

TUGAS AKHIR

ANALISA KERUSAKAN HYDRAULIC STEERING STUDI KASUS WHEEL LOADER XGMA XG955H Di PT. OSCAR OMEGA



Disusun Sebagai Syarat Untuk Mencapai Gelar Sarjana Teknik
Jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknik
Universitas Muhammadiyah Surakarta

Disusun Oleh :

ANDRI YULIYANTO

D200 150 093

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

2019

PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR

Saya menyatakan dengan sesungguhnya bahwa usulan judul tugas akhir ***“ANALISA KERUSAKAN HYDRAULIC STEERING STUDI KASUS WHEEL LOADER XGMA XG955H Di PT. OSCAR OMEGA”***, yang saya ajukan pada Jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah surakarta, sejauh saya ketahui bukan merupakan tiruan atau duplikasi dari skripsi yang dipublikasikan atau pernah dipakai untuk mendapat gelar kesarjanahan di lingkungan Universitas Muhammadiyah surakarta atau instansi manapun, kecuali bagian sumber informasi saya cantumkan sebagaimana mestinya.

Surakarta, November 2019
Yang Menyatakan,



ANDRIYULIYANTO

HALAMAN PERSETUJUAN

Tugas Akhir berjudul “ANALISA KERUSAKAN *HYDRULIC STEERING* STUDI KASUS WHEEL LOADER XGMA XG955H Di PT. OSCAR OMEGA”, telah disetujui Pembimbing dan diterima sebagai syarat memperoleh gelar sarjana S1 pada Jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Surakarta.

Dipersiapkan oleh :

Nama : ANDRI YULIYANTO

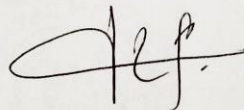
NIM : D 200 150 093

Disetujui pada :

Hari : Senin

Tanggal : 3 Desember 2019

Pembimbing Utama



Dr. Supriyono, M.T., Ph.D.

HALAMAN PENGESAHAN

Tugas Akhir berjudul “ **ANALISA KERUSAKAN *HYDRULIC STEERING***
STUDI KASUS WHEEL LOADER XGMA XG955H Di PT. OSCAR OMEGA
”, telah dipertahankan dihadapan Tim Penguji dan telah dinyatakan sah untuk
memenuhi sebagian syarat memperoleh derajat sarjana S1 pada Jurusan Teknik
Mesin Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Surakarta.

Dipersiapkan oleh :

Nama : ANDRI YULIYANTO

NIM : D 200 150 093

Disahkan pada :

Hari : Selasa

Tanggal : 3 Desember 2019

Dewan Penguji :

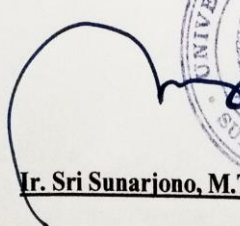
Ketua : Dr. Supriyono, M.T., Ph.D.

Anggota 1 : Amin Sulistyanto, ST, MT

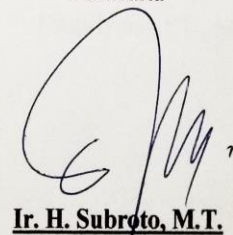
Anggota 2 : Wijianto, ST, Meng. Sc

(.....)
(.....)
(.....)

Dekan Fakultas Teknik
Universitas Muhammadiyah
Surakarta


Ir. Sri Sunarjono, M.T., Ph.D

Ketua Jurusan Teknik Mesin
Universitas Muhammadiyah
Surakarta


Ir. H. Subroto, M.T.

LEMBAR SOAL TUGAS AKHIR

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

Berdasarkan Surat Direktur Sekolah Vokasi Universitas Muhammadiyah Surakarta
No. 150/D.2-II/VKS/X/2018 Tanggal 4 Oktober 2018 dengan ini :

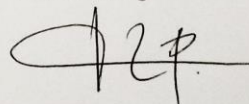
Nama : Supriyono, ST., M.T., Ph.D
Pangkat/Jabatan : Pembina / Lektor Kepala
Kedudukan : Pembimbing Utama / ~~Pembimbing Kedua~~ *)
memberikan Soal Tugas Akhir kepada mahasiswa :

Nama : Andri Yuliyanto
No Induk : D200150093
NIRM : 15 6 106 03030 50093
Jurusan/Semester : Teknik Mesin/Akhir
Judul/Topik : Analisa Kerusakan Hydraulic Steering Studi Kasus Wheel
Loader XGMA XG955H di PT Oscar Omega
Rincian Soal/Tugas :

Demikian soal tugas akhir ini dibuat untuk dapat dilaksanakan sebagaimana mestinya.

Surakarta, 14 November 2019

Pembimbing



(Supriyono, ST., M.T., Ph.D)

Keterangan

*) Coret salah satu

1. Warna biru untuk Koordinator TA Sekolah Vokasi
2. Warna kuning untuk Pembimbing I
3. Warna putih untuk mahasiswa

MOTTO

Hai orang- orang yang beriman, jadikanlah sabar dan shalatmu sebagai penolongmu, sesungguhnya Allah bersama dengan orang- orang yang sabar.

(Al- Baqarah: 153)

Berangkat dengan penuh keyakinan, Berjalan dengan penuh keikhlasan, Istiqomah dalam menghadapi cobaan.

“ YAKIN, IKHLAS, ISTIQOMAH “

(TGKH. Muhammad Zainuddin Abdul Madjid)

HALAMAN PERSEMBAHAN

Dengan rasa syukur Alhamdulillah karya sederhana ini dapat terselaikan, yang saya persembahkan kepada :

1. Allah Subhanallahu Wa Ta'ala.
2. Bapak dan Ibu Tercinta.
3. Seluruh Dosen Teknik Mesin Universitas Muhammadiyah Surakarta.

Semoga tugas akhir ini membawa manfaat bagi penulis dan pembaca, saya selaku penulis hanya bisa mengucapkan terima kasih.

ANALISA KERUSAKAN HYDRAULIC STEERING
STUDI KASUS WHEEL LOADER XGMA XG955H
Di PT. OSCAR OMEGA

Andri Yuliyanto, Supriyono
Teknik Mesin Universitas Muhammadiyah Surakarta
Jl. A. Yani Tromol Pos Pabelan, Kartasura
Email : yuliyantoandri01@gmail.com

Abstrak

Steering (kemudi) adalah suatu sistem pengendalian unit yang digunakan untuk membelokkan arah dari gerak lurus menjadi kekiri atau kekanan sesuai dengan kehendak operator. Tujuan dilakukannya analisa ini adalah untuk mengetahui penyebab kerusakan dan perbaikan sistem kemudi pada Wheel Loader XGMA XG955H.

Prosedur pemeriksaan dari *hydraulic steering* adalah dengan melakukan *performance test* dan pengecekan secara visual, selanjutnya melakukan *disassembly* untuk melakukan pengecekan pada komponen - komponen guna mengetahui kerusakan yang terjadi pada sistem *hydraulic steering*.

Hasil analisa menunjukkan bahwa terdapat komponen *hydraulic steering* yang mengalami kerusakan yaitu pada *seal*, sehingga steering tidak dapat bekerja secara maksimal. Agar sistem steering dapat bekerja maksimal maka komponen-komponen yang rusak harus diganti. Tindakan pencegahan kerusakan yang lebih besar adalah dengan melakukan maintenance secara berkala.

Kata kunci : *Hydraulic, Steering, Seal, Maintenance.*

ANALISA KERUSAKAN HYDRAULIC STEERING
STUDI KASUS WHEEL LOADER XGMA XG955H
Di PT. OSCAR OMEGA

Andri Yuliyanto, Supriyono
Teknik Mesin Universitas Muhammadiyah Surakarta
JL. A. Yani Tromol Pos Pabelan, Kartasura
Email : yuliyantoandri01@gmail.com

Abstract

Steering is a unit control system that is used to divert the direction from straight motion to left or right according to the will of the operator. The purpose of this analysis is to determine the cause of damage and repair of the steering system on the XGMA XG955H Wheel Loader.

The inspection procedure of the hydraulic steering is by performing a performance test and checking visually, then performing a disassembly to check the components to determine the damage that occurs in the hydraulic steering system.

The analysis shows that there is a hydraulic steering component that is damaged, namely the seal, so the steering cannot work optimally. In order for the steering system to work optimally, damaged components must be replaced. A bigger damage prevention measure is to carry out regular maintenance.

Keywords: Hydraulic, Steering, Seal, Maintenance.

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kepada Allah SWT yang senantiasa melimpahkan rahmat dan karunia-NYA, tak lupa shalawat serta salam senantiasa tercurahkan kepada junjungan kita Nabi Muhammad SAW yang telah membawa kita dari jaman jahiliyyah ke jaman terang benderang seperti saat ini. Alhamdulillah rabbil 'aalamin penulis dapat menyelesaikan tugas akhir ini yang berjudul “ANALISA KERUSAKAN *HYDRAULIC STEERING* STUDI KASUS WHEEL LOADER XGMA XG955H Di PT. OSCAR OMEGA ”, Tugas akhir ini disusun sebagai salah satu syarat kelulusan untuk memperoleh gelar sarjana di Jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Surakarta.

Pada kesempatan ini, penulis ingin menyampaikan rasa terimakasih kepada berbagai pihak yang telah membantu serta memberikan dukungan baik secara langsung maupun tidak, sehingga terselesaikannya laporan ini, yaitu kepada :

1. Allah SWT yang memberikan rahmat dan hidayahNya.
2. Keluarga yang senantiasa mendoakan yang terbaik untuk saya.
3. Ir. H. Subroto, M.T., selaku Ketua Jurusan Teknik Mesin.
4. Dr. Suranto, M.M., Selaku Direktur Sekolah Vokasi.
5. Dr. Supriyono, M.T., Ph.D., selaku dosen pembimbing yang senantiasa memberi arahan dan masukan-masukan yang bermanfaat bagi terselesaikannya tugas ini.
6. Teman-teman seperjuangan 2015, yang telah berjuang bersama untuk menuntut ilmu di Jurusan Teknik Mesin.
7. Teman-teman program sudetan Vokasi, yang telah berjuang bersama dengan keras di program sudetan alat berat.
8. Teman-teman kelas C yang selalu memberikan semangat dan motivasi yang berkesan.
9. Serta seluruh pihak lain yang tidak bisa saya sebutkan satu persatu yang telah membantu dalam penyusunan tugas akhir ini.

Semoga Allah SWT selalu memberikan rahmat-Nya yang berlimpah serta membalas amal baik dan segala bantuan yang telah diberikan kepada penulis.

Penulis juga menyadari bahwa masih banyak kesalahan dan kekurangan dalam penulisan tugas akhir ini. Maka dari itu, dengan rendah hati penulis mengharapkan adanya kritik dan saran yang bersifat membangun guna hasil yang lebih baik kedepannya. Semoga tugas akhir ini dapat bermanfaat bagi diri sendiri maupun orang lain yang membacanya.

Surakarta, November 2019

Penulis

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR	ii
HALAMAN PERSETUJUAN	iii
HALAMAN PENGESAHAN.....	iv
LEMBAR SOAL TUGAS AKHIR.....	v
MOTTO	vi
HALAMAN PERSEMBAHAN	vii
ABSTRAK	viii
KATA PENGANTAR.....	x
DAFTAR ISI.....	xii
DAFTAR GAMBAR.....	xv
DAFTAR TABEL	xviii
BAB I PENDAHULUAN	
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Tujuan Penulisan	1
1.3 Rumusan Masalah.....	2
1.4 Batasan Masalah	2
1.5 Sistematika Penulisan Tugas Akhir....	2
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	
2.1 Pengertian Wheel Loader.....	4
2.2 Energi Pada Sistem <i>Hydraulic</i>	5

2.3 Sistem <i>Hydraulic</i>	6
2.3.1 Sistem Lup Terbuka	6
2.3.2 Sistem Lup Tertutup	7
2.3.3 Sistem Lup- Servo	9
2.4 <i>Hydraulic Tank</i>	9
2.4.1 Tidak Berhubungan Dengan Udara Luar	10
2.4.2 Berhubungan Dengan Udara Luar	11
2.5 Pompa	11
2.5.1 <i>Non Positive Displacement Pump</i>	12
2.5.2 <i>Positive Displacement Pump</i>	13
2.6 <i>Hydraulic Control Valve</i>	21
2.6.1 <i>Pressure Control Valve</i>	21
2.6.2 <i>Flow Control Valve</i>	23
2.6.3 <i>Directional Control Valve</i>	26
2.7 Actuator	27
2.7.1 Single Acting	29
2.7.2 Double Acting	29
2.8 <i>Main Relief Valve</i>	30
2.9 <i>Hydraulic Oil Filter</i>	31
2.9.1 <i>Surface Filter</i>	31
2.9.2 <i>Depth Filter</i>	34
2.10 <i>Fluida Hydraulic</i>	35
2.11 <i>Hydraulic Hose</i>	36
2.12 Cara Kerja <i>Hydraulic Steering</i>	37
2.12.1 Kondisi Hold	38
2.12.2 Kondisi belok	39

BAB III METODE ANALISA

3.1 Diagram Alir	41
3.2 Laporan Operator Terhadap Gangguan Kerja Unit....	42
3.3 Pemeriksaan Secara Visual....	42
3.4 Performance Test	42

3.5 Proses <i>Disassembly Hydraulic Steering</i>	43
3.6 Penelitian Kebocoran	43

BAB IV PEMBAHASAN

4.1. Analisa Kerusakan <i>Hydraulic Steering</i>	45
4.2. Hasil Performance Test	46
4.3. Penyebab Kerusakan <i>Hydraulic Steering Cylinder</i>	46
4.4. Langkah Perbaikan <i>Hydraulic Steering Cylinder</i>	49
4.5. Proses <i>Disassembly</i>	49
4.6. Proses <i>Assembly</i>	51

BAB V PENUTUP

5.1. Kesimpulan	53
5.2. Saran	53

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Wheel Loader XGMA XG955H...	5
Gambar 2.2 Sistem Lup Terbuka.....	6
Gambar 2.3 Lup Tertutup.....	8
Gambar 2.4 Sistem Lup- Servo.....	9
Gambar 2.5 Hydraulic Tank Limited....	10
Gambar 2.6 Hydraulic Tank Unlimited....	10
Gambar 2.7 Hydraulic Tank Unpressurized.....	11
Gambar 2.8 Skema Pengelompokan Pompa	12
Gambar 2.9 Pompa Pindahan Non Positif.....	13
Gambar 2.10 Internal Gear Pump	14
Gambar 2.11 Prinsip Kerja Pompa Roda Gigi Internal.....	15
Gambar 2.12 Pompa Roda Gigi Eksternal....	15
Gambar 2.13 Inline Axial Piston Pump- <i>Variable Displacement</i>	16
Gambar 2.14 Inline Axial Piston Pump- <i>Fixed Displacement</i>	17
Gambar 2.15 Bent Axis Axial Piston Pump... ..	17
Gambar 2.16 Radial Piston Pump Rotating cam.....	18
Gambar 2.17 Radial Piston Pump Rotating Piston.	18
Gambar 2.18 Balanced Vane Pump... ..	19
Gambar 2.19 Unbalanced Vane Pump	20
Gambar 2.20 Hydraulic Control Valve Tipe Poppet.....	21
Gambar 2.21 Hydraulic Control Valve Tipe Piston.....	22
Gambar 2.22 Hydraulic Control Valve Tipe Pilot	22
Gambar 2.23 Hydraulic Control Valve Tipe Trottle Valve	23
Gambar 2.24 Hydraulic Control Valve Tipe suction valve	24
Gambar 2.25 Hydraulic Control Valve Tipe Flow Raducion Valve.....	24
Gambar 2.26 Hydraulic Control Valve Tipe Flow Divider Valve.....	25

Gambar 2.27 Hydraulic Control Valve Tipe Demand Valve.....	25
Gambar 2.28 Hydraulic Control Valve Tipe Quick Drof Valve.....	26
Gambar 2.29 Hydraulic Control Valve Tipe Series Valve Circuit	26
Gambar 2.30 Hydraulic Control Valve Tipe Parallel Valve Circuit.....	27
Gambar 2.31 Hydraulic Control Valve Tipe Tandem Valve Circuit	27
Gambar 2.32 Skema Pengelompokan Cylinder Hydraulic	28
Gambar 2.33 Cylinder Hydraulic	29
Gambar 2.34 Single Acting.....	29
Gambar 2.35 Double Acting	30
Gambar 2.36 Relief Valve.....	30
Gambar 2.37 Hydraulic Oil Filter	31
Gambar 2.38 Penyaringan Surface Filter	32
Gambar 2.39 Strainer	33
Gambar 2.40 Screen	33
Gambar 2.41 Platet Paper Filter	34
Gambar 2.42 Penyaringan Depth Filter	35
Gambar 2.43 Steering Kodisi Hold.....	38
Gambar 2.44 Steering Kondisi Berbelok	39
Gambar 3.1 Diagram Alir Penelitian	41
Gambar 4.1 <i>Seal</i> Yang Mengalami Kerusakan	45
Gambar 4.2 Diagram <i>Fishbone</i>	47
Gambar 4.3 Jam Kerja Unit	48
Gambar 4.4 Alata Yang Digunakan	50
Gambar 4.5 Ring Cover Yang Sudah Lepas	50
Gambar 4.6 Rod Yang Sudah Lepas	50
Gambar 4.7 Melepas Kunci Piston.....	51
Gambar 4.8 Piston Dengan Seal Baru.....	51
Gambar 4.9 Piston Terpasang Pada Rod.....	52

Gambar 4.10 Piston Dan Rod Terpasang	52
Gambar 4.11 Hydraulic Steering Selesai Repair.....	52

DAFTAR TABEL

Tabel 1 Hasil Performance Test <i>Hydraulic Steering Cylinder</i>	46
Tabel 2 Rangkuman Pembahasan Diagram Fishbone	47