

SKRIPSI

**ANALISIS PENYEBAB KERUSAKAN *SWING MACHINERY* PADA
EXCAVATOR CAT 320D**

Untuk memenuhi sebagian persyaratan
Guna mencapai Derajat Sarjana S1
Program Studi Teknik Mesin S1



Disusun Oleh :

AL FATAN FAJERI BAGUS WORO

210016123

PRODI TEKNIK MESIN (S1)

FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI

INSTITUT TEKNOLOGI NASIONAL YOGYAKARTA

2021

LEMBAR PERSETUJUAN

TUGAS AKHIR

**ANALISIS PENYEBAB KERUSAKAN *SWING MACHINERY* PADA
EXCAVATOR CAT 320D**

Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Memperoleh

Gelar Derajat Sarjana S1

Program Studi Teknik Mesin

Oleh :

Nama Mahasiswa : Al Fatan Fajeri Bagus Woro

Nomor Mahasiswa : 210016123

Program Studi : Teknik Mesin (S1)

Telah Diperiksa dan Disetujui Oleh:

Yogyakarta, Februari 2021

Dosen Pembimbing I

Dosen Pembimbing II



Ir. Wartono, M.Eng.

NIP : 196211131994031001



Ir. R. Soekrisno, MSME., Ph.D.

NIK: 1973000063

Mengetahui,

Ketua Program Studi Teknik Mesin



Ir. Wartono, M.Eng.

NIP : 196211131994031001



HALAMAN SOAL
INSTITUT TEKNOLOGI NASIONAL YOGYAKARTA
FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI
PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN S1

SOAL TUGAS AKHIR

No : 42/ITNY/Prodi.TM-S1/TGA/XI/2020

Nama Mahasiswa : Al Fatan Fajeri Bagus Woro
Nomor Mahasiswa : 210016123
Soal : Analisis Penyebab Kerusakan *Swing Machinery* Pada
Excavator CAT 320D



Yogyakarta, 12 November 2020

Dosen Pembimbing I

Ir. Wartono, M. Eng.

NIP. 196211151994031001

HALAMAN PENGESAHAN

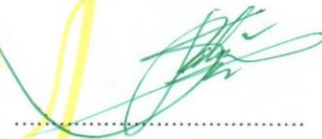
Dipertahankan di Depan Dewan Penguji Tugas Akhir Program Studi Teknik Mesin S1, Fakultas Teknologi Industri, Institut Teknologi Nasional Yogyakarta, dan disahkan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Memperoleh Gelar Sarjana S1.

Pada Hari : Al Fatan Fajeri Bagus Woro
Tanggal : 11 Februari 2021
Waktu : Pukul 16.00 WIB s.d selesai
Tempat : Zoom Meeting

Disahkan Oleh :

1. Ir. Wartono, M.Eng.
Ketua Tim Penguji
2. Ir. R. Soekrisno, MSME., Ph.D.
Anggota Penguji
3. Dandung Rudy Hartana, S.T., M.Eng.
Anggota penguji

Tanda Tangan



Mengetahui,

Dekan Fakultas Teknologi Industri ITNY



Dr. Daru Sugati, S.T., M.T.

NIK. 1973 0125

Menyetujui,

Ka. Prodi Teknik Mesin



Ir. Wartono, M.Eng.

NIP. 196211151994031001

LEMBAR PERNYATAAN

Saya Yang Bertanda Tangan Dibawah ini :

Nama : Al Fatan Fajeri Bagus Woro

NIM : 210016123

Program Studi : Teknik Mesin S1

Dengan ini menyatakan bahwa judul tugas akhir “ANALISIS PENYEBAB KERUSAKAN *SWING MACHINERY* PADA CAT 320D”, benar-benar bebas dari plagiat sesuai ketentuan yang berlaku di Institut Teknologi Nasional Yogyakarta dan apabila pernyataan ini terbukti tidak benar maka saya bersedia menerima sanksi sesuai ketentuan yang berlaku. Demikian pernyataan ini saya buat sebagaimana mestinya.

Yogyakarta, Februari 2021

Pembuat Surat Pernyataan



Al Fatan Fajeri Bagus Woro

v

KATA PENGANTAR

Segala puji syukur kepada Allah SWT. yang telah memberi rahmat dan hidayah kepada penulis selama perencanaan maupun pembuatan laporan sehingga dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini dengan tak kurang suatu apa pun. Tugas Akhir yang berjudul “ANALISIS PENYEBAB KERUSAKAN *SWING MACHINERY* PADA EXCAVATOR CAT 320D” disusun sebagai salah satu persyaratan untuk melengkapi kelulusan program pendidikan strata-1 Prodi teknik Mesin Fakultas Teknologi Industri Institut Teknologi Nasional Yogyakarta.

Banyak Bantuan, Bimbingan serta doa penulis dapatkan sehingga penyusunan Tugas Akhir ini dapat terselesaikan dengan baik. Oleh karena itu penulis mengucapkan terimakasih kepada:

1. Bapak Dr. Ir. H. Ircham M.T. selaku Rektor Institut Teknologi Nasional Yogyakarta.
2. Bapak Dr. Daru Sugati, S.T., M.T. selaku Dekan Fakultas Teknologi Industri Institut Teknologi Nasional Yogyakarta.
3. Bapak Ir. Wartono, M.Eng. Selaku Ketua Program Studi Teknik Mesin Institut Teknologi Nasional Yogyakarta sekaligus menjadi dosen pembimbing tugas akhir saya.
4. Bapak Ir. R. Soekrisno, MSME., Ph.D. selaku dosen pembimbing kedua telah memberikan banyak hakikat dan logika berfikir tentang ilmu pengetahuan.
5. Bapak Ir. Djoko Supriijanto, M.T. selaku dosen yang pernah membimbing dan memberikan waktunya yang berharga untuk membimbing penulis.
6. Segenap Staf Dosen dan Laboran Jurusan Teknik Mesin Institut Teknologi Nasional Yogyakarta.
7. Ayah saya bapak Suparji, dan Ibunda Suparmi. yang tidak pernah lelah mendoakan, memberikan semangat dan dukungan kepada penulis.

8. Kakak saya Aris Novianto. Yang senantiasa memberikan semangat, motivasi dan materi kepada saya.
9. Teman-teman angkatan serta teman-teman Himpunan Mahasiswa Teknik Mesin ITNY yang turut memberi suport dan doa.
10. Pimpinan beserta para seluruh staff perusahaan PT.KARYA PUTRA YASA yang telah memberikan kesempatan pembelajaran dan arahan dalam penulisan tugas akhir ini.

Dengan segala kerendahan hati, penulis sadar begitu banyak ketidak sempurnaan pada laporan Tugas Akhir ini. Oleh karena itu berbagai bentuk kritik maupun saran yang membangun, penulis harapkan demi terwujudnya laporan Tugas Akhir yang lebih baik. Besar harapan penulis semoga laporan Tugas Akhir ini dapat memberikan faedah bagi semua pihak demi kemajuan bersama.

Yogyakarta, Februari 2020

Al Fatan Fajeri Bagus Woro

MOTTO

PERUBAHAN BESAR DIMULAI DARI LANGKAH KECIL

KESEMPATAN DATANG HANYA SEKALI

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	i
LEMBAR PERSETUJUAN.....	ii
LEMBAR SOAL.....	iii
LEMBAR PENGESAHAN	iv
LEMBAR PERNYATAAN	v
KATA PENGANTAR	vi
MOTTO	viii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR TABEL.....	xii
DAFTAR DIAGRAM.....	xiv
DAFTAR LAMPIRAN.....	xv
ABSTRAK.....	xvi
BAB I PENDAHULUAN	Error! Bookmark not defined.
1.1 Latar Belakang	Error! Bookmark not defined.
1.2 Rumusan Masalah	Error! Bookmark not defined.
1.3 Batasan Masalah.....	2
1.4 Manfaat Penulisan.....	2
1.5 Tujuan Penulisan.....	2
1.6 Sistematika Penulisan	Error! Bookmark not defined.
BAB II LANDASAN TEORI	Error! Bookmark not defined.
2.1 Uraian umum mengenai unit CAT 320D	Error! Bookmark not defined.
2.2 Komponen utama Excavator CAT 320D	Error! Bookmark not defined.
2.2.1 Mesin.....	Error! Bookmark not defined.
2.2.2 Pompa hidrolik (<i>Hydraulic pump</i>)	Error! Bookmark not defined.
2.2.3 Katup pengontrol (<i>control valve</i>)	Error! Bookmark not defined.
BAB III METODOLOGI PENELITIAN.....	Error! Bookmark not defined.
3.1 Diagram Alir Penelitian	25
3.2 Jenis Penelitian.....	27

3.3 Tempat dan Waktu Penelitian.....	27
3.4 Instrumen Penelitian.....	27
3.5 Bahan dan Alat Penelitian.....	27
3.5.1 Bahan Penelitian.....	27
3.5.2 Alat penelitian	27
3.6 Prosedur Penelitian.....	Error! Bookmark not defined.
BAB IV ANALISA DAN PEMBAHASAN MASALAH... Error! Bookmark not defined.	
4.1 Langkah Analisa Kegagalan Swing	29
4.1.1 Pemeriksaan Visual Komponen Elektrik dan Hidrolik.....	29
4.1.2 Pemeriksaan Komponen Mekanis.....	31
4.2 Pembahasan.....	31
4.2.1 Pembongkaran Swing Machinery Dari Upper Structure dan Disassembly Swing Machinery	32
4.3 Hasil Pemeriksaan Kerusakan.....	32
4.3.1 Seal Oli Drive Shaft Pinion dan Seal Oli Drive Shaft.....	32
4.3.2 Roller Bearing	Error! Bookmark not defined.
4.3.3 Drive Shaft Pinion	34
4.3.4 Proses <i>Sweeping</i>	36
4.4 Analisis Penyebab Kerusakan Menggunakan Metode Diagram Fishbone	36
4.4.1 Diagram <i>Fishbone</i>	36
4.4.2 Rangkuman Diagram <i>Fishbone</i>	41
4.5 Perawatan pada <i>swing machinery</i>	42
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....43	
5.1 Kesimpulan	43
5.2 Saran.....	Error! Bookmark not defined.
DAFTAR PUSTAKA.....	45
LAMPIRAN I.....	46
LAMPIRAN II.....	76

DAFTAR GAMBAR

- Gambar 1. Hydraulic Excavator Catteroillar 320D **Error! Bookmark not defined.**
- Gambar 2. Pembentukan volume pada mesin hidrostatis **Error! Bookmark not defined.**
- Gambar 3. Pompa piston **Error! Bookmark not defined.**
- Gambar 4. Cara kerja piston pump **Error! Bookmark not defined.**
- Gambar 5. Cara kerja piston pump **Error! Bookmark not defined.**
- Gambar 6. katup pengontrol..... **Error! Bookmark not defined.**
- Gambar 7. penggerak berputar **Error! Bookmark not defined.**
- Gambar 8. Single pinion type..... **Error! Bookmark not defined.**
- Gambar 9 Sketsa swing reduction pada swing machinery **Error! Bookmark not defined.**
- Gambar 10 Gear planetary swing drive (kiri) dan motor swing (kanan) **Error! Bookmark not defined.**
- Gambar 11 Sketsa axial hydraulic piston motor **Error! Bookmark not defined.**
- Gambar 12 Casing motor swing **Error! Bookmark not defined.**
- Gambar 13 Bearing roller drive shaft..... **Error! Bookmark not defined.**
- Gambar 14 Bearing needle drive shaft..... **Error! Bookmark not defined.**
- Gambar 15 seal oli **Error! Bookmark not defined.**
- Gambar 16 Drive shaft pinion..... **Error! Bookmark not defined.**
- Gambar 17 Plate motor swing..... **Error! Bookmark not defined.**
- Gambar 18 Track excavator **Error! Bookmark not defined.**
- Gambar 19 Komponen roda excavator **Error! Bookmark not defined.**
- Gambar 20 Jenis pekerjaan excavator..... **Error! Bookmark not defined.**
- Gambar 21 Mobilisasi excavator **Error! Bookmark not defined.**
- Gambar 22 Monitor unit..... **Error! Bookmark not defined.**
- Gambar 23 Setelah test performa **Error! Bookmark not defined.**
- Gambar 24 pengangkatan swing machinery dari upper structure **Error! Bookmark not defined.**
- Gambar 25 Seal oli drive shaft pinion yang rusak . **Error! Bookmark not defined.**

- Gambar 26 warna oli gear terkontaminasi**Error! Bookmark not defined.**
- Gambar 27 Roller bearing yang rusak**Error! Bookmark not defined.**
- Gambar 28 Drive shaft pinion.....**Error! Bookmark not defined.**
- Gambar 29 Bagian yang aus**Error! Bookmark not defined.**
- Gambar 30 Diagram fishbone penyebab kerusakan swing machinery **Error!**
Bookmark not defined.
- Gambar 31 Pengecekan item sebelum pengoperasian unit**Error! Bookmark not**
defined.
- Gambar 32 Pelumasan setiap 50 jam kerja**Error! Bookmark not defined.**
- Gambar 33 jenis oli yang sesuai buku manual operator**Error! Bookmark not**
defined.

DAFTAR TABEL

- Tabel 1 Bahan penelitian.....**Error! Bookmark not defined.**
- Tabel 2 Contoh Jenis kode kerusakan swing selenoid brake system **Error! Bookmark not defined.**
- Tabel 3 Tabel pengukuran diameter drive shaft pinion**Error! Bookmark not defined.**
- Tabel 4 pemesanan part katalog swing machinery CAT 320D**Error! Bookmark not defined.**
- Tabel 5 Rangkuman diagram fishbone**Error! Bookmark not defined.**

DAFTAR DIAGRAM

Diagram alir 1 <i>swing system</i>	Error! Bookmark not defined.
Diagram alir 2 Metodologi Penelitian.....	Error! Bookmark not defined.

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran I <i>Dissassembly and Assembly Swing Machinery</i>	46
Lampiran II Perawatan Pada Swing Machinery.....	76

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis penyebab kerusakan pada *swing machinery* unit excavator CAT 320D yang terjadi pada unit milik PT.KARYA PUTRA YASA yang sedang beroperasi pada pengerjaan proyek *double track* kereta api, yang nantinya akan didapatkan akar penyebab kerusakan yang menyebabkan kerusakan pada *swing machinery* yang mengakibatkan unit tidak dapat beroperasi secara normal sehingga menyebabkan produktivitas pada unit terhambat. Perbaikan menyeluruh yang dilakukan dan mengetahui akar penyebab kerusakan akan mengurangi pengerjaan yang berulang pada kerusakan yang sama, sehingga waktu yang terbuang akibat unit mengalami *breakdown* dapat dikurangi sehingga produktivitas unit dapat maksimal dalam pengerjaan proyek.

Hasil yang didapatkan dari lapangan adalah sobeknya *seal* pada komponen *swing machinery* sehingga tercampurnya oli SAE 75-90 W dan *grease*, sehingga menyebabkan level oli pada *swing machinery* berkurang dan menyebabkan kerusakan pada komponen. Pentingnya perawatan dan pengecekan unit sebelum dan sesudah melakukan pengerjaan sangat penting untuk dilakukan oleh operator sehingga meminimalisir terjadinya kerusakan yang berat yang mengakibatkan kerusakan komponen dapat dikurangi.

Kata kunci: Excavator, Proyek Konstruksi, Produktivitas, CAT 320D, Perawatan.

