

TUGAS AKHIR
ANALISA BEBAN DAN UMUR BEARING SHAFT PINION SWING
DEVICE TIPE SPHERICAL ROLLER PADA EXCAVATOR
KOMATSU PC 200 – 8



Disusun Sebagai Syarat Untuk Mencapai
Gelar Sarjana Teknik Jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknik
Universitas Muhammadiyah Surakarta

Oleh :
PRABOWO PRANOTO
D 200 150 152

JURUSAN TEKNIK MESIN
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SURAKARTA
2019

PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR

Saya menyatakan dengan sesungguhnya bahwa usulan judul tugas akhir ***“ANALISA BEBAN DAN UMUR BEARING SHAFT PINION SWING DEVICE TIPE SPHERICAL ROLLER PADA EXCAVATOR KOMATSU PC 200-8”***, yang saya ajukan pada Jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah surakarta, sejauh saya katahui bukan merupakan tiruan atau duplikasi dari skripsi yang dipublikasikan atau pernah dipakai untuk mendapat gelar kesarjanahan di lingkungan Universitas Muhammadiyah surakarta atau instansi manapun, kecuali bagian sumber informasi saya cantumkan sebagaimana mestinya.

Surakarta, 29 Juli 2019

Yang Menyatakan.



PRABOWO PRANOTO

HALAMAN PERSETUJUAN

Tugas Akhir berjudul “**ANALISA BEBAN DAN UMUR BEARING SHAFT PINION SWING DEVICE TIPE SPHERICAL ROLLER PADA EXCAVATOR KOMATSU PC 200 - 8**”, telah disetujui Pembimbing dan diterima sebagai syarat memperoleh gelar sarjana S1 pada Jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Surakarta.

Dipersiapkan oleh :

Nama : Prabowo Pranoto

NIM : D 200 150 152

Disetujui pada :

Hari : Senin

Tanggal : 29 Juli 2019

Pembimbing Utama



Supriyono, S.T., M.T., Ph.D.

HALAMAN PENGESAHAN

Tugas Akhir berjudul “ANALISA BEBAN DAN UMUR BEARING SHAFT PINION SWING DEVICE TIPE SPHERICAL ROLLER PADA EXCAVATOR KOMATSU PC 200 - 8”, telah dipertahankan dihadapan Tim Penguji dan telah dinyatakan sah untuk memenuhi sebagian syarat memperoleh derajat sarjana S1 pada Jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Surakarta.

Dipersiapkan oleh :

Nama : Prabowo Pranoto

NIM : D 200 150 152

Disahkan pada :

Hari : Senin

Tanggal : 29 - Juli - 2019

Dewan Penguji :

Ketua : Supriyono, S.T., M.T., Ph.D.

Anggota 1 : Wijianto, S.T., M.Eng.Sc

Anggota 2 : Ir. Sartono Putro, M.T

(Supriyono)
(Wijianto)
(Sartono Putro)

Dekan Fakultas Teknik

Universitas Muhammadiyah
Surakarta


Ir. Sri Suharjono, M.T., Ph.D

Ketua Jurusan Teknik Mesin

Universitas Muhammadiyah
Surakarta


Ir. Subroto, M.T.

LEMBAR SOAL TUGAS AKHIR

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

Berdasarkan Surat Direktur Sekolah Vokasi Universitas Muhammadiyah Surakarta
No. 182/D.2-II/VKS/XI/2018 Tanggal 22 November 2018 dengan ini :

Nama : Supriyono, S.T., M.T., Ph.D.
Pangkat/Jabatan : Lektor Kepala/IVa
Kedudukan : Pembimbing Utama / ~~Pembimbing Kedua~~ *)
memberikan Soal Tugas Akhir kepada mahasiswa :

Nama : Prabowo Pranoto
No Induk : D200150152
NIRM : 15 6 106 03030 50152
Jurusan/Semester : Teknik Mesin/Akhir
Judul/Topik : Analisa Beban Dan Umur Bearing Shaft Pinion Swing Device
Tipe Spherical Roller Pada Excavator Komatsu PC200-8

Rincian Soal/Tugas :

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

Surakarta, 29 Juli 2019

Pembimbing



(Supriyono, S.T., M.T., Ph.D.)

Keterangan

*) Coret salah satu

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

MOTTO

“ Kasih sayangnya ibu yang menghidupi,
Kasih sayangnya bapak yang menguatkan “

(*Penulis*)

“ Menjadi diri sendiri, dan jujur atas itu “

(*Mikail Israfil / Mike MARJINAL*)

HALAMAN PERSEMBAHAN

Dengan rasa senang hati karya sederhana ini dapat terselaikan, yang saya persembahkan kepada :

1. Bapak dan ibunda tercinta.
2. Kakak – kakaku dan keponakan – keponakanku yang selalu menghibur.
3. Bapak Supriyono, S.T., M.T., Ph.D. selaku dosen pembimbing yang senantiasa memberi arahan dan masukan-masukan yang bermanfaat bagi terselesaikannya tugas ini.
4. Teman-teman seperjuangan 2015, yang telah bersama berjuang untuk menuntut ilmu di Jurusan Teknik Mesin.
5. Teman-teman program sudetan Vokasi, yang telah bersama-sama berjuang dengan keras di program sudetan alat berat.
6. Teman- teman kelas D yang selalu memberikan semangat dan motivasi yang berkesan.
7. Baron vespaku yang selalu menghiburku, serta seluruh pihak lain yang tida bisa saya sebutkan satu persatu yang telah membantu dalam penyusunan tugas akhir ini.

Semoga tugas akhir ini membawa manfaat, saya selaku penulis hanya bisa mengucapkan terima kasih.

**ANALISA BEBAN DAN UMUR BEARING SHAFT PINION SWING
DEVICE TIPE SPHERICAL ROLLER PADA EXCAVATOR KOMATSU
PC 200-8**

Prabowo Pranoto, Supriyono

Teknik Mesin Universitas Muhammadiyah Surakarta

Jl.A. Yani Tromol Pos 1 Pabelan, Kartasura

Email : prabowoprano1234@gmail.com

ABSTRAKSI

Tujuan dari analisa ini adalah ntuk mengetahui beban dan umur bearing yang terletak pada *pinion shaft swing device* yang berjenis *spherical roller* fabrikasi dari NTN bearings. Serta meminimaisir terjadinya kerusakan kompoen lainnya akibat efek dari kerusakan *bearing*, dengan demikian dapat mengetahui perkiraan waktu pergantian *bearing* lama dengan yang baru untuk menjaga peforma unit *Excavator* serta perawatan komponen secara berkala.

Hasil dari analisa menunjukan beban yang diterima *bearing* serta gaya – gaya yang dialami *bearing* saat proses unit bekerja bila semakin besar besar nilai beban yang diterima pada *bearing* serta besarnya nilai gaya yang bekerja pada *bearing* maka umur bearing semakin singkat dan sebaliknya, umur *bearing* juga dipengaruhi oleh pemasangan yang benar, pemilihan *bearing* yang tepat serta sistim pelumasan yang tepat.

Kata kunci : *bearing, sphericial roller, gaya, pelumasan.*

**ANALISA BEBAN DAN UMUR BEARING SHAFT PINION SWING
DEVICE TIPE SPHERICAL ROLLER PADA EXCAVATOR KOMATSU
PC 200-8**

Prabowo Pranoto, Supriyono

Teknik Mesin Universitas Muhammadiyah Surakarta

Jl.A. Yani Tromol Pos 1 Pabelan, Kartasura

Email : prabowoprano1234@gmail.com

ABSTRACT

The purpose of this analysis is to find out the load and age of the bearings placed on the pinion shaft a spherical type swing fabric fabrication device from NTN bearings. As well as minimizing damage due to bearings, thus it can consider the length of change of old bearings with new ones to handle Excavator performance units and maintenance of components regularly.

The results of the analysis show the load received by the forces bearing the bearing when the unit is working greater the value of the load received on the bearing as well as the value of the working force on the bearing traffic bearing faster installation, proper selection of bearings and proper lubrication

Keywords : bearing, spherical roller, force, lubricatio

KATA PENGANTAR

Puji syukur Alhamdulillah penulis panjatkan Khadirat Allah SWT atas berkah rahmat dan hidayah-Nya sehingga penulis mampu menyelesaikan tugas akhir yang berjudul “ *Analisa Beban Dan Umur Bearing Shaft Pinion Swing Device Tipe Spherical Roller Pada Excavator PC 200 - 8* ” dalam rangka menyelesaikan studi Strata 1 untuk memperoleh gelar kesarjanaan Teknik di Universitas Muhammadiyah Surakarta.

Penulis menyadari dengan sepenuh kerendahan bahwa tersusunya tugas akhir ini bukan hanya atas kemampuan dan usaha dari penulis semata. Namun juga berkat batuan dan doa dari banyak pihak, oleh karena itu penulis mengucapkan terimakasih kepada :

1. Ir. Subroto, M.T selaku ketua jurusan Teknik Mesin Universitas Muhammadiyah Surakarta.
2. Dr. Suranto, M.M selaku direktur sekolah vokasi Universitas Muhammadiyah Suakarta.
3. Ir. Sartono Putro M.T selaku pembimbing akademik serta wakil direktur sekolah vokasi Universitas Muhammadiyah Surakarta.
4. Supriyono, S.T., M.T., Ph.D. selaku dosen pembimbing tugas akhir.
5. Bapak dan ibu serta saudara – saudaraku yang selalu memberi dukungan dan mendoakan.
6. Teman – teman seperjuangan menuntut ilmu di Teknik Mesin Universitas Muhammadiyah Surakarta.
7. Saudara – saudaraku Kelas D yang selalu memberi semangat dan motivasi.

Semoga Allah SWT selalu memberikan rahmat – Nya yang melimpah serta membalas amal baik segala bantuan yang telah diberikan kepada penulis.

Penulis juga menyadari bahwa masih banyak kesalahan dan kekurangan dalam penulisan tugas akhir ini. Maka dari itu, dengan rendah hati penulis mengharapkan saran dan kritik yang bersifat membangun guna hasil yang lebih baik kedepannya. Semoga tugas akhir ini bermanfaat untuk diri sendiri maupun orang yang membacanya.

Surakarta, Juli 2019

Penulis

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	i
PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR.....	ii
HALAMAN PERSETUJUAN.....	iii
HALAMAN PENGESAHAN.....	iv
LEMBAR SOAL TUGAS AKHIR.....	v
MOTTO.....	vi
HALAMAN PERSEMBAHAN.....	vii
ABSTRAK.....	viii
ABSTARCT.....	ix
KATA PENGANTAR.....	x
DAFTAR ISI.....	xii
DAFTAR GAMBAR.....	xiv
DAFTAR TABEL.....	xvi
BAB I PENDAHULUAN	
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	2
1.3 Tujuan Masalah.....	3
1.4 Batasan Masalah.....	3
1.5 Metode Pengumpulan Data.....	3
1.6 Metode Penulisan.....	4
BAB II LANDASAN TEORI	
2.1 Pengertian Excavator.....	6
2.2 Komponen Swing Machinery.....	10
2.3 Aliran Diagram Swing Device.....	11

2.4 Hydraulic Motor.....	12
2.5 Swing Brake.....	13
2.6 Swing Reducer.....	14

BAB III ANALISA DAN PEMBAHASAN

3.1 Swing Device	45
3.2 Data Analisa.....	46
3.3 Analisa	47
3.4 Kemungkinan Rusaknya Komponen Swing Device	59

BAB IV HASIL ANALISA

4.1 Hasil Perhitungan Gaya, Torsi Bearing Dan Kecepatan Swing Pinion	64
4.2 Hasil Perkiraan Umur Bearig.....	65
4.3 Faktor Yang Mempengaruhi Umur Bearing	66

BAB V PENUTUP

5.1 Kesimpulan	67
5.2 Saran	68

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Excavator PC 200 - 8.....	6
Gambar 2.2 Attachment Excavator	8
Gambar 2.3 Basic Machine Excavator	9
Gambar 2.4 Komponen Swing Machinery	10
Gambar 2.5 Diagram Alir Swing Device.....	11
Gambar 2.6 Hydraulic Motor	12
Gambar 2.7 Skema Engaged Swing	13
Gambar 2.8 Skema Kerja Engaged Swing	14
Gambar 2.9 Single Pinion Type	14
Gambar 2.10 Sketsa Swing Reduction Gear Pada Swing Device	15
Gambar 2.11 Seal Non Pusher	16
Gambar 2.12 Pinion Shaft Drive	17
Gambar 2.13 Skema Pinion Dan Swing Gear	17
Gambar 2.14 Nama – Nama Bagian Roda Gigi	18
Gambar 2.15 Roda Gigi Poros Tetap.....	21
Gambar 2.16 Macam – Macam Roda Gigi Planiter.....	21
Gambar 2.17 Roda Gigi Reduksi.	24
Gambar 2.18 Cover Seal	25
Gambar 2.19 Single Row Grove Ball Bearings	26
Gambar 2.20 Double Row Self Aligning Ball Bearings.....	27
Gambar 2.21 Single Row Angular Contact Ball Bearings	27
Gambar 2.22 <i>Spherical Roller Bearings</i>	28
Gambar 2.23 Single Row Cylindrical bearings.....	28
Gambar 2.24 Tapered Roller Bearings	29
Gambar 2.25 Single Direction Thrust Ball Bearings.....	29

Gambar 2.27 Double Direction Thurst Ball Bearings	30
Gambar 3.1 Swing Device	45
Gambar 3.2 Spherical Roller Bearing	46
Gambar 3.3 Pinion Shaft Swing Device	48
Gambar 3.4 Swing Gear	48
Gambar 3.5 <i>arah gaya aksial (merah), gaya radial (hitam) dan gaya tangensial (biru).</i>	51
Gambar 3.6 Tinggi Bearing (<i>yang ditunjukkan pada huruf B</i>)	55

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Harga Batas <i>d.n</i>	33
Tabel 2.2 Faktor Keandalan Bearing	40
Tabel 3.1 Dimensi Spherical Roller Bearing	47
Tabel 3.2 <i>Berat Upper Structure excavator PC 200 – 8</i>	52
Tabel 4.1 Hasil Perhitungan Gaya, Kecepatan Pinion, Beban Dinamis Dan Gaya Geser Pada Bearing	64
Tabel 4.2 Hasil Perkiraan Umur Bearing	65