

TUGAS AKHIR
ANALISA KERUSAKAN DAN PERBAIKAN *CYLINDER ARM*
PADA UNIT *EXCAVATOR* KOMATSU PC200-8



Disusun Sebagai Salah satu Syarat Menyelesaikan Program Starta Satu Pada
Program Studi Teknik Mesin Fakultas Teknik
Universitas Muhammadiyah Surakarta

Oleh :

IRHAM EFENDI

D.200.19.0100

PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SURAKARTA

2023

PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR

Saya menyatakan dengan sesungguhnya bahwa skripsi dengan judul :

ANALISA KERUSAKAN DAN PERBAIKAN *CYLINDER ARM* PADA UNIT EXCAVATOR KOMATSU PC200-8

Yang dibuat sebagai syarat untuk memperoleh derajat sarjana (S1) pada Program Studi Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Surakarta. Sejauh yang saya ketahui bukan merupakan tiruan atau duplikasi skripsi yang sudah dipublikasikan dan atau pernah dipakai untuk mendapatkan gelar sarjana dilingkup Universitas Muhammadiyah Surakarta atau instansi manapun, kecuali bagian sumber informasinya saya cantumkan sebagaimana mestinya.

Surakarta, 2024

Yang menyatakan,



Irham Effendi

HALAMAN PERSETUJUAN

Tugas akhir berjudul “**ANALISA KERUSAKAN DAN PERBAIKAN CYLINDER ARM PADA UNIT EXCAVATOR KOMATSU PC200-8**” 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 : IRHAM EFFENDI

NIM : D.200.19.0100

Disetujui pada :

Hari : Selasa

Tanggal : 12-06-2023

Pembimbing Tugas Akhir



Ir. Agus Hariyanto, M.T.

HALAMAN PENGESAHAN

Tgas akhir berjudul “**ANALISA KERUSAKAN DAN PERBAIKAN CYLINDER ARM PADA UNIT EXCAVATOR KOMATSU PC200-8**”, telah dipertahankan dihadapan Tim Penguji dan telah dinyatakan sah untuk memenuhi sebagai syarat memperoleh gelar S1 pada Jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Surakarta.

Dipersiapkan Oleh :

Nama : IRHAM EFFENDI

NIM : D.200.19.0100

Disahkan pada,

Hari / Tanggal :

Tim Penguji :

Ketua : Ir. Agus Hariyanto, M.T.

()

Penguji 1 : Ir. Bibit Sugito, M.T.

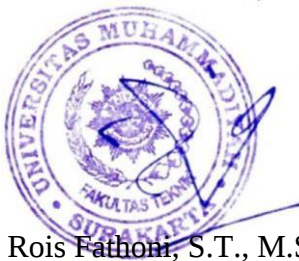
()

Penguji 2 : Dr.Ir. Tri Tjahjono., M.T.

()

Dekan Fakultas Teknik

Ketua Program Studi Teknik Mesin


Ir. Rois Fathoni, S.T., M.Sc., Ph.D


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

LEMBAR SOAL TUGAS AKHIR

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

Berdasarkan Surat Direktur Sekolah Vokasi Universitas Muhammadiyah
Surakarta

No. : 397/D.2-VIII/VOKASI/XII/2022 Tanggal 5 Desember 2022 dengan ini :

Nama : Ir. Agus Hariyanto, M.T.
Pangkat/Jabatan : Lektor/Lektor
Kedudukan : Pembimbing Utama / ~~Pembimbing Kedua~~ *)
Memberikan Soal Tugas Akhir kepada mahasiswa :
Nama : Irham Effendi
No Induk : D200190100
NIRM : 19 106 03030 50100
Jurusan/Semester : Teknik Mesin/Akhir
Judul/Topik : Analisa Kerusakan dan Perbaikan *Cylinder ARM*
Pada Unit Excavator Komatsi PC200-8
Rincian Soal/Tugas : Menganalisa Kerusakan, Penyebab dan perbaikan
Cylinder Arm pada unit Excavator Komatsu PC200-8

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

Surakarta, 23 Januari 2022

Pembimbing



(Ir. Agus Hariyanto, M.T.)

Keterangan

*) Coret salah satu

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

MOTTO

“Ilmu adalah yang memberikan manfaat, bukan yang sekadar dihafal”

-Imam Syafi'i-

“Barang siapa keluar untuk mencari sebuah ilmu, maka ia akan berada di jalan
Allah hingga ia Kembali”

-HR Tirmidzi-

PERSEMBAHAN

Allah SWT yang telah memberi Rahmat dan Nikmat-nya sehingga saya mampu menempuh Pendidikan di perguruan tinggi.

Kepada kedua orang tua saya, bapak Muahmmad dan ibu sapurah, dan keluarga. Keluarga ini lah yang mejadi motivasi saya untuk selalu semagat dan pantang menyerah.

KATA PENGANTAR

Assalamualikum Wr. Wb.

Alhamdulillahirabbil'alamin, puji syukur atas kehadiran Allah SWT, karna berkat izin-Nya penulis dapat menyelesaikan penulisan laopran tugas akhir dengan judul “ANALISA KERUSAKAN DAN PERBAIKAN CYLINDER ARM PADA UNIT EXCAVATOR KOMATSU PC200-8”. Pada kesempatan ini penulis menyampaikan terimakasih kepada :

1. Bapak Rois Fatoni, S.T., M.T., Ph.D. selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Surakarta.
2. Bapak Ir. Agus Dwi Anggono, S.T., M.Eng., Ph.D. selaku ketua Jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Surakarta sekaligus Pembimbing Tugas Akhir yang telah memberikan bimbingan dan arahan dari awal penyusunan hingga menyelesaikan Laporan Tugas Akhir ini.
3. Bapak Dr. Suranto, S.T., M.T. Selaku Direktur Sekolah Vokasi Universitas Muhammadiyah Surakarta.
4. Bapak Ir. Amin Sulistyanto, M.T., M.Si. Selaku Wakil Direktur Sekolah Vokasi Universitas Muhammadiyah Surakarta.
5. Bapak Ir. Agus Hariyanto, M.T. Selaku Pembimbing Tugas Akhir yang telah memberikan ilmu dan dukungannya selama penyusunan Tugas Akhir.
6. Jajaran Dosen dan Staf Program Studi Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Surakarta yang telah memberikan bekal ilmu selama menyelesaikan masa perkuliahan.
7. Teman - teman Teknik Mesin Angkatan 2019 yang tidak dapat disebutkan satu - persatu terimakasih atas bantuan dan dukungannya selama menempuh masa perkuliahan.
8. Teman-teman kontrakan Rawa Rontek yang telah memberikan semangat dalam mengerjakan laporan Tugas Akhir ini.
9. Semua pihak yang telah membantu penulis dan terlibat dalam menyelesaikan Tugas Akhir, baik secara langsung maupun tidak langsung.

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

Wassalamua'alaikum Wr. Wb.

Surakarta, 2023

Penulis,

A handwritten signature in black ink, appearing to be 'Irham Effendi', written in a cursive style.

Irham Effendi

D 200 19 0100

ANALISA KERUSAKAN DAN PERBAIKAN *CYLINDER ARM* PADA UNIT *EXCAVATOR PC200-8*

Irham Efendi, Ir. Agus Hariyanto, M.T.

Teknik Mesin Universitas Muhammadiyah Surakarta

JL. A. Yani Tromol Pos Pabelan, Kartasura Surakarta

57102 Telp 717417

Email: Irham.effendi.05@gmail.com

ABSTRAK

Cylinder arm merupakan actuator system hydraulic yang berbentuk *cylinder* terletak pada *boom excavator*. Fungsi *cylinder arm* untuk maju dan memundurkan *arm*. *Cylinder arm* meliputi komponen *cylinder head*, tabung silinder (*body*), *piston rod* (batang piston), *piston*, *o-ring* dan *seal*, *bushing brake*, baut pengunci.

Pergerakan *arm* dilakukan oleh *arm cylinder*. Sistem gerakan ini dilakukan oleh katup *arm in* dan katup *arm out*. *Arm* akan melakukan gerakan mengangkat jika katup *arm out* sedangkan katup *arm in* tertutup. Fluida akan mengalir dari katup *arm out* dan akan menekan *piston arm cylinder*. Sedangkan untuk gerakan *arm* turun kondisi katup *arm in* dan *arm out* berlaku sebaliknya. Adapun kerusakan pada *cylinder arm* tidak adanya tenaga saat maju mundurkan *arm*, dan *cylinder arm* mengalami perembesan oli pada seal-seal *head cylinder*. Berdasarkan hasil pengamatan *cylinder arm* didapatkan kerusakan pada bagian seal piston yang sudah aus dimakan usia, kotornya *cylinder hydraulic* yang mengalami goresan, masuknya air pada syster hydraulic. Kemudian kerusakan tersebut dapat diatasi dengan cara membersihkan dan melakukan pengamplasan pada tabung silinder dan piston dan penggantian seal dan *o-ring*.

Kata Kunci: *cylinder arm*, *piston rod*, *o-ring* dan *seals*, *cylinder hydraulic*, *piston*

ANALISA KERUSAKAN DAN PERBAIKAN *CYLINDER ARM* PADA UNIT *EXCAVATOR PC200-8*

Irham Efendi, Ir. Agus Hariyanto, M.T.

Teknik Mesin Universitas Muhammadiyah Surakarta

JL. A. Yani Tromol Pos Pabelan, Kartasura Surakarta

57102 Telp 717417

Email: Irham.effendi.05@gmail.com

ABSTRAK

The cylinder arm is a hydraulic system actuator in the form of a cylinder located on the excavator boom. The function of the cylinder arm is to advance and reverse the arm. The cylinder arm includes the components of the cylinder head, cylinder tube (body), piston rod (piston rod), piston, o-rings and seals, brake bushings, locking bolts.

The movement of the arm is carried out by the arm cylinder. This movement system is carried out by valve arm in and valve arm out. The arm will make a lifting motion if the arm valve is out while the arm in valve is closed. Fluid will flow from the arm out valve and will press the piston arm cylinder. As for the movement of the arm down, the condition of the arm in and arm out valves applies the other way around. As for the damage to the cylinder arm, there is no power when moving the arm back and forth, and the arm cylinder is experiencing oil seepage on the cylinder head seals. Based on the results of observations of the cylinder arm, it was found that the piston seal was damaged with age, the hydraulic cylinder was dirty with scratches, water was entering the hydraulic system. Then the damage can be overcome by cleaning and sanding the cylinder and piston tubes and replacing seals and o-rings.

Keywords: *cylinder arm, piston rod, o-rings and seals, cylinder hydraulic, piston*

DAFTAR ISI

PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR	ii
HALAMAN PERSETUJUAN	iii
HALAMAN PENGESAHAN	iv
LEMBAR SOAL TUGAS AKHIR	v
MOTTO.....	vi
PERSEMBAHAN.....	vii
KATA PENGANTAR	viii
ABSTRAK	x
ABSTRAK	xi
DAFTAR ISI	xii
DAFTAR GAMBAR	xiv
DAFTAR TABEL	xvi
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Perumusan Masalah.....	2
1.3 Batasan Masalah.....	2
1.4 Tujuan Penelitian.....	2
1.5 Metode Pengumpulan Data.....	3
1.6 Sistematis Penulisan	3
BAB II DASAR TEORI.....	5
2.1 Pengertian <i>Excavator</i>	5
2.1.1 Bagian-Bagian <i>Excavator</i>	7
2.2 Sistem <i>hydraulic (hydraulic system)</i>	8
2.2.1 Stuktur Dasar System Hydraulic	8
2.2.2 Jenis-jenis Hydraulic System	10

2.3 Pompa	11
2.3.1 <i>Non Positive Displacement Pump</i>	12
2.3.2 <i>Positive Displacement Pump</i>	13
2.4 <i>Cylinder Hydraulic</i>	16
2.4.1 Jenis-jenis <i>cylinder</i>	17
2.4.2 Komponen-komponen <i>Cylinder</i>	22
2.5 Filter Oli	25
2.6 Fluida Hydraulic	26
BAB III DISSASSEMBLY	28
3.1 Diagram Proses Disassembly	28
3.2 Laporan Oprator	30
3.3 Pengumpulan Data	30
3.4 Disassembly	30
3.4.1 <i>Disassembly Cylinder Arm</i>	30
3.5 Analisa Kerusakan Pada <i>Cylinder Arm</i>	32
BAB IV PERBAIKAN DAN ASSEMBLY	40
4.1 Langkah Perbaikan	40
4.2 <i>Assembly Cylinde Arm</i>	41
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	46
5.1 Kesimpulan	46
5.2 Saran	46
DAFTAR PUSTAKA	48

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Excavator Komatsu PC200-8	5
Gambar 2. 2 Bagian-bagian Excavator	7
Gambar 2. 3 Komponen <i>Hydrolic System</i>	9
Gambar 2. 4 Skema <i>Open Center System</i>	10
Gambar 2. 5 <i>Close Center System</i>	11
Gambar 2. 6 <i>Non Positive Displacement Pump</i>	12
Gambar 2. 7 <i>Positive Displacement Pump</i>	13
Gambar 2. 8 <i>Internal Gear Pump</i>	14
Gambar 2. 9 Pompa Roda Gigi Eksternal	15
Gambar 2. 10 <i>Piston Pump</i>	15
Gambar 2. 11 <i>Cylinder Hydraulic</i>	17
Gambar 2. 12 <i>Single Acting</i>	18
Gambar 2. 13 <i>Double Acting</i>	18
Gambar 2. 14 Tekanan pada Sistem Hidrolik	19
Gambar 2. 15 <i>Hukum Pascal</i>	21
Gambar 2. 16 <i>Cylinder Head</i>	22
Gambar 2. 17 <i>Cylinder Barrel</i>	22
Gambar 2. 18 <i>Piston Road</i>	23
Gambar 2. 19 <i>Piston</i>	24
Gambar 2. 20 <i>O-ring dan Seal</i>	24
Gambar 2. 21 <i>Piston Nut</i>	25
Gambar 2. 22 <i>Hydraulic Oil Filter</i>	26
Gambar 3. 1 Diagram Proses Disasembely	29
Gambar 3. 2 Kondisi Unit	31
Gambar 3. 3 Melepas <i>Bolt</i> Pengunci <i>Cylinder Head</i>	32
Gambar 3. 4 Mengeluarkan <i>Piston Road</i>	33
Gambar 3. 5 Proses Melepas <i>Pin</i> Pengunci	33

Gambar 3. 6 Proses Melepas <i>Piston</i>	34
Gambar 3. 7 Proses Melepas <i>Cylinder Head</i>	34
Gambar 3. 8 Proses Melepas <i>Seal</i> Pada <i>Cylinder Head</i>	35
Gambar 3. 9 Proses Melepas <i>Seal</i> Pada <i>Piston</i>	35
Gambar 3. 10 Proses Membersihkan <i>Piston</i> Dan <i>Cylinder Head</i>	36
Gambar 3. 11 Kondisi <i>Seal</i> pada <i>Piston</i>	37
Gambar 3. 12 Kondisi <i>Selal</i> Pada <i>Cylinder Head</i>	38
Gambar 4. 1 <i>Seal Piston</i> Yang Mengalami Kerusakan.....	40
Gambar 4. 2 <i>Seal Cylinder Head</i> Yang Mengalami Kerusakan.....	40
Gambar 4. 3 <i>Seal pengganti</i>	41
Gambar 4. 4 Proses Pemasangan <i>Seal</i> Bagian Dalam	42
Gambar 4. 5 Proses Pemasangan <i>Seal</i> Bagian Luar	42
Gambar 4. 6 Pemasangan <i>Seal</i> Pada <i>Cylinder Head</i>	43
Gambar 4. 7 Proses Pemasangan <i>Cylinder Head</i>	43
Gambar 4. 8 Proses Pemasangan <i>Piston</i>	44
Gambar 4. 9 Pemasangan <i>Pin</i> Pengunci <i>Piston</i>	44
Gambar 4. 10 Proses Pemasangan <i>Road</i> pada tabung <i>clinder</i>	45
Gambar 4. 11 Peoses Pemasangan <i>Cylinder head</i>	45

DAFTAR TABEL

Tabel 3. 1 Tabel Pemeriksaan <i>Cylinder Arm</i>	30
Tabel 3. 2 <i>Trouble Shooting</i>	39