

**ANALISA KEGAGALAN *DEMAND VALVE* PADA TEKANAN *HYDRAULIC STEERING SYSTEM* DI UNIT *WHEEL LOADER SL50WN***



PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS MERCU BUANA  
JAKARTA 2023

LAPORAN TUGAS AKHIR

ANALISA KEGAGALAN *DEMAND VALVE* PADA TEKANAN *HYDRAULIC STEERING SYSTEM* DI UNIT *WHEEL LOADER SL50WN*



Disusun oleh:

Nama : Febrianto O J Tambunan  
NIM : 41318110065  
Program Studi : Teknik Mesin

DIAJUKAN UNTUK MEMENUHI SYARAT KELULUSAN MATA KULIAH  
TUGAS AKHIR PADA PROGRAM SARJANA STRATA SATU (S1)  
(JANUARI) 2023

**HALAMAN PENGESAHAN**

**ANALISA KEGAGALAN DEMAND VALVE PADA TEKANAN HYDRAULIC  
STEERING SYSTEM DI UNIT WHEEL LOADER**

Disusun oleh:

Nama : Febrianto O J Tambunan  
NIM : 41318110065  
Program Studi : Teknik Mesin

Telah diperiksa dan disetujui pada tanggal 06 Febuari 20233

Telah dipertahankan di depan penguji,

Pembimbing TA



Ade Firdianto, M.Eng  
NIK/NIP. 186490142

Penguji Sidang II

Penguji Sidang I

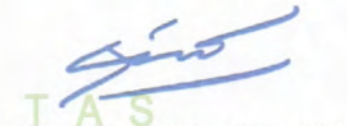


Dafit Feriyanto, S.T., M.Eng., Ph.D  
NIK/NIP. 118900633

Penguji Sidang III



(Dr. Hadi Pranoto, ST., MT, Ph.D)  
NIP: 114730437



(Gian Villany Golwa, ST, M.Si)  
NIP: 1975801149

**MERCU BUANA**

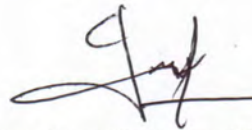
Mengetahui,

Kaprodi Teknik Mesin



Muhamad Fitri, Si, Ph.D  
NIK/NIP. 118690617

Koordinator TA



Gilang Awan Yudhistira, ST., M.T  
NIK/NIP.221900211

## HALAMAN PERNYATAAN

Yang bertanda tangan di bawah ini,

Nama : Febrianto O J Tambunan

NIM : 41318110065

Jurusan : Teknik Mesin

Fakultas : Teknik

Judul Kerja Praktik : *Analisa Kegagalan Demand Valve Pada Tekanan Hydraulic Steering System Di Unit Wheel Loader SL50WN*

Dengan ini menyatakan bahwa saya melakukan Tugas Akhir dengan sesungguhnya dan hasil penulisan Laporan Tugas Akhir yang telah saya buat ini merupakan hasil karya sendiri dan benar keasliannya. Apabila ternyata di kemudian hari penulisan Laporan Tugas Akhir ini merupakan hasil plagiat atau penjiplakan terhadap karya orang lain, maka saya bersedia mempertanggungjawabkan sekaligus bersedia menerima sanksi berdasarkan aturan di Universitas Mercu Buana.

Demikian pernyataan ini saya buat dalam keadaan sadar dan tanpa paksaan.

Jakarta, 11 Febuari 2023



Febrianto O J Tambunan

## PENGHARGAAN

Puji syukur penulis ucapkan kepada Tuhan Yang Maha Esa yang telah memberikan anugerah dan rahmat, sehingga penulis dapat menyelesaikan Laporan Tugas Akhir (TA) yang berjudul *Analisa Kegagalan Demain Valve Pada Tekanan Hydraulic Steering System Di Unit Wheel Loader SL50WN*, dengan terselesaikannya Tugas Akhir ini saya persembahkan untuk:

1. Bapak Prof. Dr. Ir. Andi Adriansyah, M.Eng selaku Rektor Universitas Mercu Buana.
2. Bapak Dr. Ir. Mawardi Amin, MT selaku Dekan Fakultas Teknik Mesin Universitas Mercu Buana.
3. Bapak Muhamad Fitri, M.Si., Ph.D., selaku Kepala Program Studi Teknik Mesin Universitas Mercu Buana.
4. Bapak Gilang Awan Yudhistiraa, ST., M.T, selaku Koordinator Tugas Akhir.
5. Bapak Ade Firdianto, M. Eng Sekalu Pembimbing Tugas akhir terimakasih untuk kesabaran serta arahnya sehingga saya dapat menyelesaikan Tugas Akhir dengan lancar.
6. Kedua orang tua, beserta keluarga yang telah memberikan dukungan moral maupun material..
7. Teman – teman seperjuangan Teknik Mesin 2018 terima kasih sudah boleh berproses Bersama.
8. Terimakasih untuk semua pihak yang telah berkenan membantu baik tenaga, pikiran, materi dan maupun doa.

Jakarta, 11 Febuari 2023



Febrianto O J Tambunan

## DAFTAR ISI

<b>HALAMAN PENGESAHAN</b>	<b>1</b>
<b>HALAMAN PERNYATAAN</b>	<b>II</b>
<b>PENGHARGAAN</b>	<b>iv</b>
<b>ABSTRAK</b>	<b>v</b>
<b>DAFTAR ISI</b>	<b>vi</b>
<b>DAFTAR GAMBAR</b>	<b>ix</b>
<b>DAFTAR TABEL</b>	<b>xi</b>
<b>DAFTAR SINGKATAN</b>	<b>xii</b>
<b>BAB I PENDAHULUAN</b>	<b>1</b>
1.1. LATAR BELAKANG	1
1.2. RUMUSAN MASALAH	4
1.3. TUJUAN	4
1.4. MANFAAT	4
1.5. RUANG LINGKUP DAN BATASAN MASALAH	5
1.6. SISTEMATIKA PENULISAN	5
<b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA</b>	<b>6</b>
2.1. PENELITIAN TERDAHULU	6
2.2. PERAWATAN MESIN	6
2.3. JENIS-JENIS ALAT BERAT	8
2.4. BAGIAN <i>WHEEL LOADER</i>	10
2.5. <i>DEMAND VALVE</i>	11
2.5.1   Bagian <i>Demand Valve</i>	11
2.5.2   Fungsi <i>Demand Valve</i>	11
2.5.3   Cara Kerja <i>Steering Demand Valve</i>	12
2.6. ELEMENT MESIN ( <i>MOMENT</i> )	13

2.6.1. Prinsip-Prinsip Dasar Perencanaan Elemen Mesin	14
2.7. <i>SEAL</i> DAN MATERIAL	16
2.8. SISTEM HIDROLIK	17
2.9. FLUIDA HIDROLIK	18
2.10. CARA KERJA <i>HYDRAULIC STEERING SYSTEM</i>	19
2.10.1 <i>Follow Up Linkage</i>	19
2.10.2 <i>Obritol Tipe</i>	22
2.11 KOMPONEN SISTEM HIDROLIK	24
2.11.1 Tangki Hidrolik	24
2.11.2 Pompa Hidrolik	25
2.11.3 Katup/ <i>Valve</i>	25
2.11.4 Silinder Hidrolik	26
2.11.5 Pengertian <i>System Hydraulic</i>	27
2.11.6 Bagian Komponen <i>Stering Gear</i> :	29
2.11.7 Prinsip Kerja <i>Stering Gear</i> .	30
2.11.8 Perawatan <i>Steering Gear</i>	30
2.11.9 <i>Trouble Shooting</i>	31
2.12. DIAGRAM SEBAB AKIBAT ( <i>FISHBONE</i> )	31
<b>BAB III METODOLOGI</b>	<b>34</b>
3.1. PROSEDUR PENELITIAN	34
3.2. TEKNIK PENGAMBILAN DATA	37
3.2.1 Pengukuran Data	37
3.2.2 Perhitungan Data	38
3.3. PROSEDUR PENGECEKAN ALAT DAN SISTEM	39
3.3.1 <i>Wheel Loader</i>	39
3.3.2 Pompa <i>Steering</i>	40

3.3.3	<i>Demand Valve</i>	42
3.3.4	<i>Orbitrol</i>	43
3.3.5	<i>Cylinder Steering</i>	45
3.3.6	<i>Indicator LCD</i>	46
3.3.7	<i>Engine Speed Unit</i>	47
<b>BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN</b>		<b>48</b>
4.1.	<i>POMPA STEERING</i>	48
4.2.	<i>DEMAND VALVE</i>	50
4.3.	<i>ORBITROL</i>	57
4.4.	<i>CYLINDER STEERING</i>	58
4.5.	HASIL PENGAMBILAN DATA PER-UNIT	59
4.5.1.	Pengambilan Data Unit nomor 1 <i>wheel loader</i> <i>s150 - SL50L1NMN014494</i> milik PT. Tiga Putri Bersaudara	59
4.5.2.	Pengambilan Data Unit nomor 2 <i>wheel loader</i> <i>s150 - SL50L1NMN014494</i> milik PT. Tiga Putri Bersaudara	62
4.5.3.	Pengambilan Data Unit nomor 3 <i>wheel loader</i> <i>s150 - SL50L1NMN014494</i> milik PT. Tiga Putri Bersaudara	62
4.6.	<i>FISHBONE</i>	63
4.7.	<i>MAINTENANCE</i>	64
4.8.	ANALISA HASIL <i>PRESSURE DEMAND VALVE</i>	64
<b>BAB V KESIMPULAN DAN SARAN</b>		<b>65</b>
5.1.	KESIMPULAN	65
5.2.	SARAN	66
<b>DAFTAR PUSTAKA</b>		<b>67</b>



## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1. Bagian-Bagian <i>Wheel Loader</i>	10
Gambar 2.2. Bagian dari <i>Demand Valve</i>	11
Gambar 2.3. Cara Kerja <i>Follow Up Linkage</i>	20
Gambar 2.4. <i>Steering Wheel</i> di Putar Berlawanan Arah	21
Gambar 2.5. Alur Kerja <i>Cylinder Port</i>	22
Gambar 2.6. <i>Steering Orbitrol Tipe</i>	23
Gambar 2.7. Bagian <i>orbitrol tipe</i>	23
Gambar 2.8. Cara Kerja <i>Orbitrol Tipe</i>	24
Gambar 2.9. Sirkuit <i>Orbitrol Tipe</i>	24
Gambar 2.10 <i>Diagram Fishbone</i>	32
Gambar 3.1 Diagram Alir	35
Gambar 3.2. <i>Tool Box Set Electrical dan Mechanical</i>	37
Gambar 3.3. <i>Pressure Gauge</i>	38
Gambar 3.4 <i>Wheel Loader SL50WN</i>	39
Gambar 3.5. <i>Steering Pump</i>	40
Gambar 3.6 Pengecekan <i>Pressure Pompa Steering</i>	41
Gambar 3.7. <i>Demand Valve</i>	42
Gambar 3.8 Pengecekan <i>Spool Demand Valve</i>	42
Gambar 3.9 Pengecekan Ketebalan <i>O-ring</i>	43
Gambar 3.10 <i>Orbitrol</i>	43
Gambar 3.11 Pengecekan <i>Seal Orbitrol</i>	44
Gambar 3.12 Pengecekan <i>Spool Orbitrol</i>	44
Gambar 3.13 <i>Cylinder Steering</i>	45
Gambar 3.14 Pengecekan <i>Pressure Cylinder Steering</i>	45
Gambar 3.15 <i>Indicator LCD</i>	46
Gambar 3.16 <i>Engine Speed Unit (Idle Rpm)</i>	47
Gambar 3.17 <i>Engine Speed Unit (High Rpm)</i>	47
Gambar 4.1 Pengecekan <i>Pressure Steering</i>	48
Gambar 4.2 Pengecekan <i>Pressure Steering</i>	49
Gambar 4.3 <i>Demand Valve</i>	50
Gambar 4.4 <i>Engine Low RPM</i>	50

Gambar 4.5 <i>Check Pressure/tekanan Demand Valve</i>	51
Gambar 4.6 <i>Engine High RPM</i>	51
Gambar 4.7 <i>Check Pressure/tekanan Demand Valve</i>	51
Gambar 4.8 <i>Condition Scratch Spool Demand Valve</i>	52
Gambar 4.9 <i>Condition NewPart Demand Valve</i>	53
Gambar 4.10 <i>Modifikasi Strainer Untuk Demand Valve</i>	55
Gambar 4.11 <i>Skema Modifikasi Posisi Strainer (Sebelum Demand Valve)</i>	55
Gambar 4.12 <i>Pengecekan Seal Orbitrol</i>	57
Gambar 4.13 <i>Pengecekan Spool Orbitrol</i>	57
Gambar 4.14 <i>Pengecekan Cylinder Steering</i>	58
Gambar 4.15 <i>Pengecekan CylinderSteering (MenggunakanPressure Gauge)</i>	58
Gambar 4.16 <i>Diagram Fishbone</i>	63



## DAFTAR TABEL

Table 2.1 Penelitian Terdahulu	6
Table 4.1 Pengambilan <i>Data Steering Pump</i>	49
Table 4.2 Pengambilan <i>Pressure Demand Valve</i>	52
Table 4.3 <i>Test Lab Sifat Kimia Oli Hidrolik ISO VG 68</i>	54
Table 4.4 <i>Test Lab Sifat Kimia Oli Hidrolik ISO VG 68 (setelah penambahan strainer / screen filter</i>	56
Table 4.5 Pengambilan <i>pressure cylinder steering</i>	58
Table 4.6 Hasil Pengukuran pada unit nomor 1 <i>wheel loader</i> s150-SL50L1NMN014494	59
Table 4.7 Hasil Pengukuran pada unit nomor 2 <i>wheel loader</i> s150-SL50L1NNN01568	61
Table 4.8 Hasil Pengukuran pada unit nomor 3 <i>wheel loader</i> s150-SL50L1NNN014811	62



## DAFTAR SINGKATAN

<b>Singkatan</b>	<b>Keterangan</b>
PID	<i>Proportional Integral Dertvation</i>
SSOV	<i>Single Sign On Valve</i>
PFD	<i>Process Flow Diagram</i>
CCF	<i>Carbon Content Of Fuel</i>
HMI	<i>Human Machine Interface</i>
RPM	<i>Revolution Per Menit</i>
SAE	<i>Society of automotive engineering</i>
API	<i>American automobile intitute</i>
JASO	<i>Japanese automobile standards organization</i>
ISO-VG	<i>Internasional standards organization – viscosity grade</i>
ANSI	<i>American National Standars Institute</i>
ASTM	<i>American Society for Testing Materials</i>
AISI	<i>American Iron and Steel Institute Standar</i>
V100 <sup>0</sup>	<i>Viscosity 100<sup>0</sup></i>
W	<i>Water</i>
PQI	<i>Particle Quartifier Index</i>

UNIVERSITAS  
MERCU BUANA