

**ANALISIS LAJU UMUR PAKAI *GEAR SHAFT* MATERIAL *STEAL*
PADA *HOIST PUMP OHT 777* TIPE *GEAR – WITH SHAFT ONE PIECE***



KHAIRIANDA AL HAFIS
NIM: 41320120064

UNIVERSITAS
MERCU BUANA

PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS MERCU BUANA
JAKARTA 2024

LAPORAN TUGAS AKHIR

ANALISIS LAJU UMUR PAKAI *GEAR SHAFT* MATERIAL STEAL PADA
HOIST PUMP OHT 777 TIPE GEAR – WITH SHAFT ONE PIECE



Disusun oleh:

Nama : Khairianda Al Hafis

NIM : 41320120064

Program Studi : Teknik Mesin

DIAJUKAN UNTUK MEMENUHI SYARAT KELULUSAN MATA KULIAH
TUGAS AKHIR PADA PROGRAM SARJANA STRATA SATU (S1)
DESEMBER 2024

HALAMAN PENGESAHAN

Laporan skripsi ini diajukan oleh:

Nama : Khairianda Al Hafis

NIM : 41320120064

Program Studi : Teknik Mesin

Judul Laporan Skripsi : Analisis Lau Umur Pakai Gear Shaft Material Steel Pada Hoist
Pump OHT 777 Tipe Gear – With Shaft One Piece

Telah berhasil dipertahankan pada sidang di hadapan Dewan Penguji dan diterima sebagai bagian persyaratan yang diperlukan untuk memperoleh gelar Sarjana Strata 1 pada Program Studi Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Mercu Buana.

Disahkan Oleh:

Pembimbing : Dr. Nanang Ruhyat, S.T., M.T. ()

NIDN : 101730256

Penguji 1 : Henry Carles, S.T., M.T. ()

NIDN : 118730611

Penguji 2 : Fajar Anggara, S.T., M.Eng. ()

NIDN : 217910157

Jakarta, 19 Desember 2024

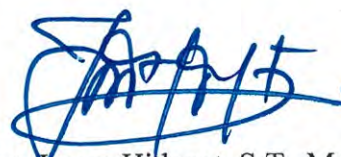
Mengetahui,

Dekan Fakultas Teknik



Dr. Zulfa Fitri Ikatrinasari, M.T.
NIDN : 0307037202

Ketua Program Studi



Dr.Eng. Imam Hidayat, S.T., M.T.
NIDN : 0005087502

HALAMAN PERNYATAAN

Yang bertanda tangan di bawah ini,

Nama : Khairianda Al Hafis

NIM : 41320120064

Jurusan : Teknik Mesin

Fakultas : Teknik

Judul Tugas Akhir : ANALISIS LAJU UMUR PAKAI *GEAR SHAFT*

MATERIAL STEEL PADA HOIST PUMP OHT 777 TIPE

GEAR – WITH SHAFT ONE PIECE

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.

UNIVERSITAS
MERCU BUANA

Jakarta, 19 DESEMBER 2024

TTD dan



Khairianda Al Hafis

PENGHARGAAN

Alhamdulillah berkat rahmat Allah SWT, saya yang telah diberikan ridho dan Rahmat-Nya serta shalawat serta salam untuk junjungan kita Nabi Muhammad SallawahuAllaihi Wassalam, sehingga dalam penulisan Laporan Tugas Akhir dengan judul “**ANALISIS LAJU UMUR PAKAI *GEAR SHAFT* MATERIAL *STEAL* PADA *HOIST PUMP OHT 777 TIPE GEAR – WITH SHAFT ONE PIECE*” ini terselesaikan dengan baik, sebagai syarat dalam mencapai gelar Sarjana Strata Satu (S1). Program Teknik Mesin di Universitas Mercu Buana.**

Dalam Penyusunan laporan ini, penulis banyak mendapatkan pengarahan, bimbingan dan saran yang bermanfaat dari berbagai pihak. Maka dari itu, dalam kesempatan ini penulis mengucapkan banyak terimakasih kepada:

1. Bapak Prof. Dr. Andi Adriansyah, M.Eng. selaku Rektor Universitas Mercu Buana.
2. Bapak Dr. Zulfa Fitri Ikatrinasari, S.TP, MT, selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Mercu Buana.
3. Bapak Dr. Joni Hardi, ST, MT, selaku Wakil Dekan Fakultas Teknik Universitas Mercu Buana.
4. Bapak Dr.Eng. Imam Hidayat, MT selaku Kepala Program Studi Teknik Mesin Universitas Mercu Buana Jakarta serta selaku Koordinator Tugas Akhir Universitas Mercu Buana Meruya.
5. Bapak Dr. Nanag Ruhyat, S.T, M.T selaku dosen pembimbing Laporan Tugas Akhir.
6. Orang Tua, bapak dan ibu tercinta serta adik yang telah memberikan dukungan moril yang luar biasa dan pengawasan kepada penulis dalam setiap proses yang dijalani.

Masih banyak lagi pihak-piik yang telah membantu dalam penyusunan Tugas Akhir ini yang tidak bisa saya sebutkan satu persatu, namun tidak mengurangi rasa hormat dan terimakasih penulis.

Jakarta, 04 October 2024

Khairianda Al Hafis

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis laju keausan (wear rate) dan memprediksi umur pakai gear shaft material baja (steel) pada hoist pump unit OHT 777. Permasalahan yang dihadapi adalah keausan berlebih pada gear shaft yang menyebabkan kebocoran oli di area hoist pump, sehingga berdampak pada peningkatan downtime serta biaya perawatan yang signifikan. Penelitian ini menggunakan metode kuantitatif dengan pengumpulan data berupa pengukuran langsung diameter gear shaft dari Januari hingga Agustus 2024 serta metode interpolasi linear untuk memprediksi penurunan diameter hingga mencapai batas kritis.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa laju keausan gear shaft sebesar 0,000875 mm/hari. Diameter awal sebesar 44,66 mm menurun menjadi 44,45 mm dalam 8 bulan operasi. Prediksi umur pakai menggunakan interpolasi linear menunjukkan bahwa diameter akan mencapai batas kritis 44,12 mm pada Juli 2025, setelah beroperasi selama 540 hari. Berdasarkan hasil tersebut, disarankan agar penggantian gear shaft dilakukan sebelum mencapai diameter 44,2 mm untuk mencegah kerusakan lebih lanjut dan mengurangi downtime yang tidak terjadwal. Penelitian ini menegaskan pentingnya implementasi strategi perawatan prediktif berbasis wear rate dan interpolasi linear untuk meningkatkan efisiensi operasional serta mengurangi risiko kegagalan komponen pada sistem hoist pump OHT 777.

Kata Kunci: Wear Rate, Umur Pakai, Gear Shaft, Hoist Pump, OHT 777, Perawatan Prediktif

ABSTRACT

This research aims to analyze the wear rate and predict the service life of the steel gear shaft on the OHT 777 hoist pump unit. The problem faced is excessive wear on the gear shaft which causes oil leaks in the hoist pump area, thus having an impact on increased downtime as well as significant maintenance costs. This research uses quantitative methods by collecting data in the form of direct measurements of gear shaft diameters from January to August 2024 as well as linear interpolation methods to predict diameter reduction until it reaches the critical limit.


The research results show that the gear shaft wear rate is 0.000875 mm/day. The initial diameter of 44.66 mm decreased to 44.45 mm within 8 months of operation. Service life predictions using linear interpolation show that the diameter will reach a critical limit of 44.12 mm in July 2025, after operating for 540 days. Based on these results, it is recommended that the gear shaft be replaced before it reaches a diameter of 44.2 mm to prevent further damage and reduce unscheduled downtime.

This research emphasizes the importance of implementing a predictive maintenance strategy based on wear rate and linear interpolation to increase operational efficiency and reduce the risk of component failure in the OHT 777 hoist pump system..

Keywords : *Wear Rate, Service Life, Gear Shaft, Hoist Pump, OHT 777, Predictive Maintenance.*



DAFTAR ISI

HALAMAN PENGESAHAN	i
HALAMAN PERNYATAAN	ii
PENGHARGAAN	iii
ABSTRAK	iv
ABSTRACT	v
DAFTAR ISI	vi
DAFTAR GAMBAR	ix
DAFTAR SIMBOL	x
DAFTAR TABEL	xi
DAFTAR SINGKATAN	xii
	
UNIVERSITAS MERCU BUANA	
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1. LATAR BELAKANG	1
1.2. RUMUSAN MASALAH	2
1.3. TUJUAN PENELITIAN	3
1.4. MANFAAT PENELITIAN	3
1.5. RUANG LINGKUP DAN BATASAN MASALAH	3
1.6. SISTEMATIKA PENULISAN	3

BAB II	TINJAUAN PUSTAKA	5
2.1.	PENELITIAN TERDAHULU	5
2.2.	DESKRIPSI ENGINE C32 PADA UNIT CAT 777	7
2.3.	SISTEM HOIST PUMP PADA DUMP DTRUCK OHT 777	8
2.4.	STRUKTUR HOIST PUMP DAN FUNGSI HOIST PUMP	10
2.5.	TEORI KEAUSAN (WEAR THEORY)	15
2.6.	ANALISIS KEGAGALAN	17
2.7.	PENGUKURAN POROS SHAFT DAN TEGANGAN GESER PADA GEAR SHAFT	20
2.8.	TEORI INTERPOLASI LINEAR	21
BAB III	METODOLOGI	22
3.1.	DIAGRAM ALIR	22
3.2.	OBJEK PENELITIAN	23
3.3.	ALAT DAN BAHAN	23
3.4.	PENGUMPULAN DATA	24
3.5.	ANALISIS FISH BONE	25
3.6.	PEMILIHAN SAMPEL PENELITIAN	29
3.7.	JADWAL PENELITIAN	30
3.8.	METODE PERHITUNGAN LAJU KEAUSAN	30

BAB IV	HASIL DAN PEMBAHASAN	31
4.1.	PENDAHULUAN	31
4.2.	PENGOLAHAN DATA	31
4.3.	PEMBAHASAN TEMUAN	39
4.4.	KESIMPULAN TEMUAN	40
4.5.	IMPLIKASI TEMUAN	40
BAB V	PENUTUP	41
5.1.	KESIMPULAN	41
5.2.	SARAN	42
DAFTAR PUSTAKA		43
LAMPIRAN		44



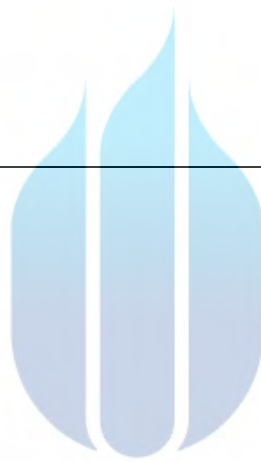
UNIVERSITAS
MERCU BUANA

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Unit Dump Truck CATERPILLAR 777	8
Gambar 2.2 Struktur komponen system hoist pump	9
Gambar 2.3 Hidraulik system OHT 777	11
Gambar 2.4 Lever hoist control yang ada didalam kabin	12
Gambar 2.5 Diagram komponen yang ada pada hoist pump	13
Gambar 2.6 Posisi Gear Shaft dan Seal Lip	14
Gambar 3.1 Diagram alir penelitian	22
Gambar 3.2 Fishbone diagram	25
Gambar 3.3 Hasil google form mekanik PT. ABC	26
Gambar 3.4 Kondisi hoist pump saat inspeksi	26
Gambar 3.5 Goresan pada gear shaft	27
Gambar 3.6 Perbedaan gear shaft yang tidak aus dengan yang aus	27
Gambar 3.7 Gear Shaft diameter standard 44,6 mm	28
Gambar 3.8 Gear Shaft diameter standard 44,4 mm	28
Gambar 3.9 Posisi pada hoist pump dilepas dan terpasang di <i>engine</i>	29
Gambar 4.1 Perubahan diameter gear shaft selama 8 bulan	32
Gambar 4.2 Prediksi umur pakai gear shaft berdasarkan wear rate	37
Gambar 4.3 Gambar A head hoist pump harus dilepas kan agar gear shaft Gambar B bisa dilepas dan dapat mengukur diameter shaft yang aus	38
Gambar 4.4 Gear Shaft diameter standard 44,6 mm (baru)	39
Gambar 4.5 Gear Shaft diameter standard 44,4 mm (bekas)	39

DAFTAR SIMBOL

Simbol	Keterangan
\pm	Kurang Lebih
D	Diameter Poros
t	Waktu Operasional
T	Torsi Pada Poros
F	Gaya Yang Bekerja Pada Poros
L	Panjang Poros
I	Momen Inersia Area
v	Tegangan Geser
E	Kecepatan Permukaan Shaft
J	Modulus Elastisitas
δ	Momen Inersia Polar
c	Defleksi Poros
P	Jari-Jari Poros (radius) Daya Mesin



UNIVERSITAS
MERCU BUANA

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Penelitian Terdahulu	5
Tabel 2. 2 Permasalahan Dalam Kegagalan Komponen Mesin	18
Tabel 2. 3 Kasus Kegagalan Material Akibat PerawatanKomponen Mesin	18
Tabel 2.4 Penyebab Kegagalan Dalam Komponen Mesin	19
Tabel 3.1 Data dan Spesifikasi Hoist Pump	24
Tabel 3.2 Hasil Pengukuran Gear Shaft	25
Tabel 4.1 Perubahan diameter gear shaft	32
Tabel 4.2 Prediksi umur pakai gear shaft	38



DAFTAR SINGKATAN

Singkatan	Keterangan
OHT 777	<i>Off Highway Truck 785-7</i>
PTO	<i>Power Take Off</i>
CAT	<i>CATERPILLAR</i>



UNIVERSITAS
MERCU BUANA