

TUGAS AKHIR
TROUBLESHOOTING DAN PERANCANGAN ULANG
DIFFERENTIAL GEAR WHEEL LOADER
XGMA XG955H



Disusun Sebagai Salah Satu Syarat Menyelesaikan Program Strata Satu Pada
Program Studi Teknik Mesin Fakultas Teknik
Universitas Muhammadiyah Surakarta

Oleh :

FADEL AHMAD BAIHAQI

D.200.18.0225

PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SURAKARTA

2024

PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR

Saya menyatakan dengan sesungguhnya bahwa skripsi dengan judul :

TROUBLESHOOTING DAN PERANCANGAN ULANG DIFFERENTIAL GEAR WHEEL LOADER XGMA XG955H

Yang dibuat sebagai syarat untuk memperoleh derajat sarjana (S1) pada Program Studi Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Surakarta. Sejauh yang saya ketahui bukan merupakan tiruan atau duplikasi skripsi yang sudah dipublikasikan dan atau pernah dipakai untuk mendapatkan gelar sarjana dilingkup Universitas Muhammadiyah Surakarta atau instansi manapun, kecuali bagian sumber informasinya saya cantumkan sebagaimana mestinya.

Surakarta, 01 Februari 2024

Yang menyatakan,



Fadel Ahmad Baihaqi

HALAMAN PERSETUJUAN

Tugas akhir berjudul **“TROUBLESHOOTING DAN PERANCANGAN ULANG DIFFERENTIAL GEAR WHEEL LOADER XGMA XG955H”** telah disetujui oleh Pembimbing Tugas Akhir untuk dipertahankan dihadapan Tim Penguji sebagai syarat untuk memperoleh gelar sarjana strata satu pada Jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Surakarta.

Dipersiapkan oleh :

Nama : FADEL AHMAD BAIHAQI

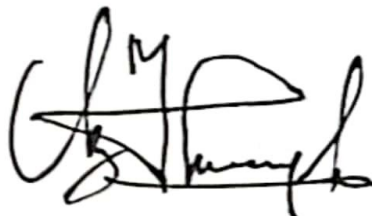
NIM : D.200.18.0225

Disetujui pada :

Hari : Kamis

Tanggal : 01 Februari 2024

Pembimbing Tugas Akhir



Ir. Agus Harivanto, M.T.

HALAMAN PENGESAHAN

Tugas akhir berjudul “TROUBLESHOOTING DAN PERANCANGAN ULANG DIFFERENTIAL GEAR WHEEL LOADER XGMA XG955H”, telah dipertahankan dihadapan Tim Penguji dan telah dinyatakan sah untuk memenuhi sebagian syarat memperoleh gelar sarjana S1 pada Jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Surakarta.

Dipersiapkan Oleh :

Nama : FADEL AHMAD BAIHAQI

NIM : D.200.18.0225

Disahkan pada,

Hari / Tanggal :

Tim Penguji :

Ketua : Ir. Agus Hariyanto, M.T.



Penguji 1 : Ir. Bibit Sugito, M.T.



Penguji 2 : Dr. Tri Tjahjono, M.T.



Ketua Program Studi Teknik Mesin



Ir. Agus Dwi Anggono.S.T., M.Eng., Ph.D

LEMBAR SOAL TUGAS AKHIR

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

Berdasarkan Surat Direktur Sekolah Vokasi Universitas Muhammadiyah Surakarta

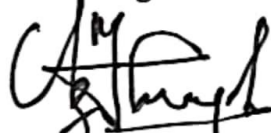
No. 95//D.3-VIII/VOKASI/VI/2023 Tanggal 5 Juni 2023 dengan ini :

Nama : Ir. Agus Hariyanto, M.T.
Pangkat/Jabatan : Lektor/Lektor
Kedudukan : Pembimbing Utama / ~~Pembimbing~~Kedua *)
Memberikan Soal Tugas Akhir kepada mahasiswa :
Nama : Fadel Ahmad Baihaqi
No Induk : D200180225
NIRM : 18 106 03030 50225
Jurusan/Semester : Teknik Mesin/Akhir
Judul/Topik : Troubleshooting Dan Perancangan Ulang Differential Gear Wheel Loader XGMA XG955H
Rincian Soal/Tugas : Merancang, Mendesain ulang dan menganalisa gaya pada differential wheel loader XGMA XG 955 H

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

Surakarta, 5 Juni 2023

Pembimbing


(Ir. Agus Hariyanto, M.T.)

Keterangan

*) Coret salah satu

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

MOTTO

“Dan bersabarlah kamu, sesungguhnya janji Allah adalah benar.”

(Q.S Ar-Ruum : 60)

“Maka sesungguhnya bersama kesulitan itu ada kemudahan.

Sesungguhnya bersama kesulitan itu ada kemudahan.”

(Q.S Al-Insyirah : 5-6)

“Hidup itu tidak boleh sederhana. Hidup itu harus hebat, luas, kuat, besar dan bermanfaat. Yang sederhana adalah sikapnya.”

PERSEMBAHAN

Allah SWT yang telah memberikan Rahmat dan Nikmat-Nya sehingga saya mampu menempuh Pendidikan di perguruan tinggi.

Kepada kedua orang tua saya, bapak Giyarno dan Mila Amaliah, adik saya Daffa Farras Ghani, Abril Aulia Azahrah. Keluarga inilah yang menjadi motivasi saya untuk selalu semangat dan pantang menyerah.

KATA PENGANTAR

Assalamualaikum Wr. Wb.

Alhamdulillah *rabbi'l'alam*, puji syukur atas kehadiran Allah SWT, karena berkat izin-Nya penulis dapat menyelesaikan penulisan laporan tugas akhir dengan judul “TROUBLESHOOTING DAN PERANCANGAN ULANG DIFFERENTIAL GEAR WHEEL LOADER XGMA XG955H”. Pada kesempatan ini penulis menyampaikan terimakasih kepada :

1. Ir. Rois Fatoni, S.T., M.T., Ph.D. selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Surakarta.
2. Ir. Agus Dwi Anggono, S.T., M.Eng., Ph.D. selaku ketua Jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Surakarta sekaligus Pembimbing Tugas Akhir yang telah memberikan bimbingan dan arahan dari awal penyusunan hingga menyelesaikan Laporan Tugas Akhir ini.
3. Dr. Suranto, S.T., M.T. Selaku Direktur Sekolah Vokasi Universitas Muhammadiyah Surakarta.
4. Ir. Amin Sulistyanto, M.T., M.Si. Selaku Wakil Direktur Sekolah Vokasi Universitas Muhammadiyah Surakarta.
5. Ir. Agus Hariyanto, M.T. Selaku Pembimbing Tugas Akhir yang telah memberikan ilmu dan dukungannya selama penyusunan Tugas Akhir.
6. Jajaran Dosen dan Staf Program Studi Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Surakarta yang telah memberikan bekal ilmu selama menyelesaikan masa perkuliahan.
7. Keluarga Seni Musik Teknik Mesin (SMTM) FT U M S yang telah memberikan pengalaman dan pembelajaran arti sebuah kekompakan, kerja keras dan berbagi satu sama lain.
8. Teman - teman Teknik Mesin Angkatan 2018 dan 2019 yang tidak dapat disebutkan satu - persatu terimakasih atas bantuan dan dukungannya selama menempuh masa perkuliahan.
9. Teman-teman kontrakan Rawa Rontek yang telah memberikan semangat dalam mengerjakan laporan Tugas Akhir ini.

10. Semua pihak yang telah membantu penulis dan terlibat dalam menyelesaikan Tugas Akhir, baik secara langsung maupun tidak langsung.

Penulis menyadari bahwa laporan ini masih belum sempurna, oleh karena itu kritik dan saran yang membangun sangat diharapkan.

Wassalamua'alaikum Wr. Wb.

Surakarta,

Penulis,

Fadel Ahmad Baihaqi

D 200 18 0225

TROUBLESHOOTING DAN PERANCANGAN ULANG DIFFERENTIAL GEAR WHEEL LOADER XGMA XG955H

Fadel Ahmad Baihaqi, Ir. Agus Haryanto, M.T.

Teknik Mesin Universitas Muhammadiyah Surakarta

Jl. A. Yani Tromol Pos 1 Pabelan, Kartasura

Email : fadelahmad216@gmail.com

ABSTRAK

Wheel loader adalah suatu alat berat beroda karet (ban) yang dapat digunakan untuk memuat material ke dalam dump truck atau bisa juga digunakan untuk memindahkan material ke suatu tnpat ke tempat yang lain. Differential adalah suatu komponen untuk meneruskan tenaga putar dari transmisi melalui propeller shaft yang selanjutnya akan membuat penyaluran tenaga lebih halus dari final gear ke roda kiri dan kanan pada kondisi apapun. Crown wheel berfungsi untuk mentransmisikan gaya sehingga bisa dihantarkan ke roda dari mesin. Analisa ini bertujuan mengetahui jenis kerusakan crown wheel. Mengetahui langkah perawatan dan perbaikan pada crown wheel loader XGMA 935H. Pemeriksaan dilakukan secara visual pada differential. Hasil analisa kerusakan pada crown wheel dikarenakan berkurangnya roda gigi crown wheel. Langkah perbaikan yang dilakukan dengan mengganti komponen yang rusak dan membersihkan semua komponen dari kotoran. Tindakan pencegahan dengan menjalankan daily check dan preventive maintenance sesuai prosedur.

Kata Kunci: *Wheel Loader, differential, crown wheel.*

TROUBLESHOOTING DAN PERANCANGAN ULANG DIFFERENTIAL GEAR WHEEL LOADER XGMA XG955H

Fadel Ahmad Baihaqi, Ir. Agus Haryanto, M.T.

Teknik Mesin Universitas Muhammadiyah Surakarta

Jl. A. Yani Tromol Pos 1 Pabelan, Kartasura

Email : fadelahmad216@gmail.com

ABSTRACT

Wheel loader is a heavy equipment with rubber wheels (tires) that can be used to load material into a dump truck or can also be used to move material from one place to another. Differential is a component to forward the rotating power of the transmission through the propeller shaft which will then make the power distribution smoother from the final gear to the left and right wheels under any conditions. Crown wheel functions to transmit force so that it can be delivered to the wheels of the engine. This analysis aims to determine the type of crown wheel damage. Knowing the maintenance and repair steps on the crown wheel loader XGMA 935H. The inspection is done visually on the differential. The results of the analysis of damage to the crown wheel due to reduced crown wheel gears. Repair steps taken by replacing damaged components and cleaning all components from dirt. Preventive measures by carrying out daily checks and preventive maintenance according to procedures.

Keywords: *Wheel Loader, differential, crown wheel.*

DAFTAR ISI

TUGAS AKHIR.....	i
PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR.....	ii
HALAMAN PERSETUJUAN.....	iii
HALAMAN PENGESAHAN.....	iv
LEMBAR SOAL TUGAS AKHIR.....	v
MOTTO	vi
HALAMAN PERSEMBAHAN	vii
KATA PENGANTAR	viii
ABSTRAK	x
DAFTAR ISI.....	xii
DAFTAR GAMBAR	xiv
DAFTAR TABEL	xvi
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Batasan Masalah.....	2
1.4 Tujuan Penulisan	2
1.5 Metode Pengumpulan Data	3
1.6 Sistematika Penulisan.....	3
BAB II LANDASAN TEORI	5
2.1 Tinjauan Khusus Mesin <i>Wheel Loader</i>	5
2.2 Konstruksi <i>Wheel Loader</i>	6
2.3 <i>Differential</i>	7
2.4 Pengunci <i>Differential</i>	10

2.5	LSD (<i>Limited Slip Differential</i>).....	12
BAB III <i>TROUBLESHOOTING</i>		18
3.1	Diagram Mendesain <i>Differential</i>	18
3.2	Lokasi <i>Troubleshooting</i>	18
3.3	<i>Troubleshooting</i>	19
3.4	Prosedur Analisa Gaya.....	22
BAB IV ANALISA PERHITUNGAN PADA DIFFERENTIAL GEAR.....		26
4.1	Tinjauan Teori <i>Conventional Differential Gear</i>	26
4.2	Spesifikasi <i>Wheel Loader XGMA XG955H</i>	27
4.3	Perencanaan Roda Gigi	27
BAB V PENUTUP		35
5.1	Kesimpulan.....	35
5.2	Saran	37
Daftar Pustaka		38
LAMPIRAN.....		39

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 <i>Wheel Loader</i> XGMA XG955H	5
Gambar 2.2 Bagian – Bagian <i>Wheel Loader</i>	6
Gambar 2.3 Penggunaan <i>Differential</i>	7
Gambar 2.4 Struktur <i>Differential</i>	8
Gambar 2.5 <i>Differential Gear</i> (a) Berjalan lurus (b) Berbelok	9
Gambar 2.6 <i>Spiral Bevel Gear</i>	9
Gambar 2.7 <i>Differential</i> (a) <i>Disengaged</i> (b) <i>Engaged</i>	10
Gambar 2.8 <i>Disengaged</i> Pengunci <i>Differential</i>	11
Gambar 2.9 <i>Engaged</i> Pengunci <i>Differential</i>	12
Gambar 2.10 LSD (<i>Limited Slip Differential</i>)	12
Gambar 2.11 <i>Keylock</i> LSD 1 way, 2 way, 1.5 way type	13
Gambar 2.12 <i>Differential Case</i>	14
Gambar 2.13 <i>Drive Pinion Gear</i>	15
Gambar 2.14 <i>Drive Pinion Gear</i>	15
Gambar 2.15 <i>Side Gear</i>	16
Gambar 2.16 <i>Pinion Shafts</i>	17
Gambar 3.1 Diagram Alir Pemeriksaan	18
Gambar 3.2 Melepas Roda <i>Wheel Loader</i> XGMA XG955H	19
Gambar 3.3 Setelah Roda dilepas	19
Gambar 3.4 <i>Propeller Shaft</i>	20
Gambar 3.5 Setelah <i>Axle</i> dilepas	20
Gambar 3.6 <i>Differential</i> setelah dilepas dari <i>axle housing</i>	21

Gambar 3.7 <i>Crown Wheel</i> setelah dilepas	21
Gambar 3.8 Proses pelepasan <i>Pinion Gear</i>	22
Gambar 3.9 <i>Pinion Gear</i>	22
Gambar 3.10 <i>Wheel Loader</i> XGMA XG955H	23
Gambar 3.11 <i>Differential</i>	23
Gambar 3.12 Desain part <i>Differential</i> dengan menggunakan <i>Solid Work</i>	24
Gambar 4.1 <i>Conventional Differential Gear</i>	27
Gambar 4.2 Desain Hasil Perhitungan Pada <i>Pinion Gear</i>	29
Gambar 4.3 Desain Hasil Perhitungan Pada <i>Drive Pinion Gear</i>	29
Gambar 4.4 Gaya Tangensial yang terjadi	30

DAFTAR TABEL

Tabel 4.1 Tegangan Lentur yang di izinkan σ_a pada bahan roda gigi	32
---	----