

TUGAS AKHIR
ANALISIS KERUSAKAN DAN METODE PERBAIKAN PADA
BEARING FINAL DRIVE DOZER KOMATSU D31P



Disusun sebagai salah satu syarat menyelesaikan Program Studi Strata
Satu Jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas
Muhammadiyah Surakarta

Disusun oleh :

MUHAMAD IRFAN HILMI

NIM D200210049

FAKULTAS TEKNIK JURUSAN TENIK MESIN
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SURAKARTA
2026

PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR

Saya menyatakan dengan sungguh – sungguh bahwa tugas akhir yang saya buat dengan judul **“ANALISA KERUSAKAN DAN METODE PERBAIKAN BEARING FINAL DRIVE DOZER KOMATSU D31P”** yang dibuat untuk memenuhi sebagian syarat memperoleh S1 pada Program Studi Teknik Mesin Universitas Muhammadiyah Surakarta sejauh yang saya ketahui tugas akhir ini bukan merupakan tiruan atau duplikasi dari tugas akhir yang sudah dipublikasikan dan atau pernah dipakai untuk mendapatkan gelar kersarjanaan di lingkungan Universitas Muhammadiyah Surakarta atau instansi manapun, kecuali bagian yang sumber informasinya saya cantumkan sebagaimana mestinya.

Surakarta, 10 Desember 2025

Yang Menyatakan,



Muhamad Irfan Hilmi

HALAMAN PERSETUJUAN

Tugas akhir berjudul **"ANALISA KERUSAKAN DAN METODE PERBAIKAN BEARING FINAL DRIVE DOZER KOMATSU D31P"** 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 : MUHAMAD IRFAN HILMI

NIM : D200210049

Disetujui pada :

Hari : Kamis

Tanggal : 15 Januari 2026

Pembimbing Tugas Akhir

Ir. Amin Sulistyanto, S.T., M.T.

HALAMAN PENGESAHAN

Tugas Akhir berjudul “ANALISIS KERUSAKAN DAN METODE PERBAIKAN PADA BEARING FINAL DRIVE DOZER KOMATSU D31P ” telah disetujui oleh pembimbing dan diterima untuk memenuhi Sebagian persyaratan memperoleh derajat sarjana S1 pada program Studi Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Surakarta.

Dipersiapkan oleh :

Nama : Muhamad Irfan Hilmi

NIM : D200210049

Disahkan pada :

Hari : Kamis

Tanggal : 15 Januari 2026

Tim Penguji :

Ketua : Ir. Amin Sulistyanto, S.T., M.T. ()

Anggota 1 : Ir. Subroto, M. T. ()

Anggota 2 : Wijianto, S.T., M.Sc. ()

Dekan Fakultas Teknik



(Prof. Ir. Mochamad Solikin, S.T.,
M.T., Ph.D.)

Ketua Program Studi Teknik



(Dr. Agus Dwi Anggono, S.T.,
M.Eng., Ph.D.IMP)

LEMBAR SOAL TUGAS AKHIR

Berdasarkan Surat Keputusan Rektor Universitas Muhammadiyah Surakarta Nomor:
245/II/2022 Tanggal: 7 September 2022 tentang Pembimbing Tugas Akhir, dengan ini:

Nama : Ir. Amin Sulistyanto, S.T., M.T.
Pangkat/jabatan : Lektor/Pembimbing Skripsi
Kedudukan : Pembimbing Tugas Akhir

Memberikan Soal Tugas Akhir kepada mahasiswa

Nama : Muhamad Irfan Hilmi
NIM : D200210049
Jurusan/ Semester : Teknik Mesin/ 9
Judul/Topik : ANALISA KERUSAKAN DAN METOD PERBAIKAN PADA
BEARING FINAL DRIVE DOZER KOMATSU D31P

Rincian tugas :

1. Mengetahui jenis kerusakan dan faktor penyebab kerusakan pada *Bearing Final Drive Dozer Komatsu D31P*, yang mengakibatkan penurunan kinerja system final drive.
2. Menjelaskan Langkah perbaikan *Bearing Final Drive Dozer Komatsu D31P*, bedasarkan hasil pemeriksaan lapangan.

Demikian Soal Tugas Akhir ini dibuat untuk dapat digunakan sebagaimana mestinya.

Surakarta, 15 Mei 2025
Pembimbing Tugas Akhir

Ir. Amin Sulistyanto, S.T., M.T.

MOTTO

“Sesungguhnya bersama kesulitan ada kemudahan.”

(QS. Al-Insyirah: 6),

” lambat bukan berarti kalah, cepat bukan jaminan hebat. Setiap orang punya jalannya masing-masing. Tugas kita hanya satu: tetap percaya pada proses.”

(MUHAMAD IRFAN HILMI)

HALAMAN PERSEMBAHAN

Sebagai bentuk rasa syukur serta terima kasih, dengan kerendahan hati

Tugas Akhir ini persembahkan kepada :

1. Allah SWT yang telah memberikan rahmat serta nikmatnya kepada saya untuk menempuh pendidikan di Perguruan Tinggi.
2. Kedua orang tua, Bapak Dodo dan Ibu Yanti, yang selalu memberikan dukungan secara moral dan materi serta doa yang tiada henti untuk kesuksesan dan kelancaran saya, memberi semangat dan pantang menyerah dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini.
3. Bapak dan ibu dosen yang telah memberikan ilmu dan pengalaman yang begitu luar biasa kepada saya.

KATA PENGANTAR

Assalamualaikum Wr. Wb.

Alhamdulillah rabbil 'alamin, puji syukur atas kehadiran Allah SWT, karena berkat izin-Nya peneliti dapat menyelesaikan penulisan laporan tugas akhir dengan judul "Analisis Kerusakan Dan Metode Perbaikan Pada Bearing *Final Drive* Dozer Komatsu D31P". Pada kesempatan ini peneliti menyampaikan terimakasih kepada :

1. Prof. Ir. Mochamad Solikin, 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
3. Dr. Ir. Suranto, S.T., M.M. Selaku Direktur Sekolah Vokasi Universitas Muhammadiyah Surakarta.
4. Ir. Amin Sulistyanto, S.T., M.T. selaku dosen pembimbing yang sabar dalam membimbing pembuatan tugas akhir ini.
5. Jajaran Dosen dan Staf Program Studi Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Surakarta yang telah memberikan bekal ilmu selama menyelesaikan masa perkuliahan.
6. Teman - teman Teknik Mesin Angkatan 2021 yang tidak dapat disebutkan satu-persatu terimakasih atas bantuan dan dukungannya selama menempuh masa perkuliahan.
7. Semua pihak yang telah membantu penulis dan terlibat dalam menyelesaikan tugas akhir, baik secara langsung maupun tidak langsung.

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

Wassalamua'alaikum Wr. Wb.

Surakarta, 15 Mei 2025



Muhammad Irfan Hilmi

ANALISIS KERUSAKAN DAN METODE PERBAIKAN PADA BEARING FINAL DRIVE DOZER KOMATSU D31P

PT. DAYA KHARISMA

Muhamad Irfan Hilmi, Ir. Amin Sulistyanto, S.T., M.T.

Jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Surakarta Jl.

AhmadYani Tromol Pos I Pabelan, Kartasura

Email: muhamadirfanh48@gmail.com

ABSTRAK

Kerusakan bantalan pada penggerak akhir merupakan penyebab utama penurunan kinerja dan keandalan dozer Komatsu D31P. Bantalan berfungsi untuk mempertahankan rotasi dan menahan beban, sehingga kerusakan secara langsung berdampak pada waktu henti dan peningkatan biaya perawatan. Studi ini dilakukan melalui inspeksi visual, pembongkaran penggerak akhir, dan pengamatan kondisi fisik bantalan. Kerusakan ditemukan berupa retakan sangkar, keausan jalur lintasan, dan deformasi rol yang dipicu oleh pelumasan yang tidak konsisten, kontaminasi partikel, beban kejut, dan kemungkinan ketidaksejajaran selama pemasangan. Pengoperasian di medan berat dengan beban yang berfluktuasi dan getaran tinggi juga mempercepat kelelahan material. Hasil penelitian ini menekankan pentingnya perawatan pencegahan seperti pelumasan rutin, penggantian seal, pemantauan suhu dan getaran, serta penggantian bantalan sebelum mencapai akhir masa pakainya untuk mengurangi kegagalan berulang dan meningkatkan produktivitas peralatan.

Kata kunci: Bantalan, Penggerak akhir, Komatsu D31P, Kegagalan mekanis, Beban kejut, Kelelahan material, Perawatan pencegahan.

**ANALISIS KERUSAKAN DAN METODE PERBAIKAN PADA BEARING
FINAL DRIVE DOZER KOMATSU D31P**

PT. DAYA KHARISMA

Muhamad Irfan Hilmi, Amin Sulistyanto, S.T., M.T.

Jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Surakarta Jl.

Ahmad

Yani Tromol Pos I Pabelan, Kartasura

Email: muhamadirfan48@gmail.com

ABSTRACT

Bearing damage in the final drive is the main cause of decreased performance and reliability of the Komatsu D31P dozer. Bearings function to maintain rotation and withstand loads, so damage directly impacts downtime and increased maintenance costs. This study was conducted through visual inspection, final drive disassembly, and observation of the physical condition of the bearings. Damage was found in the form of cage cracks, raceway wear, and roller deformation triggered by inconsistent lubrication, particle contamination, shock loads, and possible misalignment during installation. Operation in heavy terrain with fluctuating loads and high vibrations also accelerates material fatigue. The results of the study emphasize the importance of preventive maintenance such as routine lubrication, seal replacement, temperature and vibration monitoring, and bearing replacement before reaching the end of its service life to reduce recurrent failures and increase equipment productivity.

Keywords: Bearing, Final drive, Komatsu D31P, Mechanical failure, Shock load, Material fatigue, Preventive maintenance.

DAFTAR ISI

PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR	i
HALAMAN PERSETUJUAN	ii
HALAMAN PENGESAHAN	iii
LEMBAR SOAL TUGAS AKHIR	iv
MOTTO	v
HALAMAN PERSEMBAHAN	vi
KATA PENGANTAR	vii
ABSTRAK	viii
ABSTRACT	ix
DAFTAR ISI	x
DAFTAR TABEL	xiii
DAFTAR GAMBAR	xiv
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang Masalah	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Batasan Masalah	2
1.4 Tujuan Penulisan	3
1.5 Sumber Data	3
1.6 Sistematika Penulisan	4
BAB II DASAR TEORI	5
2.1 Sistem Powertrain dan Undercarriage	5
2.2 Final Drive: Konstruksi dan Fungsi	11
2.3 Peran, Konstruksi dan Kerusakan Bearing Final Drive	19
2.4 Perawatan pada Final Drive	22

2.4.1 Perawatan Preventif Final Drive.....	23
2.5 Umur Pakai Bearing pada Final Drive	24
2.5.1 Faktor Kecepatan fn	25
2.5.2 Relevansi Umur Pakai dalam Sistem Final Drive Komatsu D31P ..	26
BAB III DISASSEMBLY DAN ASSEMBLY	27
3.1 Laporan Kerusakan	27
3.2 Diagram Alur Prosedur Pemeriksaan.....	28
3.3 Pemeriksaan secara visual.....	28
3.4 Tes Jalan Unit.....	29
3.5 Analisa Kerusakan	30
3.6 Proses <i>Dissassembly</i> Final Drive.....	30
3.6.1 Mempersiapkan Alat dan Bahan	31
3.6.2 Langkah Pembongkaran.....	31
3.7 Hasil setelah disassembly.....	34
3.8 Langkah perbaikan	34
3.9 Proses <i>assembly</i> komponen <i>final drive</i>	35
3.9.1 Pemasangan <i>bearing</i>	35
3.9.2 Pemasangan <i>Shaft</i>	35
3.9.3 Pemasangan <i>Housing, Hub, dan Nut</i>	36
3.9.4 Pemasangan <i>Cover Hub</i>	36
3.9.5 Pemasangan <i>sproket</i>	37
BAB IV ANALISIS UMUR BEARING FINAL DRIVE	38
4.1 Deskripsi Bantalan Final Drive Komatsu D31P	39
4.2 Jenis dan Arah Beban pada Bantalan	39
4.3 Teori Umur Bearing	40

4.4 Analisis Gaya, Momen dan Umur Bearing	41
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	45
5.1 Kesimpulan	45
5.2 Saran	46
DAFTAR PUSTAKA	47

DAFTAR TABEL

Tabel 4.1 Spesifikasi Teknis Bearing NTN 2308	39
---	----

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 <i>Powertrain</i>	5
Gambar 2.2 <i>Undercarriage</i>	8
Gambar 2.3 <i>Final Drive Single Shaft</i>	12
Gambar 2.4 <i>Posisi Poros dan Final drive</i>	14
Gambar 2.5 <i>Tapered roller Bearing</i>	15
Gambar 2.6 <i>Needle Beraing</i>	15
Gambar 2.7 <i>Cylindrical roller bearing</i>	16
Gambar 2.8 <i>Bearing</i>	16
Gambar 2.9 <i>Tapered Roller Bearing</i>	17
Gambar.2.10 <i>Cylinccrical roller bearing</i>	18
Gambar 2.11 <i>Beraing</i>	19
Gambar 3.1 Diagram alur prosedur pemeriksaan	28
Gambar 3.2 <i>Tool Box set</i>	31
Gambar 3.3 Melepas <i>Sporket</i>	32
Gambar 3.4 Melepas <i>Cover Hub</i>	32
Gambar 3.5 Membuka <i>Housing Final Drave</i>	33
Gambar 3.6 Melepas <i>Shaft</i>	33
Gambar 3.7 Melepas <i>Bearing</i>	34
Gambar 3.8 Pemasangan <i>Bearing</i>	35
Gambar 3.9 Pemasangan <i>Shaft</i>	36
Gambar 3.10 Pemasangan <i>Housing Hub dan Nut</i>	36
Gambar 3.11 Pemasangan <i>Cover Hub</i>	37
Gambar 3.12 Pemasangan <i>Sporket</i>	37
Gambar 4.1 <i>Self Aligning Ball Bearing – Cylindrical Bore – Dimensions</i>	38
Gambar 4.2 Kondisi <i>Bearing</i>	40
Gambar 4.3 <i>Pinion Roda Gigi</i>	41