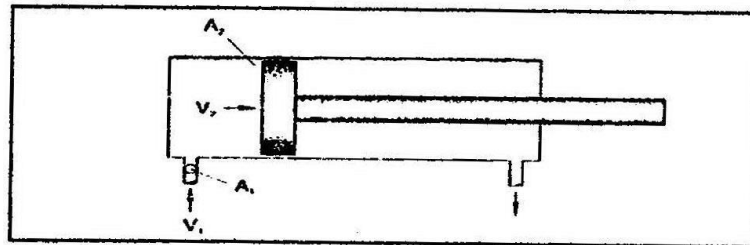
Gambar.2.5 laju aliran silinder (Ir Ginting dines, 1989 . *Hidraulika*)

Debit adalah volume V yang mengalir dalam pipa terhadap satuan waktu t . Bila volume V adalah luasan A dikalikan panjang langkah S dibagi waktu t adalah kecepatan v , maka dipersamaan $V = A.S$ (2.5)

$$Q = \frac{V}{t} \quad (2.6)$$

$$Q = \frac{A.s}{t} \quad (2.7)$$

e) Kecepatan aliran



Gambar.2.6 kecepatan aliran silinder (Ir Ginting dines, 1989 . *Hidraulika*)

Aliran yang melewati luasan kecil A_1 mempunyai kecepatan v yang lebih besar dari pada aliran yang melewati luasan besar A_2 , maka berlaku:

$$v_1.A_1 = v_2.A_2 \quad (2.8)$$

2.4 Oli Hidrolik

Dalam teknik modern terdapat serangkain sistem- sistem hidrolik untuk tugas dan tujuan yang sangat aneka ragam. Jumlah yang besar pada penggunaan dengan masing-masing persyaratan yang dibutuhkan telah minyak hidrolik (oli hidrolik) tidak hanya menyangkut satu oli hidrolik melainkan cenderung serangkaian oli khusus. Lebih-lebih dalam dunia alat berat, selain minyak mineral (oli mineral), semakin banyak oli hidrolik yang berdasarkan sintetis.

Pada prinsipnya kuat cairan tekan dalam instalasi hidrolik harus memiliki beberapa fungsi penting, diantaranya adalah :

- a. *Transmitting power* (meneruskan tenaga), berfungsi untuk meneruskan tenaga dari tempat satu ketempat lain.
- b. *Sealing* (melumasi atau melapisi), komponen-komponen sistem hidrolik dirancang dan dihubungkan satu dengan lainnya menggunakan sistem mekanikal untuk itu oli hidrolik harus mampu melapisi bagian yang bersinggungan itu (membentuk oil flim).
- c. *Cleaning* (membersihkan). Fungsi oli hidrolik juga bisa untuk membersihkan. Oli hidrolik akan membawa kotoran dari sistem yang akan dibawa ketengki hidrolik yang kemudian kotoran tersebut akan disaring oleh filter yang ada pada tangki hidrolik sebelum oli kembali bersirkulasi kesistem.
- d. *Cooling* (pendingin). Saat sistem hidrolik berkerja merubah energi mekanik menjadi energi kinetis atau sebaliknya akan menimbulkan panas. Oli hidrolik yang bergerak dalam sistem akan mentransmisikan panas tersebut ke sistem pendingin (oli cooling sistem) sehingga temperatur kerja tetap terjaga. Dalam melakukan kerjanya, oli hidolik mengalami berbagai pembebanan. Kesemua itu dapat berupa tekanan-tekanan,kecepatan,dan temperatur yang dapat bervariasi dalam batas yang luas. Pada media tekan dan media pemindah diberi beberapa persyaratan yang untuk sebagian menuntut persyaratan yang saling bertentangan yang harus dapat dipenuhi pada waktu yang bersamaan. Beberapa persyaratan yang harus dipenuhi oleh oli hidrolik yaitu:

- a. Oli tersebut harus mempunyai sifat-sifat pelumasan yang baik, sehingga keausan pada bagian yang bersinggungan satu sama lain dapat berkurang. Sifat ini harus dimiliki oleh oli hidrolik untuk semua perubahan temperatur dan semua perubahan tekanan.
- b. Oli hidrolik harus tetap stabil dan tidak kehilangan sifat kimiawinya serta dapat mempertahankan sifat-sifat ini pada semua kemungkinan perubahan temperatur dan perubahan tekanan.
- c. Sedapat mungkin viskositas oli hidrolik tidak bergantung pada temperatur (oli harus memiliki sifat viskositas yang merata). Pada saat temperatur meningkat, viskositas tidak boleh terlampaui banyak berubah dan pada temperatur rendah, viskositasnya juga tidak boleh terlalu banyak berubah. Karena apabila terjadi demikian, akan mengurangi kinerja dari oli hidrolik tersebut.
- d. Tenaga permukaan oli hidrolik tidak boleh terlampaui besar, agar terbentuknya buih dapat tetap terbatas. Buih dapat menyebabkan hilangnya sebagai daya.

Sedangkan kualitas standar untuk kekentalan oli yang sering digunakan untuk oli hidrolik menurut standar internasional dinyatakan dalam SAE (*society of automotive engineering*) dimana makin besar angka SAE, berarti oli tersebut semakin kental. Klasifikasi oli yang dinyatakan API service (*american automobile intitute*), dimana semakin tinggi huruf akhir maka klasifikasi oli semakin baik. Juga standar klasifikasi JASO (*japanese automobile standards organization*), yang berasal dari jepang. Selain itu ada ISO-VG (*internasional standards organization – viscosity grade*).

2.5 Kerusakan hidrolis

Kerusakan pada hidraulik dapat diakibatkan oleh beberapa kemungkinan, diantaranya adalah:

- a. Kontaminasi, yaitu kerusakan minyak dari pengaruh luar . Bahan atau material kontaminasi bisa berupa zat padat, zat cair ataupun gas. Misalnya tercampur air dari sistem pendingin yang bocor, masuknya uap air dan debu dari udara luar melalui lubang pernapasan, saluran pengisian, atau ketika sistem dibuka ketika melakukan perawatan. Bila kontaminasi tidak diperhatikan, maka akan menyebabkan kegagalan dari sistem hidraulik.

Berikut sumber utama dari kontaminasi adalah:

1. Kotoran yang berasal dari partikel karat atau aus dari komponen pada sistem hidraulik yang menyebabkan abrasi pada komponen.
 2. Air yang akan menurunkan kualitas cairan hidraulik dan menyebabkan karat dan mengakibatkan abrasi pada komponen di sistem hidraulik.
 3. Udara akan menyebabkan pengoperasian sistem hidraulik menjadi tersendat, udara juga akan meningkatkan proses oksidasi yang akan meningkatkan viskositas dan keasaman dari oli hidraulik.
- b. *Deteriorasi*, yaitu kerusakan karena pengaruh dari dalam oli itu sendiri. Selama oli bersirkulasi didalam sistem, endapan dan asam-asam akan terbentuk sebagai akibat dari panas, oksidasi dan tekanan (*compression*). Endapan itu akan membentuk semacam perekat yang akan menutupi lubang-lubang kecil saluran oli dan berakibat sirkulasi oli pada sistem

terganggu. Selain itu, dapat terjadi ketika pemakain oli hidraulik yang terlalu lama tidak diganti yang berakibat berkurangnya *viskositas* oli.

BAB 3
METODE PENELITIAN

3.1. Waktu dan Tempat

3.1.1 Waktu

Mulai dari bulan Oktober 2017 sampai bulan Februari 2018.

Tabel.3.1. Jadwal Penelitian

NO	Kegiatan	Bulan				
		10	11	12	1	2
1	Pengajuan Judul					
2	Studi Liberatur					
3	Proses Perbaikan dan menganalisa					
4	Penyelesaian Penulis Skripsi					

3.1.2 Tempat

PTPN2 Tandem

Pada tempat ini melakukan survey data-data spesifikasi performance dan kegunaan lifter serta meminta bimbingan dari mekanik-mekanik di PTPN2 Tandem yang berada di stabat Keb.Deli Serdang

3.2 Alat dan Bahan

1. Kunci Pas

Berfungsi untuk membuka baut pengikat lifter traktor



Gambar 3.1 Kunci Pas

2. *Lifting Shaft*

Berfungsi untuk sebagai tempat dudukan *gear*, *sinchromest*, dan *bearing*



Gambar 3.2 *Lifting Shaft*

3. *Lifting Arm*

Berfungsi untuk mengangkat beban , seperti mengangkat rotavator, bajak singkal,garu piring dan lain-lain



Gambar 3.3 *Lifting Arm*

4. *Spacing sleeve*

Berfungsi untuk menumpu *lifting arm* , yang mana *lifting arm* sebagai pengangkat , seperti garu piring, bajak singkal dan lain-lain.



Gambar 3.4 *Spacing Sleeve*

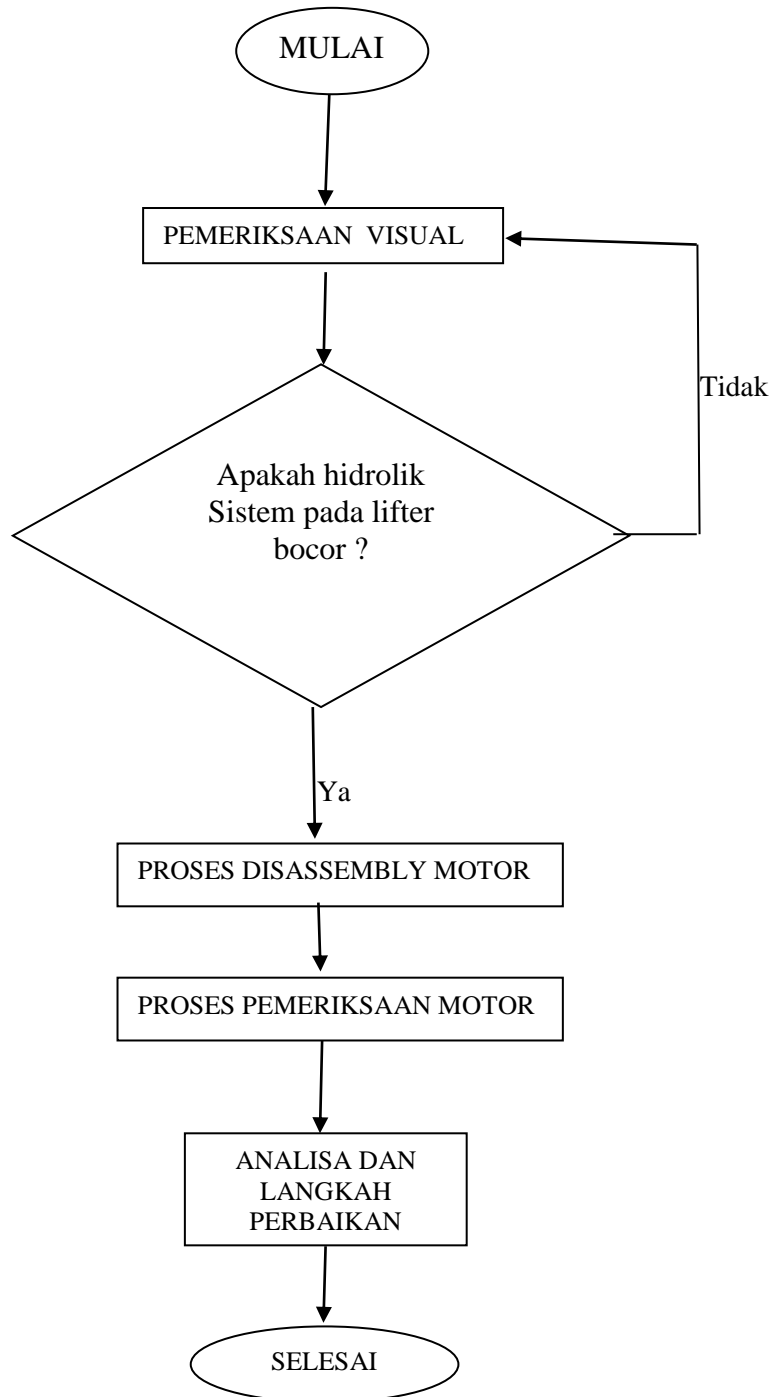
5. O-ring

Berfungsi untuk sebagai seal atau segel penutup pada sistem transmisi cairan. Jadi, o-ring ini memiliki fungsi yang cukup penting pada sistem transmisi cairan, baik pada proses kondisi kerja, statis maupun pada proses kerja dinamis.



Gambar 3.5 O-ring

3.3 Flowchart Prosedur Pemeriksaan



Gambar.3.1. *flow chart* (Diagram Alir) prosedur pemeriksaan *lifter*

3.4 Tahapan Pemeriksaan

Setelah mendapat laporan dari mekanik bahwa terjadi *trouble* pada *lifter* pada unit *farm tractor* KT1004A, maka hal yang harus kita lakukan untuk dapat mengetahui penyebabnya dari terjadinya *trouble* pada unit tersebut adalah melakukan pemeriksaan secara seksama sesuai dengan standar dari buku manualnya, dan sebelumnya menanyakan gejala terjadinya *trouble* yang dirasakan oleh operator. Pemeriksaan tersebut adalah dengan melakukan pemeriksaan .sedangkan langkah pemeriksaan yang dilakukan adalah pemeriksaan secara visual pada unit terutama pada *lifter*

3.4.1. Pemeriksaan secara visual

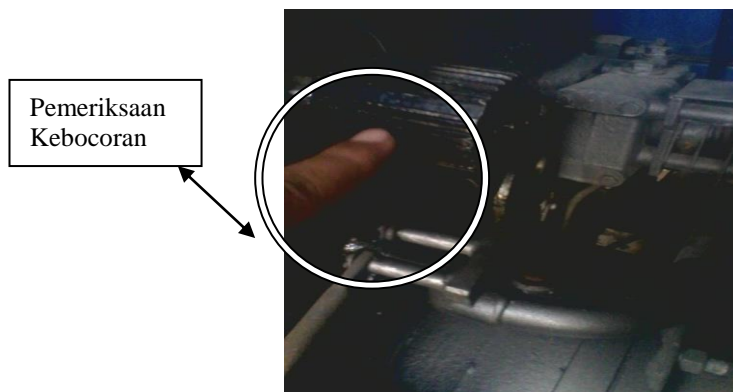
Pemeriksaan secara visual disini adalah tindakan pertama yang dilakukan sebelum menuju tindakan yang lebih jauh lagi. Pemeriksaan ini dilakukan dengan tujuan mengakibatkan *trouble*.

1. Pemeriksaan visual pada sistem hidrolik. Pemeriksaan pada hidrolik sistem sangat diperlukan, karena pada unit alat berat hidrolik sistem adalah sistem berperan penting pada kerja unit alat berat tersebut. Sistem hidrolik pada alat berat adalah sistem yang merubah energi mekanik dari sumber tenaga menjadi energi kinetis dan energi tekanan dalam fluida yang kemudian energi tersebut diteruskan melalui saluran, dan akan diubah lagi menjadi energi mekanik melalui silinder hidrolik untuk melakukan kerja. dimana sistem hidrolik adalah sistem yang memanfaatkan fluida cair (oli hidrolik) untuk melakukan gerakan segaris atau putaran. Sistem hidrolik adalah teknologi yang

menerapkan prinsip hukum archimedes(± 250 sebelum masehi). Prinsip hukum tersebut adalah jika suatu zat cair dikenakan tekanan, maka tekanan itu merambat kesegala arah dengan tidak bertambah dan tidak berkurang kekuatannya. Pada sistem ini yang dilakukan pemeriksaan yaitu pada level oli hidrolik, kondisi oli hidrolik. Apabila pada sistem hidrolik terjadi kerusakan yang nampak secara visual, berarti menandakan terjadinya kebocoran (external leakge) yang juga berpengaruh pada kerja unit.



Gambar.3.2. Pemeriksaan Level Oli



Gambar.3.3. pemeriksaan kebocoran pada *lifter*

2. Pemeriksaan *lifting arm* dengan secara visual, untuk mengetahui kebocoran pada *lifternya* dengan cara sebagai berikut dengan melihat gambar dibawah ini.

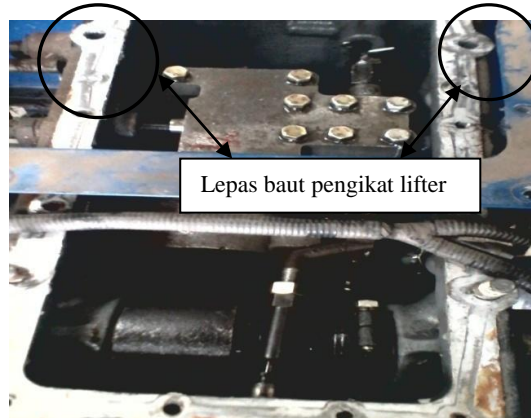


Gambar.3.4. pemeriksaan *upper link*

3.4.2. proses disassembly *lifter*

Setelah selesai melakukan pengecekan pada *lifter* dan *lifting arm*, diketahui bahwa *lifter* mengalami kebocoran dikarenakan o-ring pada *lifter* sudah tidak standar lagi, sehingga *lifter* berkerja tidak normal lagi. Dengan demikian *lifter* disassembly. Dalam proses disassembly *lifter* diperlukan beberapa peralatan. Berikut beberapa peralatan atau tool yang digunakan untuk disassembly *lifter*.

- a. 1 set *tool box* tersebut terdapat berbagai macam *tool set* yang merupakan standard mekanik lapangan. sedangkan proses disassembly-nya yaitu:
 1. Lepas *jog*/tempat duduk operator biar mudah melepas *lifter*,kemudian lepas baut pengikat *cover* pada bagian atas *lifter*.



Gambar.3.5. Proses Melepas Cover

2. Setelah melepas cover diatas, lepas baut *left lifting arm* press plat yang berhubungan dengan *lifting shaft*.



Gambar.3.6. proses melepas baut *left lifting arm* press plat

3. Lepas *copper shaft bush* pada bagian samping *lifter* dengan menarik pelan-pelan dan berurutan.



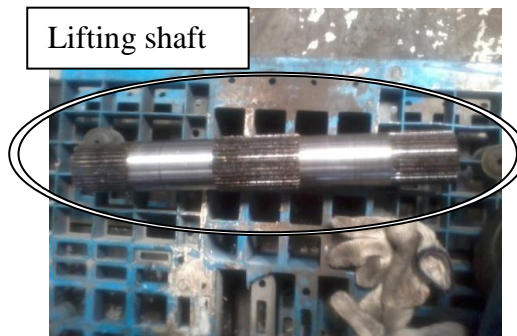
Gambar.3.7. proses melepas *copper shaft bush*

4. Kemudian *lifter* diturunkan kelantai biar mudah untuk melepas komponen-komponen *lifter* didalamnya.



Gambar.3.8. *lifter*

5. Kemudian melepas *lifting shaft* dan *inner lifting arm*.



Gambar 3.9. *Lifting shaft*



Gambar.3.10. *Inner lifting arm*

6. Setelah *lifter* assy terlepas dari unit, disassembly komponen-komponen pada *lifter* assy untuk dilakukan pemeriksaan dan analisa penyebab terjadinya trouble pada *lifter* yang mengakibatkan kebocoran dan kerja dari unit *fram tractor KT1004A trouble*.

7. Setelah mengetahui kerusakan pada *lifter* kemudian dilakukan perbaikan dan mengganti komponen yang telah rusak, sudah diketahui penyebab terjadinya kebocoran yaitu O-ring mengalami keausan atau sudah tidak standar lagi perlu dilakukan pengantian atau diperbaiki.



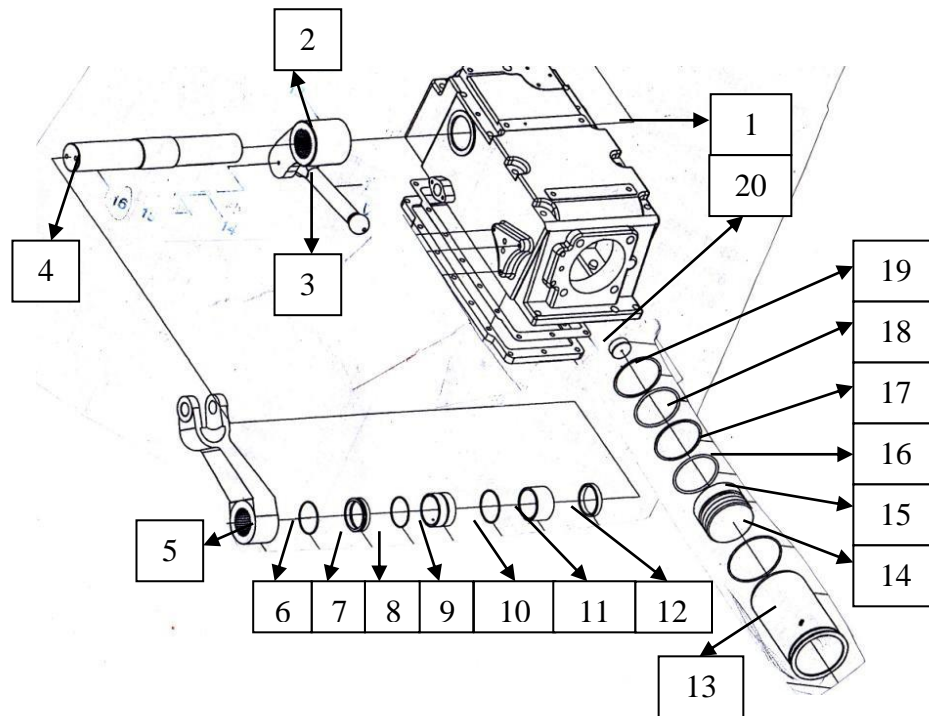
Gambar.3.11. O-ring

BAB 4

HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Komponen *Lifter*

Pada umumnya *lifter* terdiri dari komponen-komponen utama yang mendukung untuk mengoperasikan *lifter* itu sendiri.



Gambar 4.1. *lifter*

Tabel 4.1 Komponen-komponen *lifter*

No	Nama komponen
1	<i>Lifter</i>
2	<i>Inner Lifting Arm</i>
3	<i>Piston Push Rod</i>
4	<i>Lifting Shaft</i>
5	<i>Lifting arm</i>
6	<i>O-ring</i>
7	<i>Spacing Sleeve</i>
8	<i>O-ring</i>
9	<i>Copper Shaft Bush</i>
10	<i>O-ring</i>
11	<i>Shaft Bush II</i>
12	<i>Spacing Sleeve Bush</i>

13	<i>Cylinder Canister</i>
14	<i>O-ring</i>
15	<i>Piston</i>
16	<i>O-ring</i>
17	<i>Retainer Ring</i>
18	<i>O-ring</i>
19	<i>Retainer Ring</i>
20	<i>Piston Ball Seat</i>

Komponen utama dari *lifter* adalah:

- a) *O-ring* dipasang pada bagian *lifting shaft* untuk menyekat antara oli hidrolik dan *grids* biar tidak tercampur, dibagian *lifter o-ring* sangat penting digunakan, biasanya *o-ring* kerap aus karena diantara shaft bush dan *spacing sleeve* tertekan mengakibatkan *o-ring* pipih atau mengeras, bila *o-ring* sudah tidak standar akan mengakibatkan *lifter* akan bocor dan oli hidrolik keluar dan campur sama *grids*.



Gambar 4.2. *O-ring*

- b) Piston, terpasang pada dalam *lifter* dan didalam *cylinder canister*, berfungsi untuk menekan inner *lifting arm* yang akan mengerjakan *lifting arm*.



Gambar 4.3. Piston

- c) *Lifting shaft*, terpasang diujung bagian *lifter* dan didalam *lifter* yang berfungsi untuk tempat dudukan *spacing sleeve*, *o-ring*, *lifting arm*, dan *inner lifting arm*.



Gambar 4.4. *Lifting Shaft*

- d) *Lifting arm*, yaitu terletak bagian ujung *lifting shaft* yang berfungsi untuk mengangkat *lower link*, *lower link* itu sendiri untuk mengangkat rendah atau tinggi alat pembantu pada garu, singkal bajak. *Lower link* bisa bekerja karena ada tarikan atau tekanan dari *lifting arm*. *Lifting arm* itu bekerja karena ada dorongan atau tekanan dari piston *push rod* yang dipressure oleh piston, *lifting arm* itu saat turun dengan beban itu sendiri karena sistemnya dengan *single acting*. *lifting arm* bisa turun dengan pelan, agak

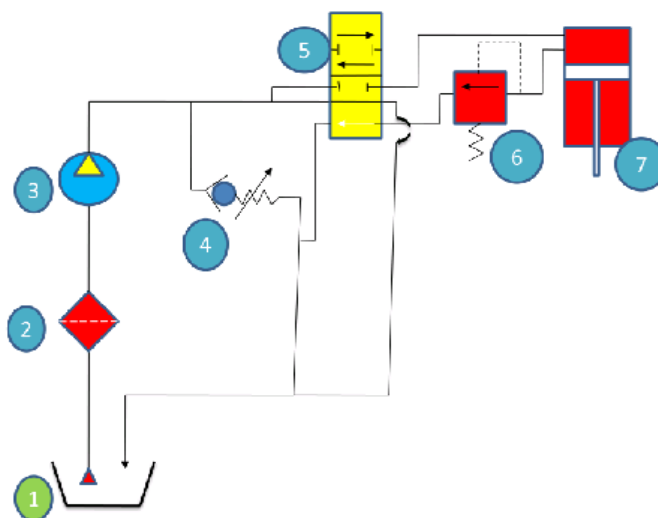
cepat dan cepat itu tergantung *adjusting lever* yaitu penyetel *lifting arm* saat turun.



Gambar 4.5. *Lifting Arm*

4.2 Sirkit Hidraulik *Lifter Farm Traktor KT-1004A*

Dalam *lifter*, *gear pump* berfungsi untuk memompa dari tangki terus melalui filter untuk menyaring kotoran biar tidak masuk kegear pump, oli dari tangki dipompa dialirkan ke *control valve*, dari *control valve* menghasilkan tekanan untuk mendorong piston silinder untuk menggerakan *lifting arm*, kemudian kembali lagi ketangki melalui *adjusting valve* kemudian ketangki lagi.



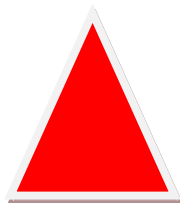
Gambar 4.6. Sirkit *Hidraulik Lifter*

Keterangan :

1. *Hydraulik tank*
2. *Filter hydraulik*
3. *Pump*
4. *Relief valve*
5. *Control valve*
6. *Adjusting valve*
7. *Cylinder hydroulik*

Fungsi :

1. *Hydrolik tank* berfungsi untuk menampung oli hidrolik dari sistem, itu juga berfungsi sebagai pendingin oli yang kembali. Tangki hidraulik sebagai wadah oli untuk digunakan pada sistem hidrolik. Oli panas yang dikembalikan dari sistem/actuator didinginkan dengan cara menyebarkan panasnya. Dan menggunakan oli cooler sebagai pendingin oli, kemudian kembali kedalam tangki gelembung-gelembung udara dari oli mengisi ruangan diatas permukaan oli. Untuk mempertahankan kondisi oli baik selama mesin operasi, dilengkapi dengan saringan yang bertujuan agar kotoran jangan masuk kembali tangki. Hidrolik tangki diklasifikasikan sebagai *vented type reservoir* atau *pressure reservoir*, masuknya debu dari udara akan berkurang dan oli akan didesak masuk kedalam pompa.



Lambang Hydraulik Tank



[Http://www.journal.com/wp-index/php/5-lifter-hidroliks.pdf](http://www.journal.com/wp-index/php/5-lifter-hidroliks.pdf)

Gambar.4.7. *hidrolik tank*

2. *Filter* berfungsi untuk menyaring kotoran (gram-gram) yang ikut terbawa dalam sirkulasi oli dari tangki.



Lambang *filter*



[Http://www.sgmorris.com/wp-content/upload/5-filter-hidrolik-Analysis.pdf](http://www.sgmorris.com/wp-content/upload/5-filter-hidrolik-Analysis.pdf)

Gambar.4.8. *Filter*

3. Pompa adalah salah satu komponen hidrolik yang membuat oli bergerak berpindah yang akan dimanfaatkan untuk kerja. Semua pompa menimbulkan aliran (*flow*). prinsip operasinya disebut *Displacement* dimana zat cair atau fluida diambil dan dipindahkan ketempat lain. Secara umum pompa mengubah tenaga mechanical menjadi tenaga fluida hidrolik. Sedangkan yang dimaksud dengan *Displacement* adalah volume

zat cair yang dipindahkan tiap *cycle* (putaran) dari pompa. Pada *farm tractor KT1004A* menggunakan pompa tipe *gear pump*.

1. Klasifikasi pompa

- a. *Non positive displacement pump*: mempunyai penyekat antara lubang masuk/out port, sehingga cairan dapat mengalir didalam pompa apabila ada tekanan.

Contoh: pompa air termasuk disebut juga tipe *non positif displacement*.

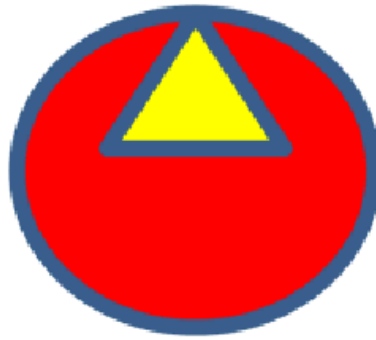
- b. *Positive displacement pump* : memiliki lubang masuk/*inlet port* dan lubang keluar/*outlet port* yang disekat dalam pompa. Sehingga pompa jenis ini dapat bekerja dengan tekanan yang sangat tinggi dan harus diproteksi terhadap tekanan yang berlebihan dengan menggunakan *pressure relief valve*.

Contoh: pompa hidrolis alat berat

1. *Fixed displacement pump*: mempunyai sebuah ruang pompa dengan volume tetap (*fixed volume pumping chamber*) out punya hanya bisa diubah dengan cara berubah kecepatan kerja (*drive speed*)
2. *Variable displacement pump*: mempunyai ruang pompa dengan volume bervariasi, outputnya dapat diubah dengan cara merubah *displacement* atau *drive speed*, *fixed displacement pump* maupun *variable pump* dipakai pada alat-alat pemindah tanah.

Pada *KT1004A* menggunakan pompa hidrolis *fixed displacement pump*.

Ada itu *fixed displacement* artinya setiap putaran pompa menghasilkan volume oli yang sama dan tidak dapat diubah-ubah.

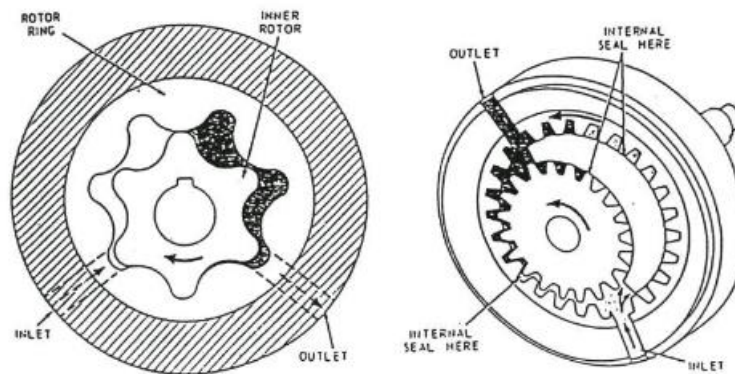


Lambang Pompa

Gambar 4.9. *Pompa Hidrolik Fixed Displacement*

- a. Jenis jenis gear pump
 - 1. Internal gear pump

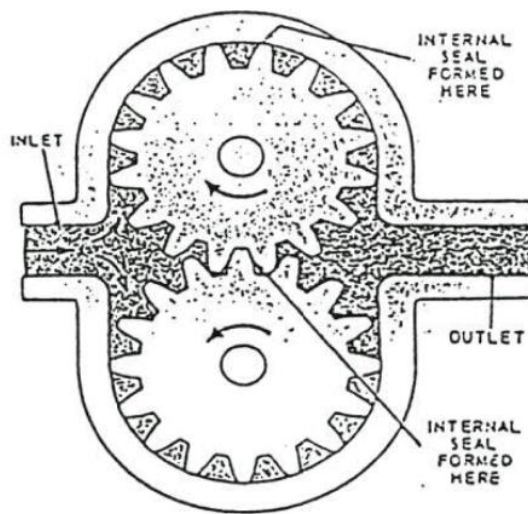
Kontruksi internal *gear pump* atau *troichoid pump*.



Gambar 4.10. *internal gear pump*

- 2. *External gear pump*

Untuk unit-unit sistem hidrolik banyak memakai jenis external gear pump terlihat pada gambar.



Gambar 4.11. *external gear pump*

Pada KT1004A menggunakan jenis *gear pump external*.

1. *Gear pump* pada Keroty

20 MPa = 200 bar

2. Yaitu jenis KAL/R

Karena setting pressure 200 bar (pressure loaded type)

b. internal oil *leakage* pada *gear pump*

Pada pompa juga ada *trouble* semacam kebocoran dan kerusakan pada pompa yaitu macam-macam kerusakan dan kebocoran.

1. Kebocoran pompa

a. Karena seal aus

b. O-ring aus

c. Tekanan tinggi

d. Temperatur tinggi

e. Karena ada celah antara gear 1 dengan yang lain

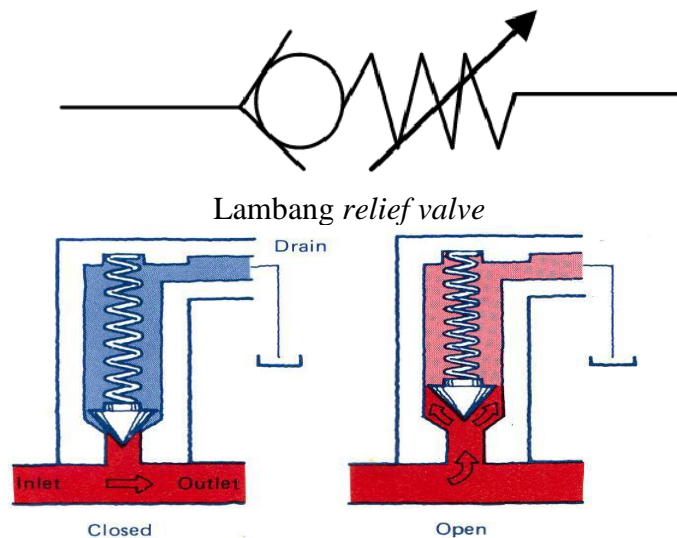
2. Kerusakan pompa

- a. Cairan yang terlalu kental
- b. Putaran pompa yang berlebihan
- c. Drive gear yang rusak
- d. Seal yang kurang bagus

4 *Relief valve* berfungsi untuk membatasi tekanan maksimum yang diijikan dalam *hidrolik system*, agar sistem sendiri tidak rusak akibat over pressure.

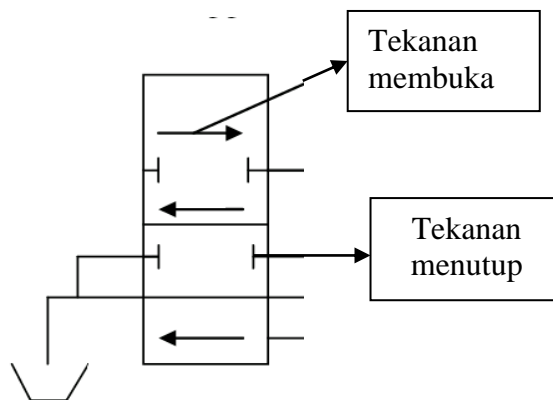
- a. Cara kerja dari *relief valve* adalah jika tekanan yang memasuki *input relief valve* melebihi batas tekanan yang telah disesuaikan dalam *relief valve* tersebut maka *valve* akan membuka paksa jalur alternative/pilihan/jalur buang untuk mengalihkan tekanan tersebut.

Secara umum,*relief valve* digunakan sebagai tindakan pertama untuk pengaman tekanan sesuai batasannya (setting operasi maksimum yang ditentukan)

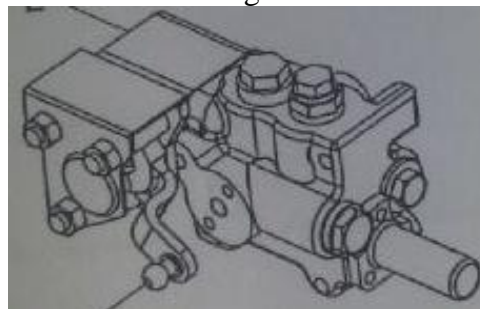


Gambar.4.12. *relief valve*

5 *Control valve* berfungsi untuk mengatur tekanan, jumlah dan arah aliran oli yang terdapat dalam system atau mengarahkan jalanya oli ketempat yang diinginkan. Tekanan hidrolik dikontrol melalui penggunaan sebuah valve yang membuka (1) dan menutup (2) pada waktu yang berbeda berdasar aliran fluida by pass dari tekanan tinggi ke tekanan yang lebih rendah. Tanda panah menunjukkan arah aliran oli. *Pressure control valve* biasanya tipe pilot, yaitu kerja secara otomatis oleh tekanan hidrolik, bukan oleh manusia. Semakin besar tegangan spring, maka semakin besar pula tekanan fluida yang dibutuhkan untuk menggerakkan valve

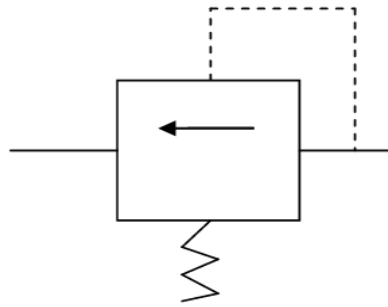


Lambang *Control Valve*



Gambar.4.13. *control valve*

6 *Adjusting valve* berfungsi untuk menyetel naik turunnya pada lifting arm



Lambang *adjusting Valve*



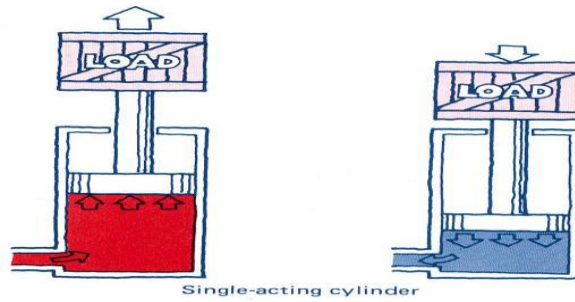
Gambar.4.14. *adjusting valve*

7 Cylinder hidrolis berfungsi untuk menggerakkan perlengkapan kerja (attachment). Prinsip kerjanya adalah mengubah tenaga hidrolis menjadi tenaga mekanik.

1. *Hydraulic cylinder* dibagi dalam dua jenis yaitu:

a. *Single acting*

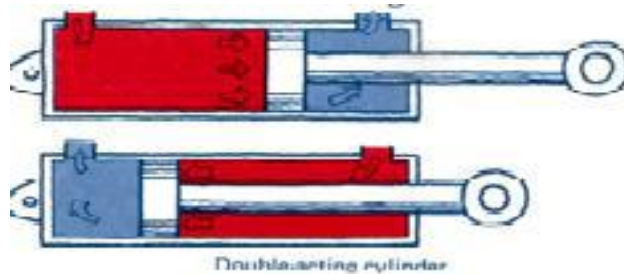
Single acting hanya mempunyai satu port, sehingga fluida bertekanan hanya masuk melalui satu saluran, dan menekan kesatu arah. silinder ini untuk gerakan membalik dengan cara membuka valve atau karena gaya gravitasi atau juga kekuatan spring.



Gambar.4.15. *single acting*

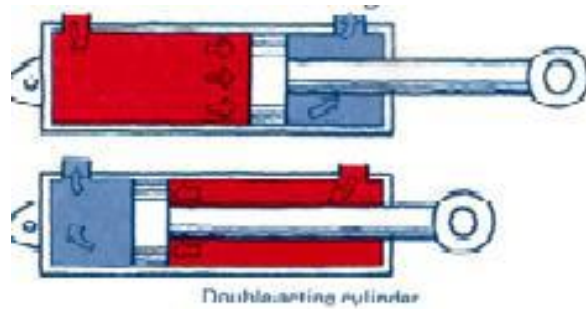
b. *Double acting*

Double acting mempunyai tenaga dalam dua arah. Oli yang bertekanan masuk pada salah satu sisi untuk mengeluarkan cylinder-rod dan pada sisi yang lain adalah untuk memasukkan cylinder-rod. port pada tiap bagian sehingga fluida bertekanan bias masuk melalui kedua bagian sehingga bias melakukan dua gerakan piston.



Gambar.4.16. *double acting*

Pada KT1004A menggunakan *hydraulic cylinder* dengan *Double acting*, apa yang dimaksud *Double acting* yaitu mempunyai tenaga dalam dua arah. Oli yang bertekanan masuk pada salah satu sisi untuk mengeluarkan cylinder-rod dan pada sisi yang lain adalah untuk memasukkan *cylinder-rod*. Oli dari sisi yang berlawanan adalah diarahkan kembali ketengki.



Gambar 4.17. Double acting cylinder

Prinsip kerja lifter:

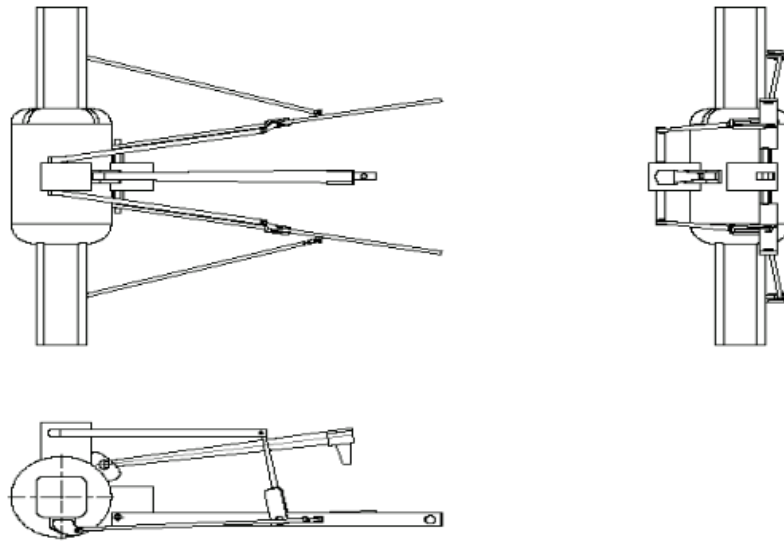
- a. Bila dalam keadaan netral control valvenya maka saluran pompa akan terhubung dengan tangki, karena control valve tidak berjalan atau netral, oli hidrolik yang dipompa akan mengalir ketangki lagi atau returned.
- b. Saluran yang mau kesilinder tertutup oleh control valve karena control valve keadaan netral tidak bekerja sehingga dari silinder dapat dipertahankan diam
- c. Pada saat control valve dengan keadaan bergerak maka supply 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

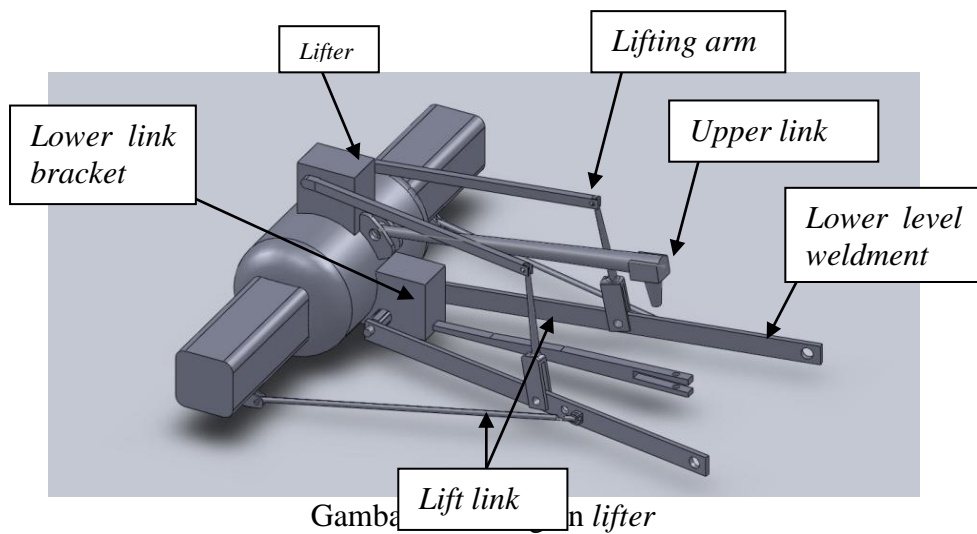
Pada lifter pompa berfungsi untuk menyuplai atau mengalirkan oli hidrolik ke control valve. Pada pompa mempunyai tekanan yang sudah diketahui dipompa karena sudah tertulis dibagian pompa yaitu dengan bertekanan 20 mpa atau 200 bar.

4.4 Mengetahui Volume Oli Yang Dibutuhkan

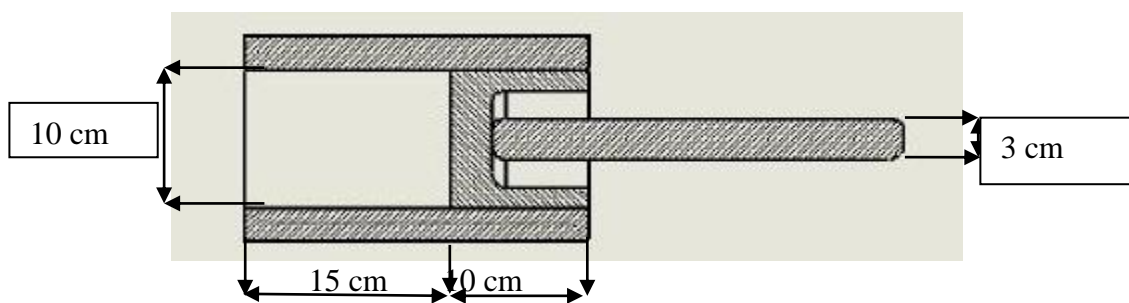
Untuk mengetahui volume oli yang dibutuhkan didalam silinder lifter yaitu dengan menganalisa dengan perhitungan dengan mengukur penampang silinder dan diameter silinder.



Gambar 4.18. *Lifter*



Gambar 4.19. lifter



Gambar. 4.20. silinder

Dimana : S = Panjang langkah

$$= 15 \text{ cm}$$

D piston = diameter = 10 mm

D rod = 3 mm

$$\begin{aligned}
 A \text{ (Luas penampang)} &= \left(\frac{1}{4}\right) \cdot \pi (D^2 - d^2) \\
 &= (0.7854 \times (10^2 - 3^2)) \\
 &= 71,162 \text{ cm}^2
 \end{aligned}$$

Volume oli = Luas penampang x panjang langkah

$$V = A.S \quad (\text{diperoleh dari persamaan (2.5)})$$

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

$$= 71,162 \times 15 \text{ cm}$$

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

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

Jadi volume oli yang dibutuhkan pada *lifter* adalah 1,0715 liter

4.4.1. Mengetahui debit aliran dalam silinder lifter $Q = \frac{A.s}{t}$

$$Q = \frac{A.s}{t} \quad (\text{diperoleh dari persamaan (2.7)})$$

Dimana; S = panjang langkah

$$= 15 \text{ cm}$$

T = waktu yang ditempuh

$$= 8 \text{ detik}$$

Maka;

$$Q = \frac{A.s}{t}$$

$$Q = \frac{71,162.15}{8}$$

$$= 133,43 \text{ cm}^3/\text{s}$$

$$= 0,13343 \text{ liter/dt}$$

Jadi debit aliran pada silinder pada lifter adalah 0,13343 liter/dt

4.4.2. Menghitung gaya pada lifter $P = \frac{F}{A}$ (diperoleh dari persamaan (2.2))

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

Dimana ; P = yaitu pompa yang sudah diketahui

$$= 200 \text{ bar}$$

A = Luas penampang

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

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

$$F = P.A$$

$$F = 200 \times 71,162 \text{ cm}^2$$

$$= 14252,4 \text{ Kg/cm}^2$$

Jadi gaya pada *farm tractor KT1004A* adalah = 14252,4 Kgcm²

4.4.3 Menghitung beban lifter saat membajak

$$F = m \times a$$

$$W = \frac{F}{g} \quad (\text{diperoleh dari persamaan (2.2)})$$

Dimana = g = grafitasi = 9,81 m/s²

$$F = \text{ gaya} = 14294,28 \text{ Kg/mm}^2$$

Maka;

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

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

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

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

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

BAB 5

Kesimpulan dan Saran

5.1 Kesimpulan

Dari analisa sistem hidrolik penggerak lifter farm tractor KT1004A 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 Oring 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 $14252,4 \text{ Kg/cm}^2$

5.2 Saran

Untuk menjaga performance dan kondisi farm tractor KT1004A selalu keadaan yang baik, maka harus dilakukan perawatan secara berkala dengan mengikuti petunjuk dari buku operasional dan perawatan manual.

DAFTAR PUSTAKA

Ginting dines, 1989 . *Hidrolika*. Jakarta : Penerbit Erlangga.

[Http://www.sgmorris.com/wp-content/upload/5-lifter-hidrolik-Analysis.pdf](http://www.sgmorris.com/wp-content/upload/5-lifter-hidrolik-Analysis.pdf),
download Diakses pada 28 januari 2018

[Http://www.journal.com/wp-indeks/php/5-lifter-hidroliks.pdf](http://www.journal.com/wp-indeks/php/5-lifter-hidroliks.pdf)

Pippenger John Tyler Hicks. *Industrial Hydraulics*. 1979. Singapore. McGraw-Hill Book Company

Simon, *Keith (1971). Mechanics (edisi ke-Third). Addison-wesley.*

DAFTAR RIWAYAT HIDUP



DATA PRIBADI

Nama : Muhammad Yudhi
NPM : 1307230270
Tempat/Tanggal Lahir : Medan, 19 Agustus 1995
Jenis kelamin : Laki-laki
Agama : Islam
Status : Belum Menikah
Kel/Desa : Kota Bangun
Kecamatan : Medan Deli
Kabupaten : Kotamadya Medan
Nomor HP : 0822 9471 7503
Nama Orang Tua
Ayah : Harianto
Ibu : Jumintan

PENDIDIKAN FORMAL

2001-2007 : SD Negeri 066434
2007-2010 : SMP Negeri 43 MEDAN
2010-2013 : SMK Negeri 5 MEDAN
2013-2018 : Mengikuti Pendidikan S1 Program Studi Teknik Mesin Fakultas
Teknik Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara