

TUGAS AKHIR
ANALISA DEFLEKSI *CYLINDER ROD BUCKET*
DI *SYSTEM HYDRAULIC EXCAVATOR KOMATSU PC200-8*



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

Disusun Oleh :
SETYAWAN CAHYO TRIATMOJO
D200150018

JURUSAN TEKNIK MESIN FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SURAKARTA
2020

PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR

Saya menyatakan dengan sesungguhnya bahwa usulan judul tugas akhir ***"ANALISA DEFLEKSI CYLINDER ROD BUCKET DI SYSTEM HYDRAULIC EXCAVATOR KOMATSU PC200-8"***, yang saya ajukan pada Jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah surakarta, sejauh saya ketahui bukan merupakan tiruan atau duplikasi dari skripsi yang dipublikasikan atau pernah dipakai untuk mendapat gelar kesarjanaan di lingkungan Universitas Muhammadiyah surakarta atau instansi manapun, kecuali bagian sumber informasi saya cantumkan sebagaimana mestinya.

Surakarta, 9 Januari 2020
Yang Menyatakan,



SETYAWAN CAHYO T

HALAMAN PERSETUJUAN

Tugas Akhir berjudul "**ANALISA DEFLEKSI CYLINDER ROD BUCKET DI SYSTEM HYDRAULIC EXCAVATOR KOMATSU PC200-8**", telah disetujui Pembimbing dan diterima sebagai syarat memperoleh gelar sarjana S1 pada Jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Surakarta.

Dipersiapkan oleh :

Nama : **Setyawan Cahyo Triatmojo**

NIM : **D 200 150 018**

Disetujui pada :

Hari : Kamis

Tanggal : 9 Januari

Pembimbing Utama



Supriyono, M.T., Ph.D.

HALAMAN PENGESAHAN

Tugas Akhir berjudul "**ANALISA DEFLEKSI ROD BUCKET DI SYSTEM HYDRAULIC EXCAVATOR KOMATSU PC200-8**", 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 : SETYAWAN CAHYO TRIATMOJO

NIM : D200150018

Disahkan pada :

Hari : Kamis

Tanggal : 9 Januari

Dewan Penguji :

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

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

Anggota 2 : Amin Sulistiyanto, S.T., M.T.

(.....)
(.....)
(.....)

Dekan Fakultas Teknik

Universitas Muhammadiyah

Surakarta

Ketua Jurusan Teknik Mesin

Universitas Muhammadiyah

Surakarta



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

Ir. H. Subroto, M.T.

LEMBAR SOAL TUGAS AKHIR

الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ بِسْمِ اللَّهِ

Berdasarkan Surat Direktur Sekolah Vokasi Universitas Muhammadiyah Surakarta
No. 172/D.2-II/VKS/XI/2018 Tanggal 1 November 2018 dengan ini :

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

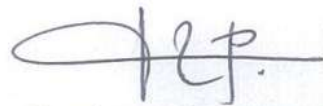
Nama : Setyawan Cahyo T
No Induk : D200150018
NIRM : 15 6 106 03030 50018
Jurusan/Semester : Teknik Mesin/Akhir
Judul/Topik : Analisa defleksi cylinder rod bucket di system hydraulic excavator KOMATSU PC200-8

Rincian Soal/Tugas : 1. Mempelajari system kerja dari komponen-komponen
system hydraulic Excavator KOMATSU PC200-8.
2. Melakukan analisa defleksi cylinder rod bucket di
system hydraulic Excavator KOMATSU PC200-8.

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

Surakarta, 1 November 2018

Pembimbing



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

Keterangan

*) Coret salah satu

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

MOTTO

Terasa sulit ketika aku merasa harus melakukan sesuatu. Tetapi, menjadi mudah ketika aku menginginkannya.

(Annie Gottlier)

Jangan membenci siapapun tak peduli seberapa banyak kesalahan yang mereka lakukan terhadapmu. Hiduplah dengan rendah hati.

(Ali Bin Abi Thalib)

**ANALISA DEFLEKSI CYLINDER ROD BUCKET
DI SYSTEM HYDRAULIC EXCAVATOR KOMATSU PC200-8**

Setyawan Cahyo T, Supriyono
Teknik Mesin Universitas Muhammadiyah Surakarta
Jl. A. Yani Tromol Pos 1 Pabelan, Kartasura
Email : setyawancahyo16@gmail.com

ABSTRAK

Cylinder bucket termasuk dalam komponen *front attachment* excavator. Komponen tersebut dikombinasikan dengan *hose* yang mengalirkan aliran oli hidrolik yang berasal dari pompa sampai ke *cylinder bucket*. Pergerakan bucket dilakukan oleh *cylinder bucket*.

Cylinder bucket terdiri dari: *cylinder rod, piston body, cap end head, rod end head, seal*. Untuk mengetahui penyebab defleksi *cylinder bucket* dengan menganalisa secara teoritis terjadinya defleksi pada *cylinder bucket* dengan mengetahui proses yang digunakan. Meka akan diperoleh seberapa besar defleksi yang terjadi pada *cylinder rod bucket Excavator KOMATSU PC200*

Dari hasil perhitungan yang disesuaikan dengan analisa dan pembahasan data teknis terjadi defleksi $L/2 = 0,946$ mm dan $L/4 = 0,581$ mm. Dikarenakan pemberian beban yang diluar standar pabrik atau dealer. Agar sistem dan komponen hidrolik dalam kondisi baik, maka lakukan prosedur perawatan tepat waktu dengan baik dan benar, selain itu alat juga digunakan sesuai fungsi yang sebenarnya.

Kata Kunci: *Defleksi, Rod Bucket, Sistem Hydraulic*.

**ANALISA DEFLEKSI CYLINDER ROD BUCKET
DI SYSTEM HYDRAULIC EXCAVATOR KOMATSU PC200-8**

Setyawan Cahyo T, Supriyono
Teknik Mesin Universitas Muhammadiyah Surakarta
Jl. A. Yani Tromol Pos 1 Pabelan, Kartasura
Email : setyawancahyo16@gmail.com

ABSTRACT

Cylinder Bucket is included in the front attachment excavator component. These components are combined with a hose that flows the flow of hydraulic oil from the pump to the cylinder bucket. Bucket movement is carried out by bucket cylinder.

Cylinder bucket consists of: cylinder rod, piston body, cap end head, rod end head, seal. To determine the cause of cylinder bucket deflection by theoretically analyzing the deflection of the cylinder bucket by knowing the process used. Then you will get how much deflection that occurs in the KOMATSU PC200 Excavator cylinder rod bucket

From the calculation results adjusted to the analysis and discussion of technical data, deflection of $L / 2 = 0.946 \text{ mm}$ and $L / 4 = 0.581 \text{ mm}$ occurred. Due to the provision of load that is outside the standard factory or dealer. So that the system and hydraulic components are in good condition, then carry out the maintenance procedures on time properly and correctly, besides that the tool is also used according to the actual function.

Keywords: *Deflection, Rod Bucket, Hydraulic system.*

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kepada Allah SWT yang senantiasa melimpahkan rahmat dan karunia-NYA, tak lupa shalawat serta salam senantiasa tercurahkan kepada junjungan kita Nabi Muhammad SAW yang telah membawa kita dari jaman jahiliyyah ke jaman terang benderang seperti saat ini. Alhamdulillah rabbil 'aalamin penulis dapat menyelesaikan tugas akhir ini yang berjudul "*ANALISA DEFLEKSI CYLINDER ROD BUCKET EXCAVATOR KOMATSU PC200-8*", Tugas akhir ini disusun sebagai salah satu syarat kelulusan untuk memperoleh gelar sarjana di Jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Surakarta.

Pada kesempatan ini, penulis ingin menyampaikan rasa terimakasih kepada berbagai pihak yang telah membantu serta memberikan dukungan baik secara langsung maupun tidak, sehingga terselesaikannya laporan ini, yaitu kepada :

1. Bapak dan ibu terkasih.
2. Ir. H. Subroto, M.T., selaku Ketua Jurusan Teknik Mesin.
3. Dr. Suranto, M.M., Selaku Direktur Sekolah Vokasi.
4. Supriyono, S.T., M.T., Ph.D., selaku dosen pembimbing yang senantiasa memberi arahan dan masukan-masukan yang bermanfaat bagi terselesaikannya tugas ini.
5. Teman-teman seperjuangan 2015, yang telah bersama berjuang untuk menuntut ilmu di Jurusan Teknik Mesin.
6. Teman-teman program sudetan Vokasi, yang telah bersama-sama berjuang dengan keras di program sudetan alat berat.
7. Teman-teman kelas yang selalu bercanda tawa sesuka hati.
8. Serta seluruh pihak lain yang tidak bisa saya sebutkan satu persatu yang telah membantu dalam penyusunan tugas akhir ini.

Semoga Allah SWT selalu memberikan rahmat-Nya yang berlimpah serta membalas amal baik dan 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 adanya kritik dan saran yang bersifat membangun guna hasil yang lebih baik kedepannya. Semoga tugas akhir ini dapat bermanfaat bagi diri sendiri maupun orang lain yang membacanya.

Surakarta, Desember 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
ABSTRAK	vii
KATA PENGANTAR	ix
DAFTAR ISI.....	xi
DAFTAR GAMBAR	xiv
BAB I PENDAHULUAN	
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Tujuan Masalah.....	2
1.4 Batasan Masalah	3
1.5 Sistematika Penulisan	3
BAB II TUJUAN TEORI	
2.1 Pengertian Excavator	5
2.2 Komponen-komponen Excavator	7
2.2.1 Track Fame	7
2.2.2 Engine	7
2.2.3 Hydraulic Pump.....	7
2.2.4 Operator Compartment(cabin)	7
2.2.5 Counterweight	8
2.2.6 Silinder Arm.....	8
2.2.7 Silinder Boom.....	8
2.2.8 Silinder Bucket	8

2.2.9 Trake Shoe	8
2.3 Pengertian Hydraulic	8
2.4 Sistem Hydraulic	10
2.4.1 Sistem Loop Terbuka	10
2.4.2 Sistem Loop Teertutup	12
2.4.3 Sistem Loop-Servo	13
2.5 Bagian utama komponen hydraulic	14
2.5.1 Hydraulic Tank	15
2.5.2 Pompa	16
2.5.3 Main Relief Valve	17
2.5.4 Hydraulic Oil Filter	18
2.5.4.1 Surface Filter	19
2.5.5 Hydraulic Control Valve	21
2.5.5.1 Presure control Valve	21
2.5.5.2 Flow Control Valve	22
2.5.5.3 Directional Control Valve	22
2.5.6 Aktuator (hydraulic cylinder)	22
2.5.6.1 Single Acting	23
2.5.6.2 Double Acting	24
2.5.7 Hydraulic Hose/Pipa	25
2.5.8 Fluida Hydraulic	26
2.6 Defleksi (kebengkokan)	27
2.6.1 Defleksi Vertikal (Δw)	28
2.6.2 Defleksi Horisontal (Δp)	28
2.6.3 Tebal Silinder	32

BAB III METODE ANALISA

3.1 cylinder hydraulic	33
3.2 Komponen-komponen Cyllinder	34
3.3 Analis Perhitungan Defleksi	36

BAB IV DATA TEKNIS DAN ANALISA PERHITUNGAN

4.1 Spesifikasi Dari Cylinder Bucket.....	38
4.2 Perhitungan Defleksi	38
4.3 Analisa Secara Teoris	43

BAB V PENUTUP

4.1 Kesimpulan	45
4.2 Saran	46

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 <i>Excavator Komatsu</i>	6
Gambar 2.2 Komponen - Komponen <i>Excavator</i>	7
Gambar 2.3 Sistem Loop Terbuka	11
Gambar 2.4 Loop Tertutup.....	12
Gambar 2.5 Sistem Loop-Servo.....	14
Gambar 2.6 Sistem Hydraulic	14
Gambar 2.7 In line axial piston pump-variabel displacemen	16
Gambar 2.8 Relief valve	17
Gambar 2.9 Hydraulic Oil Filter	18
Gambar 2.10 Penyaringan Surface Filter.....	19
Gambar 2.11 Strainer	20
Gambar 2.12 Screen.....	20
Gambar 2.13 Plated Paper Filter	21
Gambar 2.14 Skema Pengelompokan Silinder Hidrolik	23
Gambar 2.15 Silinder Hidrolik	23
Gambar 2.16 Single Acting	24
Gambar 2.17 Double Acting	24
Gambar 2.18 Lapisan Hose	25
Gambar 2.19 Defleksi Vertikan	28
Gambar 2.20 Defleksi Horizontal	29
Gambar 2.21 Tumpuan Engsel	30
Gambar 2.22 Tumouan Rol.....	30
Gambar 2.23 Tumpuan Jepit	31
Gambar 2.24 Tabung Cylinder Hydraulic.....	31

Gambar 2.25 Tebal Silinder	32
Gambar 3.1 Cylinder Hydraulic	33
Gambar 3.2 Cylinder Body.....	34
Gambar 3.3 Piston Rod	34
Gambar 3.4 Seal Cylinder.....	35
Gambar 3.5 Cylinder Rod Bucket	35
Gambar 4.1 Tabung Cylinder Hidrolik.....	39
Gambar 4.2 Rangkaian Sistem Hidrolik	43