



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



**ANALISIS KERUSAKAN *SWING BOOM* PADA UNIT
MINI HYDRAULIC EXCAVATOR DI *WORKSHOP*
TEKNIK ALAT BERAT
POLITEKNIK NEGERI JAKARTA**

LAPORAN TUGAS AKHIR

**POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA**

Oleh:

**Alif Nur Prabowo
NIM. 1802331023**

**PROGRAM STUDI TEKNIK ALAT BERAT
JURUSAN TEKNIK MESIN
POLITEKNIK NEGERI JAKARTA**

AGUSTUS, 2021



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penerbitan karya ilmiah, penerbitan laporan, penerbitan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkannya dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



**ANALISIS KERUSAKAN *SWING BOOM* PADA UNIT
MINI HYDRAULIC EXCAVATOR DI *WORKSHOP*
TEKNIK ALAT BERAT
POLITEKNIK NEGERI JAKARTA**

LAPORAN TUGAS AKHIR

Laporan ini disusun sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan pendidikan
Diploma III Program Studi Teknik Alat Berat, Jurusan Teknik Mesin

Oleh:

Alif Nur Prabowo
NIM. 1802331023

**PROGRAM STUDI TEKNIK ALAT BERAT
JURUSAN TEKNIK MESIN
POLITEKNIK NEGERI JAKARTA**

AGUSTUS, 2021



“Tugas Akhir ini kupersembahkan untuk ayah ibu, bangsa, dan almamater”

© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta





Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

HALAMAN PERSETUJUAN
LAPORAN TUGAS AKHIR

ANALISIS KERUSAKAN *SWING BOOM* PADA UNIT *MINI HYDRAULIC EXCAVATOR* DI *WORKSHOP* TEKNIK ALAT BERAT
POLITEKNIK NEGERI JAKARTA

Oleh:
Alif Nur Prabowo
NIM 1802331023
Program Studi Diploma Tiga Teknik Alat Berat

Laporan Tugas Akhir telah disetujui oleh pembimbing

Pembimbing 1

Dr. Fuad Zainuri, S.T., M.Si.
NIP. 197602252000121002

Pembimbing 2

Abdul Azis Abdillah, S.Pd., M.Si.
NIP.198810122015041003

Kepala Program Studi
Diploma Tiga Teknik Alat Berat

Abdul Azis Abdillah, S.Pd., M.Si.
NIP. 198810122015041003



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

HALAMAN PENGESAHAN
LAPORAN TUGAS AKHIR

ANALISIS KERUSAKAN *SWING BOOM* PADA UNIT *MINI HYDRAULIC*
***EXCAVATOR* DI *WORKSHOP* TEKNIK ALAT BERAT**
POLITEKNIK NEGERI JAKARTA

Oleh:
Alif Nur Prabowo
NIM 1802331023
Program Studi Diploma Tiga Teknik Alat Berat

Telah berhasil dipertahankan dalam sidang tugas akhir di hadapan Dewan Penguji pada tanggal 18 Agustus 2021 dan diterima sebagai persyaratan untuk memperoleh gelar Diploma III pada Program Studi Teknik Alat Berat Jurusan Teknik Mesin

DEWAN PENGUJI

No	Nama	Posisi Penguji	Tanda Tangan	Tanggal
1	Tia Rahmiati, S.T., M.T NIP.198001252006042001	Ketua		25/8/21
2	Dr. Gun Gun Ramdhan Gunadi, S.T., M.T. NIP.197111142006041001	Anggota		25/8/21

Depok, 30 Agustus 2021

Disahkan oleh :

Ketua Jurusan Teknik Mesin



Dr. Eng. Muslimin, S.T., M.T.
NIP. 197707142008121005



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkannya dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

LEMBAR PERNYATAAN ORISINALITAS

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Alif Nur Prabowo
NIM : 1802331023
Program Studi : Diploma Tiga Teknik Alat Berat

menyatakan bahwa yang dituliskan di dalam Laporan Tugas Akhir ini adalah hasil karya saya sendiri bukan jiplakan (plagiasi) karya orang lain baik sebagian atau seluruhnya. Pendapat, gagasan, atau temuan orang lain yang terdapat di dalam Laporan Tugas akhir telah saya kutip dan saya rujuk sesuai dengan etika ilmiah. Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenar-besarnya.

Depok, 10 Agustus 2021



Alif Nur Prabowo
NIM. 1802331023

**POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA**



ANALISIS KERUSAKAN *SWING BOOM* PADA UNIT *MINI HYDRAULIC EXCAVATOR* DI *WORKSHOP* TEKNIK ALAT BERAT POLITEKNIK NEGERI JAKARTA

Alif Nur Prabowo¹⁾, Fuad Zainuri¹⁾, Abdul Azis Abdillah¹⁾

¹⁾ Program Studi Teknik Alat Berat, Jurusan Teknik Mesin, Politeknik Negeri, Kampus UI Depok, 16424

Email: alif972014@gmail.com

ABSTRAK

Swing boom merupakan salah satu implemen penunjang pada unit *mini hydraulic excavator*. Hal tersebut bertujuan untuk memudahkan penggunaan dalam hal melakukan pekerjaan unit tersebut pada kondisi terbatas.. Pada penelitian ini dilakukan untuk menemukan akar permasalahan yang terjadi pada kerusakan *swing boom*. Dalam melakukan pendalaman kerusakan menggunakan *8 step applied failure analysis*, hal tersebut dilakukan untuk merorganisir pencarian akar permasalahan pada suatu kerusakan yang dialami implemen tersebut. Hasil permasalahan didapat dalam bentuk kerusakan yang dialami berupa kebocoran dan kontaminasi terhadap zat atau partikel lain masuk kedalam sistem kerja. Komponen berupa *seal o-ring*, *ring wear*, *seal lip-type*, *seal u-cup*, *seal piston* mengalami beragam kerusakan. Kerusakan tersebut didasari akibat kurangnya perawatan dan kontrol kontaminasi terhadap implemen *swing boom*. Oleh karena itu, perawatan pencegahan perlu dilakukan dalam interval waktu yang telah ditentukan dan kontrol kontaminasi pada setiap tempat unit tersebut beroperasi sehingga dapat meminimalisir potensi kerusakan *swing boom* terjadi kembali.

Kata Kunci : *swing boom*, *hydraulic*, excavator, AFA

ABSTRACT

Swing boom is one of the supporting implements in mini hydraulic excavator units. It aims to facilitate the use in terms of doing the work of the unit in limited conditions. In this case was conducted to find the root of the problem that occurs in *swing boom* damage. In deepening the damage using 8 steps applied failure analysis, it is done to organize the search for the root of the problem on a damage suffered by the implementation. The result of the problem is obtained in the form of damage experienced in the form of leakage and contamination of substances or other particles into the working system. Components in the form of o-ring seals, ring wear, lip-type seals, u-cup seals, piston seals are damaged. The damage was caused by a lack of maintenance and contamination control of the *swing boom* implementation. Therefore, preventive maintenance needs to be carried out within a predetermined time interval and contamination control at each place where the unit operates so as to minimize the potential for *swing boom* damage to occur again.

Keywords: *swing boom*, *hydraulic*, excavator, AFA

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



KATA PENGANTAR

Puji dan syukur Penulis panjatkan atas kehadiran Tuhan Yang Maha Esa karena telah melimpahkan rezeki, rahmat, dan hidayah-Nya sehingga Penulis dapat menyelesaikan Laporan Tugas Akhir di masa pandemi *COVID-19*. Pada kesempatan kali ini Penulis membuat Laporan Tugas Akhir yang berjudul “Analisi Kerusakan *Swing Boom* Pada Unit *Mini Hydraulic Excavator* Di *Workshop* Teknik Alat Berat Politeknik Negeri Jakarta .”

Dalam proses pembuatan hingga selesainya laporan ini, Penulis mendapat banyak masukan, bimbingan, dan dukungan serta tanggapan dari berbagai pihak. Oleh karena itu dengan rendah hati Penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Bapak Dr. Eng. Muslimin, ST., M.T. selaku Ketua Jurusan Teknik Mesin Politeknik Negeri Jakarta dan dosen pembimbing yang telah memberikan bimbingan dalam penyelesaian tugas akhir ini.
2. Bapak Dr. Fuad Zainuri, S.T., M.Si dan Bapak Abdul Azis Abdillah, S.Pd., M.Si sebagai Dosen Pembimbing Penulis yang telah memberikan ruang, waktu, dan pikiran dalam membantu dan mengarahkan Penulis dalam penyusunan tugas akhir ini.
3. Bapak Abdul Azis Abdillah, S.Pd., M.Si selaku Ketua Program Studi Teknik Alat Berat Jurusan Teknik Mesin Politeknik Negeri Jakarta yang telah memberikan bantuan dalam mengarahkan dalam tugas akhir ini.
4. Bapak Haidir Juna selaku Pranata Laboratorium Workshop Alat Berat Jurusan Teknik Mesin Politeknik Negeri Jakarta yang telah memberikan dukungan, arahan, bimbingan, dan pengetahuan dalam menyelesaikan pengerjaan tugas akhir ini.
5. Seluruh pengajar Jurusan Teknik Mesin Politeknik Negeri Jakarta, khususnya tim pengajar Program Studi Alat Berat atas segala ilmu pengetahuan, arahan, pandangan, dan didikannya sehingga menjadikan Penulis lebih baik.
6. Orang tua penulis yaitu Bapak Sriyanto dan Ibu Marmi yang telah memberikan bantuan serta dukungan moral kepada Penulis.

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan satu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkannya dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

7. Rekan seperjuangan anggota lestari yang telah memberikan dukungan dan motivasi dalam melakukan penulisan ini.
8. Rekan-rekan angkatan 2016, 2017, 2018 Program Studi Teknik Alat Berat yang telah memberikan pandangan, diskusi, dan arahan terkait penyelesaian tugas akhir ini.

Pada penulisan Laporan Tugas Akhir yang telah disajikan dapat memberikan pengertian serta gambaran untuk pembaca dalam proses analisis tersebut diatas. Penulis menyadari bahwa dalam penulisan laporan ini belum sempurna baik dalam bentuk materi dan penyampaian. Oleh karena itu Penulis mengharapkan kritik dan saran dari pihak yang terkait demi kesempurnaan dalam penulisan Laporan Tugas Akhir. Akhir kata, Penulis berharap laporan ini dapat bermanfaat bagi rekan-rekan sejawat untuk menambah wawasan dan ilmu terkait.

Depok, 10 Agustus 2021
Hormat Saya



Alif Nur Prabowo

POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA



DAFTAR ISI

HALAMAN PERSETUJUAN	iv
HALAMAN PENGESAHAN	Error! Bookmark not defined.
LEMBAR PERNYATAAN ORISINALITAS	vi
KATA PENGANTAR	viii
DAFTAR ISI	1
DAFTAR GAMBAR	3
DAFTAR TABEL	5
DAFTAR LAMPIRAN	6
BAB I PENDAHULUAN	7
1.1 Latar Belakang	7
1.2 Rumusan Masalah	8
1.3 Ruang Lingkup	9
1.4 Tujuan	9
1.5 Manfaat	9
1.6 Sistematika Penulisan	9
BAB II LANDASAN TEORI	12
2.1. Analisis	12
2.2. Tipe-Tipe Kerusakan	12
2.2.1. Keausan	12
2.3.2. Cacat Material dan Proses	19
2.3. Excavator	20
2.3.1. Mekanisme Kerja	21
2.4. Sistem <i>Hydraulic</i>	24
2.5. Komponen <i>Hydraulic</i> pada <i>Swing Boom Mini Hydraulic Excavator</i>	25
2.5.1 Pompa <i>Hydraulic</i>	25
2.5.2 <i>Line Hydraulic</i> /Selang <i>Hydraulic</i>	26
2.5.3 <i>Directional Control Valve</i>	27
2.5.4 Aktuator	28
2.6. <i>Applied Failure Analysis</i> (AFA)	29
BAB III METODOLOGI PENELITIAN	31

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

3.1	Diagram Alir/ <i>Flowchart</i> Pengerjaan Penelitian.....	31
3.2	Penjabaran Langkah Penelitian	32
3.3	Metode Pemecahan Masalah	34
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN		37
4.1	Nyatakan Masalah	37
4.2	Persiapan Pengumpulan Fakta.....	37
4.2.1.	Alat Pelindung Diri (APD).....	37
4.2.2.	Literatur.....	37
4.2.3.	Perangkat Digital	40
4.3	Pemeriksaan dan Pencatatan Fakta.....	40
4.3.1.	Visual Inspection	40
4.3.2.	<i>Cycle Time</i>	43
4.3.3.	<i>Pressure</i>	44
4.3.4.	Analisis Data Kerusakan <i>Swing Boom</i>	44
4.4	Analisis Permasalahan	61
4.5	Penyebab Utama	64
4.6	Diskusi Kepihak Bertanggungjawab	65
4.7	Rekomendasi/Perbaikan.....	65
4.8	Pencegahan.....	67
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....		69
5.1	Kesimpulan.....	69
5.2	Saran	69
DAFTAR PUSTAKA		70
LAMPIRAN		73



DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 <i>Adhesive Wear</i> [4].....	13
Gambar 2. 2 Kasus <i>Adhesive Wear</i> [4].....	14
Gambar 2. 3 <i>Abrasive Wear</i> [4].....	14
Gambar 2. 4 Contoh <i>Abrasive Wear</i> [4]	15
Gambar 2. 5 Erosion [4].....	15
Gambar 2. 6 Contoh Erosion [5]	16
Gambar 2. 7 Corrosion [4]	16
Gambar 2. 8 Contoh Corrosion [4].....	17
Gambar 2. 9 Cavitation Erosion [4].....	17
Gambar 2. 10 Fretting [4].....	18
Gambar 2. 11 Contoh fretting corrosion [4].....	18
Gambar 2. 12 <i>Sliding Stress Fatigue</i> [4].....	19
Gambar 2. 13 Casting shrinkage [4].....	20
Gambar 2. 14 Rumus <i>Hydraulic</i> [1]	24
Gambar 2. 15 <i>Gear Pump</i> [12].....	25
Gambar 2. 16 <i>Fixed Displacement Unidirectional</i> dan <i>Variable Displacement Non-Compensated Bidirectional</i>	26
Gambar 2. 17 Selang <i>Hydraulic</i> Fleksibel dan Kaku [14].....	26
Gambar 2. 18 <i>Directional Control Valve</i> [13]	27
Gambar 2. 19 ISO simbol DCV <i>mini hydraulic excavator 302.5</i>	28
Gambar 2. 20 <i>Double Acting Cylinder</i> [14].....	28
Gambar 2. 21 Kerja <i>Double Acting Cylinder</i> [15].....	28
Gambar 3. 1 <i>Flowchart</i> pengerjaan tugas akhir	31
Gambar 3. 2 Metode Pemecahan Masalah.....	34
Gambar 4. 1 <i>Service Manual</i>	38
Gambar 4. 2 <i>Operation and Maintenance Manual</i>	38
Gambar 4. 3 <i>Part Book</i>	39
Gambar 4. 4 SIS.....	39
Gambar 4. 5 swing boom	40
Gambar 4. 6 Kondisi Indikator Hydraulic Tank.....	41
Gambar 4. 7 <i>Directional Control Valve</i>	41
Gambar 4. 8 bagian-bagian swing boom.....	42
Gambar 4. 9 <i>Pilot System Pressure Test</i>	44
Gambar 4. 10 Bagian <i>Swing Boom</i> Saat Pembongkaran	45
Gambar 4. 11 <i>Rod</i> Silinder <i>Swing Boom</i>	46
Gambar 4. 12 Piston <i>Swing Boom</i>	46
Gambar 4. 13 Bagian <i>Seal Swing Boom</i>	47
Gambar 4. 14 Kondisi <i>Seal</i> Piston Hancur.....	48
Gambar 4. 15 Diameter Dalam (I.D.) <i>Seal</i> Piston (mm).....	49
Gambar 4. 16 Lebar (Width) <i>Seal</i> Piston (mm)	49

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

Gambar 4. 17 Kerusakan 1 <i>Seal Lip Type</i>	49
Gambar 4. 18 Kerusakan 2 <i>Seal Lip Type</i>	50
Gambar 4. 19 Diameter Dalam (I.D.) <i>seal lip-type</i> (mm).....	51
Gambar 4. 20 Lebar (Width) <i>Seal Lip-Type</i> (mm).....	51
Gambar 4. 21 Diameter Luar (O.D.) <i>Seal Lip-Type</i> (mm).....	51
Gambar 4. 22 Kondisi 1 <i>Seal-U Cup</i>	52
Gambar 4. 23 Kondisi 2 <i>Seal-U Cup</i>	52
Gambar 4. 24 Kondisi 3 <i>Seal-U Cup</i>	52
Gambar 4. 25 Diameter dalam (I.D.) <i>Seal U-Cup</i> (mm).....	53
Gambar 4. 26 Lebar (Width) <i>Seal U-Cup</i> (mm).....	54
Gambar 4. 27 Diameter luar (O.D.) <i>Seal U-Cup</i> (mm).....	54
Gambar 4. 28 Kondisi <i>Ring Wear 1</i>	55
Gambar 4. 29 Kondisi <i>Ring Wear 2</i>	55
Gambar 4. 30 Spesifikasi <i>Ring Wear 150-9403</i> [22].....	56
Gambar 4. 31 <i>Bore Diameter Ring Wear 150-9403</i>	56
Gambar 4. 32 <i>Groove Axial Width Ring Wear 150-9403</i>	56
Gambar 4. 33 <i>Groove Diameter Ring Wear 150-9403</i>	57
Gambar 4. 34 Spesifikasi <i>Ring Wear 150-9402</i> [23].....	57
Gambar 4. 35 <i>Bore Diameter Ring Wear 150-9402</i>	57
Gambar 4. 36 <i>Groove Axial Width Ring Wear 150-9402</i>	57
Gambar 4. 37 <i>Groove Diameter Ring Wear 150-9402</i>	58
Gambar 4. 38 Kondisi 1 <i>Seal-O-Ring</i>	58
Gambar 4. 39 Kondisi 2 <i>Seal-O-Ring</i>	59
Gambar 4. 40 <i>Inside Dia. (mm) seal o-ring 1</i>	60
Gambar 4. 41 <i>Section Dia. (mm) seal o-ring 1</i>	60
Gambar 4. 42 <i>Inside Dia. (mm) seal o-ring 2</i>	60
Gambar 4. 43 <i>Section Dia. (mm) seal o-ring 2</i>	61
Gambar 4. 44 <i>Seal Piston Lama dan Baru</i>	66
Gambar 4. 45 <i>Ring Wear Lama dan Baru</i>	66
Gambar 4. 46 <i>Seal-U-Cup Lama dan Baru</i>	66
Gambar 4. 47 <i>Seal Lip-Type Lama dan Baru</i>	67
Gambar 4. 48 <i>Seal-O-Ring Lama dan Baru</i>	67



DAFTAR TABEL

Tabel 4. 1 Data <i>Cycle Time</i>	43
Tabel 4. 2 Data <i>Pilot System Pressure</i>	44
Tabel 4. 3 Spesifikasi <i>Seal Piston</i> [19]	48
Tabel 4. 4 Hasil pengukuran <i>seal piston</i>	49
Tabel 4. 5 Spesifikasi <i>Seal Lip-Type</i> [20]	50
Tabel 4. 6 Hasil Pengukuran <i>Seal Lip-Type</i>	51
Tabel 4. 7 Spesifikasi <i>Seal U-Cup</i> [21]	53
Tabel 4. 8 Hasil pengukuran <i>seal u-cup</i>	54
Tabel 4. 9 Hasil Pengukuran <i>Ring Wear</i>	58
Tabel 4. 10 Spesifikasi <i>seal o-ring</i> [26]	59
Tabel 4. 11 Hasil pengukuran <i>seal o-ring</i>	61
Tabel 4. 12 Rangkuman <i>Visual Inspection</i>	62
Tabel 4. 13 Daftar Penggantian Komponen	65

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

DAFTAR LAMPIRAN

LAMPIRAN 1	73
LAMPIRAN 2	75
LAMPIRAN 3	76
LAMPIRAN 4	79
LAMPIRAN 5	81
LAMPIRAN 6	83





BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Perkembangan teknologi yang sangat cepat menyebabkan dunia mekanika dan fluida semakin cepat berkembang dan bahkan menjadi sebuah satu kesatuan yang saling bertautan guna mempermudah pekerjaan manusia. Penggabungan antara mekanika dan fluida banyak ditemukan dalam dunia otomotif. Penggunaan teknologi fluida dapat ditemukan pada sistem hidrolik. Sistem ini merupakan sistem yang sangat penting dalam menggunakan berbagai macam unit alat berat, dasar-dasar hidrolik dipakai dalam rangka menerapkan berbagai cabang terapan sistem hidrolik, sistem *steering*, sistem *brake*, sistem *power train*, dan sistem transmisi otomatis [1].

Unit alat berat dan peralatan lainnya menggunakan beberapa jenis *hydraulic* komponen seperti *tank*, fluida *pump*, motor, *valve*, dan *cylinder*. *Hydraulic cylinder* merupakan komponen utama dalam unit penggerak atau aktuator pada sistem *hydraulic* alat berat yang memiliki fungsi utama untuk mengubah tenaga aliran fluida menjadi tenaga gerak atau mekanik. Beragam komponen mendapatkan distribusi aliran fluida dari pompa adalah *arm cylinder*, *bucket cylinder*, *boom cylinder*, *Swing Boom cylinder*, *travel motor*, dan *swing motor*.

Mini Hydraulic Excavator 302.5 merupakan salah satu unit Caterpillar yang ada di workshop alat berat Politeknik Negeri Jakarta. Unit ini biasa digunakan sebagai fasilitas praktikum dalam menunjang sistem pembelajaran mahasiswa Program Studi Alat Berat Politeknik Negeri Jakarta. *Mini Hydraulic Excavator 302.5* dapat dijadikan objek pembelajaran dalam melaksanakan mata kuliah seperti *mechanical engine system*, *electronic engine system*, *power train system*, *hydraulic system*, *troubleshooting*, *applied failure analysis*, *preventive maintenance*, *Basic Machine Operation Technique (BMOT)*, dan *engine rebuild*.

Dalam penggunaannya pemegang merk dari unit *Mini Hydraulic Excavator 302.5* yaitu Caterpillar menyediakan sumber informasi mumpuni yang dapat diakses oleh para *engineer*-nya. Sumber informasi disajikan dalam bentuk yang berbeda yaitu *service manual*, *operation maintenance manual*, dan *part*

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

identification dalam bentuk buku dan dalam bentuk jaringan seperti *SIS network* sampai *SIS web* yang menyajikan sumber informasi spesifik dan terlengkap.

Sejalan dengan penggunaan unit *Mini Hydraulic Excavator 302.5* yang sangat dibutuhkan dalam kegiatan pembelajaran di *workshop* alat berat. Hal tersebut berbanding lurus juga dengan intensitas pemakaian unit *Mini Hydraulic Excavator 302.5* yang semakin meningkat sehingga apabila perawatan unit tidak terlaksana dengan baik, maka unit tersebut akan rentan terhadap kerusakan. Terutama bagian *swing boom* komponen ini digunakan untuk dapat menggerakkan boom kearah kiri dan kanan sesuai dengan kontrol operator. Penggunaan *swing boom* di *Mini Hydraulic Excavator 302.5* sangat diperlukan terutama pada kota-kota besar yang membutuhkan galian parit, selokan, dan sejenisnya.

Oleh sebab itu, diperlukan langkah-langkah yang tepat untuk mendeteksi, menganalisis, mendiagnosa, dan memperbaiki kerusakan pada unit *Mini Hydraulic Excavator 302.5*. Pada proses melakukan diagnosa pada suatu komponen yang bermasalah harus terorganisir, menggunakan beragam metode yang logis untuk mengidentifikasi dan memecahkan masalah. Pada saat melakukan proses diagnose komponen, terdapat delapan langkah yang harus dilakukan secara berurutan.

Selain itu, juga terdapat inspeksi visual dan pemeriksaan kinerja pada *Mini Hydraulic Excavator 302.5* untuk mengetahui spesifikasi aktual komponen hidrolik yang sudah tidak sesuai dengan standar kinerjanya. Kemudian untuk komponen hidrolik yang sudah tidak sesuai dengan standar kinerjanya, maka komponen tersebut akan dianalisis, direkomendasikan, dan dikembalikan ke spesifikasi awalnya agar dapat bekerja secara optimal.

Dengan serangkaian permasalahan diatas dalam tugas akhir ini Penulis mengambil judul tentang Analisis Kerusakan Pada *Swing Boom* pada unit *Mini Hydraulic Excavator 302.5* di *Workshop* Teknik Alat Berat Politeknik Negeri Jakarta.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan pada latar belakang yang dijelaskan di atas, maka rumusan masalah yang diajukan penulis yaitu

1. Apa penyebab *Swing Boom* mengalami kerusakan?
2. Jenis kerusakan yang terjadi pada *Swing Boom*?



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

3. Bagaimana cara mencegah permasalahan pada *Swing Boom*?

1.3 Ruang Lingkup

1. Melakukan pemecahan masalah menggunakan 8 *step* AFA
2. Melakukan inspeksi visual dan uji pada bagian *swing boom*
3. Melakukan pemeriksaan kinerja pada sistem *hydraulic swing boom*
4. Merekomendasikan penanganan dalam pemecahan masalah pada *swing boom* dengan metode 8 *step* AFA

1.4 Tujuan

Berdasarkan rumusan masalah yang telah dijabarkan, maka penelitian ini memiliki tujuan yaitu :

1. Mengetahui penyebab kerusakan / *root cause* pada permasalahan *Swing Boom* dengan 8 *step* AFA
2. Mengetahui langkah dan tindakan dalam melakukan pencegahan pada permasalahan yang dialami *Swing Boom* dengan 8 *step* AFA

1.5 Manfaat

1. Dapat mengembangkan proses analisis pada unit *Mini Hydraulic Excavator 302.5* saat mengalami permasalahan serupa.
2. Memperoleh dan meningkatkan *hardskill* dan *softskill* serta kreatifitas diri dalam penanganan permasalahan pada *swing boom*.
3. Menambah luasan pengetahuan, wawasan, dan pengalaman untuk dapat mengaplikasikan penyelesaian permasalahan pada sistem *hydraulic*.

1.6 Sistematika Penulisan

Sebagai penunjang dalam penulisan dan melakukan letak pembahasan pada tugas akhir ini, oleh karena itu perlu digunakan sistematika yang berupa kerangka dan pedoman penulisan tugas akhir ini. Adapun dalam penulisan terdapat sistematika penulisan dengan uraian sebagai berikut:

1. Bagian Awal Tugas Akhir

Bagian awal memuat halaman diantaranya sampul depan, halaman judul, halaman persetujuan dosen pembimbing, halaman



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

pengesahan, daftar isi, daftar tabel, dan daftar lampiran.

2. Bagian Utama Tugas Akhir.

Bagian utama terbagi atas beberapa bab dan sub bab sebagai berikut:

BAB I PENDAHULUAN

Bab ini terdiri dari latar belakang, tujuan penulisan, manfaat penelitian, metode penulisan dan sistematika penulisan.

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

Pada bab ini merupakan informasi terkait hal yang berkaitan pada permasalahan pada objek yang diteliti berisi :

- A. Landasan teori memuat pengertian terkait *swing boom*, sistem *hydraulic*, dan analisis kerusakan
- B. Materi penunjang tentang *swing boom*, sistem *hydraulic*, dan analisis kerusakan

BAB III METODE PENELITIAN

Pada bab ini penulis menyampaikan tentang metode penelitian yang dilakukan oleh penulis dalam menganalisis permasalahan pada *swing boom*. Pada bab ini sistematis penulisan meliputi:

- A. Alur pengerjaan
- B. Penjabaran langkah kerja
- C. Metode penyelesaian permasalahan

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

Pada bab ini meliputi gambaran hasil penelitian dan analisis. Demi mempermudah pembacaan



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

maka penulisan disusun sebagai berikut :

- A. Persiapan
- B. Penerapan konsep *applied failure analysis*
- C. Pembahasan
- D. Pencegahan

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

Pada bab ini berisi kesimpulan dan saran dari seluruh kegiatan penelitian yang telah dilakukan oleh Penulis. Kesimpulan dapat dijabarkan pada permasalahan didalam penelitian serta hasil dari penyelesaian yang menerapkan analisis obyektif. Saran berisikan solusi atau jalan keluar untuk dapat mengatasi permasalahan dan kelemahan yang ada. Saran ini tidak terlepas dari tujuan yang dijelaskan pada ruang lingkup penelitian.

3. Bagian Akhir Tugas Akhir

Pada bagian akhir dari tugas akhir ini berisikan tentang daftar pustaka dan daftar lampiran.

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

5.1. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan sebelumnya, maka dari itu Penulis dapat menyimpulkan diantaranya sebagai berikut:

1. Penyebab terjadinya kerusakan pada implemen *Swing Boom* yaitu berupa kerusakan terjadi pada komponen *seal o-ring, ring wear, seal piston, seal lip-type, dan seal u-cup*. Komponen tersebut mengalami kerusakan dengan *root cause* tipe *abrasive wear, adhesive wear, corrosion, dan erosion* diakibatkan kontaminasi yang cukup besar terjadi pada implemen tersebut
2. Pada permasalahan tersebut diatas dilakukan penggantian *part* lama atau rusak dengan *part* baru. Setelah hal tersebut, perlu dilakukannya langkah *preventive maintenance* dan *contamination control* pada implemen tersebut sehingga dapat meminimalisir potensi kerusakan dapat terulang kembali

5.2. Saran

Berdasarkan serangkaian analisis diatas, Penulis memberikan beberapa saran sebagai berikut:

1. Melakukan *preventive maintenance* terhadap setiap unit terutama *Mini Hydraulic Excavator* secara berkala .
2. Membuat catatan history pemakaian atau operasional unit pada setiap harinya berikut dengan operator.
3. Membuat *log book* berisikan riwayat pengoperasian, perawatan dan perbaikan yang dikerjakan sehingga dapat melakukan estimasi terhadap komponen tertera pada lampiran.
4. Memperhatikan lingkungan sekitar, potensi dan tanda-tanda yang dapat membahayakan komponen serta melakukan tindakan segera jika terjadi hal yang tidak diinginkan.



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Caterpillar, *Fundamental Hydraulics*, Australia: Asia Pasific Learning, 2003.
- [2] Tim Penyusun Pusat Pembinaan dan Pengembangan Bahasa, *Kamus Besar Bahasa Indonesia*, Jakarta : Balai Pustaka, 1996.
- [3] Komaruddin, *Ensiklopedia Manajemen*, Jakarta: Bumi Aksara, 1994.
- [4] Trakindo Utama, Caterpillar Inc., USA, "Applied Failure Analysis," Bogor, Training Center Dept. PT Trakindo Utama, 2009.
- [5] A. S. N. C. N. M. B. S. B. Amar Patnaik, "Solid Particle Erosion Wear Characteristics of Fiber and Particulate Filled Polymer Composites : A review," *Elsevier Sequoia S.A., Lausanne*, vol. 268, no. doi: 10.1016/j.wear.2009.07.021, p. 249–263, 2010.
- [6] D. K. K.-i. F. M. M. Y. K. T. Y. A. S. Mitsuo Niinomi, "Corrosion Wear Fracture of New b Type Biomedical Titanium Alloys," *Material Science and Engineering* , vol. 263, no. [https://sci-hub.tw/https://doi.org/10.1016/S0921-5093\(98\)01167-8](https://sci-hub.tw/https://doi.org/10.1016/S0921-5093(98)01167-8), p. 193–199, 1999.
- [7] A. K. a. J. L. Martin, "Cavitation Erosion of Materials," *Int. Met. Rev*, vol. 31, no. doi: 10.1179/imtr.1986.31.1.1., p. 1–26, 1986.
- [8] D. N. J.A. Araujo, "The Effect of Rapidly Varying Contact Stress Fields On Fretting," *International Journal of Fatigue*, vol. 24, no. [https://sci-hub.tw/https://doi.org/10.1016/S0142-1123\(01\)00191-8](https://sci-hub.tw/https://doi.org/10.1016/S0142-1123(01)00191-8), p. 763–775, 2002.
- [9] B. H. A. K. Naima H. Kengke, "Analisis Efektivitas Penggunaan Alat Berat Pada Dinas Bina Marga dan Penataan Ruang Daerah Provinsi Sulawesi Tengah," *Analisis Efektivitas Penggunaan Alat Berat Pada Dinas Bina Marga dan Penataan Ruang Daerah Provinsi Sulawesi Tengah*, p. 1182.
- [10] S. F. Rostiyanti, *Alat Berat Untuk Proyek Konstruksi*, Jakarta: PT Rineka Cipta, 2008.



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

- [11] Airparts, "Cara Kerja Sistem Hidrolik Pada Excavator," Airparts, 7 5 2020. [Online]. Available: <https://arparts.id/cara-kerja-sistem-hidrolik-pada-excavator>. [Accessed 28 4 2021].
- [12] A. L. R. S. M. A. W. K. S. M. Fery Rusdianto, Modul Dasar Hidrolik dan Pneumatik, Jakarta: Direktorat Pembinaan Sekolah Menengah Kejuruan, 2017.
- [13] M. Drs. M. Mustaghfirin Amin, Power Train dan Hydraulic Alat Berat, Kementrian Pendidikan dan Kebudayaan, 2013.
- [14] Kementerian Pekerjaan Umum Badan Pembina Konstruksi, Identifikasi Komponen Pada Sistem Hidrolik Alat Berat, Jakarta Selatan: Pusat Pembinaan Kompetensi dan Pelatihan Konstruksi, 2010.
- [15] Trakindo Utama, Caterpillar, Inc., Fundamental Hydraulic System, Bogor: Training Center PT Trakindo Utama, 2003.
- [16] A. Caterpillar, "Reference Guide for a Proper Failure Analysis by CAT Dealer," Caterpillar, 2016. [Online]. Available: https://www.altorfer.com/wp-content/uploads/2017/03/Cat-AFA_CatDealersProperReferenceGuideProperFailureAnalysis_0374_1000.
- [17] Caterpillar, "Service Information System," Caterpillar, 11 06 2004. [Online]. Available: <https://127.0.0.1/sisweb/servlet/cat.dcs.sis.controller.techdoc.CSSISTechDocNavigationServlet?currentlevel=i7&calledpage=%2Fsisweb%2Fproductsearch%2Fproductheaderinfoframeset.jsp>. [Accessed 14 07 2021].
- [18] Caterpillar, "Service Information System," Caterpillar, 11 06 2004. [Online]. Available: <https://127.0.0.1/sisweb/servlet/cat.dcs.sis.controller.techdoc.CSSISTechDocNavigationServlet?currentlevel=i6&calledpage=%2Fsisweb%2Fproductsearch%2Fproductheaderinfoframeset.jsp>. [Accessed 14 07 2021].
- [19] Caterpillar, Inc, "Hydraulic Information System," CAT Dealers, 24 05 2021. [Online]. Available: https://his.cat.com/his/his/cylinder_seals/cs_gas_pistonseals_report_main.jsp?OverSizeIndicator=All&SealType=All&PartNo=1617146&BoreDia=&GrooveWidth=&GrooveDia=. [Accessed 30 07 2021].
- [20] Caterpillar, Inc, "Hydraulic Information System," CAT Dealers, 24 05 2021. [Online]. Available: https://his.cat.com/his/his/cylinder_seals/cs_gas_press_inwiperseals_report_m



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

ain.jsp?WiperType=All&MaterialType=All&PartNo=1410713&RodDia=&GrooveDia=&GrooveWidth=. [Accessed 30 07 2021].

- [21] Caterpillar, Inc, "Hydraulic Information System," CAT Dealers, 24 05 2021. [Online]. Available: https://his.cat.com/his/his/cylinder_seals/cs_gas_u_cuprodseals_report_main.jsp?UCupType=All&MaterialType=All&PartNo=1438914&RodDia=&GrooveDia=&GrooveWidth=. [Accessed 31 07 2021].
- [22] Caterpillar, Inc, "CAT Similiar Parts Search," CAT Dealers, 27 04 2021. [Online]. Available: <https://sis2.cat.com/similar-parts#/?partNumber=1509403&classId=2262>. [Accessed 30 07 2021].
- [23] Caterpillar, Inc, "CAT Similiar Parts Search," CAT Dealer, 27 04 2021. [Online]. Available: <https://sis2.cat.com/similar-parts#/?partNumber=1509402&classId=2262>. [Accessed 30 07 2021].
- [24] Caterpillar, Inc, "Hydraulic Cylinder Seal Failure Analysis," CAT Dealers, 27 04 2021. [Online]. Available: https://sis2.cat.com/?_ts=1627703190025#/detail?keyword=4az&serialNumber=&serviceIeSystemControlNumber=i02405885&tab=3. [Accessed 01 08 2021].
- [25] Caterpillar, Preventive Maintenance, Melbourne: Asia Pacific Learning, 2003.
- [26] Caterpillar, "Caterpillar O-Ring: Measuring Tools, Material Application, and Dash SIze Cross Reference," CAT Dealers, 24 04 2021. [Online]. Available: https://sis2.cat.com/?_ts=1627703190025#/detail?keyword=3E6730&tab=3&serialNumber=&infoType=32&serviceMediaNumber=NEHS0571&serviceIeSystemControlNumber=i04648233. [Accessed 30 07 2021].

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

LAMPIRAN 1

Pilot System Pressure Test

Testing and Adjusting
 302.5 Mini Hydraulic Excavator
 Media Number -REN2846-02

Publication Date -01/06/2004

Date Updated -11/06/2004

i01040129

Pilot System Pressure - Test

SMCS - 5095-081

⚠ WARNING

Personal injury can result from hydraulic oil pressure and hot oil.

Hydraulic oil pressure can remain in the hydraulic system after the engine has been stopped. Serious injury can be caused if this pressure is not released before any service is done on the hydraulic system.

Make sure all of the attachments have been lowered, oil is cool before removing any components or lines. Remove the oil filler cap only when the engine is stopped, and the filler cap is cool enough to touch with your bare hand.

⚠ WARNING

Personal injury can result from hot oil spray and raised attachments.

Make sure all attachments have been lowered, oil is cool and the pressure has been released from the hydraulic system before removing any components or lines.

Do not allow hot oil or components to contact skin.

⚠ WARNING

Do not check for leaks with your hands. Pin hole (very small) leaks can result in a high velocity oil stream that will be invisible close to the hose. This oil can penetrate the skin and cause personal injury. Use cardboard or paper to locate pin hole leaks.

Table 1

Required Tools		
Part Number	Description	Quantity
8T-0855	Pressure Gauge	1
6V-3014	Hose	1
6V-4143	Coupler Assembly	2

Note: The following tests require operating the engine at high idle. High idle should be 2535 rpm to 2585 rpm. Verify that the high idle is set to the correct specification. If the high idle is not set to the correct specification, refer to Engine Specifications, SENR5022 and Engine Systems Operation and Testing and Adjusting, SENR5023 for the proper adjustment procedure.



Illustration 1

g00588431

1. Remove the three bolts from the bolt locations (1). Remove the cover to the main control valve.
2. Install one 6V-4143 Coupler Assembly to each end of the 6V-3014 Hose .

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

3. Install one 8T-0855 Pressure Gauge to one end of the 6V-3014 Hose .



Illustration 2 g00588432

4. Attach the other end of the 6V-3014 Hose to the pilot pressure tap (2) .
5. Start the engine. Increase the engine speed to high idle.
6. Lower the console and operate the controls to all positions. Raise the hydraulic oil temperature to the normal operating range of 50°C (122°F) to 60°C (140°F) prior to performing the pressure tests.
7. Observe the pressure after the hydraulic oil has been sufficiently warmed.
8. The pressure should be 3100 ± 300 kPa (450 ± 44 psi).

The pressure reducing valve in the pilot oil manifold is not adjustable. If the pilot pressure is not within the correct specifications, replace the pilot oil manifold. Refer to Disassembly and Assembly, RENR2848, "Pilot and Travel Speed Manifold - Remove and Install".

Swing Boom Cycle Times

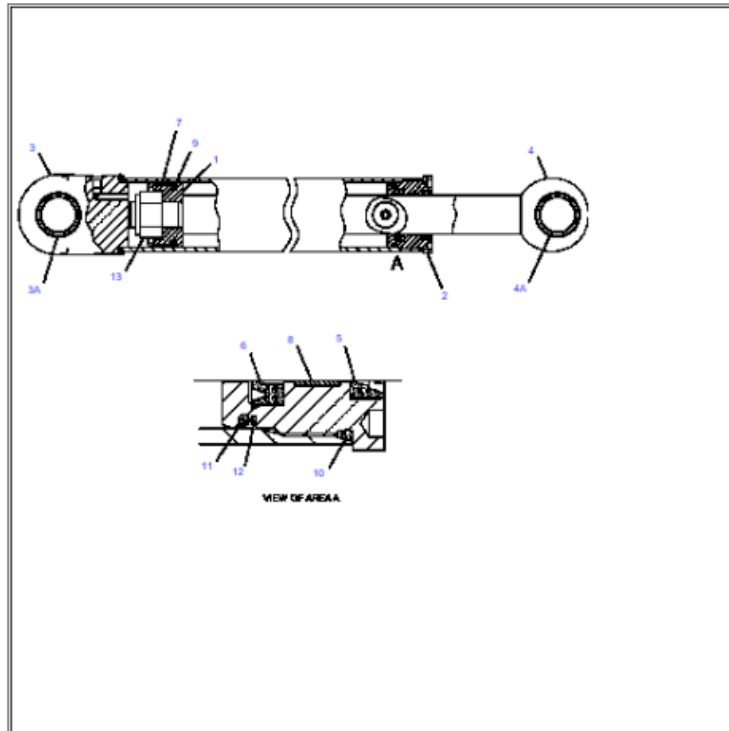
Table 8

BOOM SWING CYCLE TIMES	
Boom Swing's Direction	Time
Extended Rod	8.0 ± 0.5
Retracted Rod	6.3 ± 0.5

1. Start the engine. Set the engine to high idle.
2. Fully extend and retract the boom swing cylinder. Use a stopwatch to measure the times.

- Hak Cipta :**
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
 2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

LAMPIRAN 2 Part List Swing Boom



GRAPHIC #1
g01142515

302.5 Mini Hydraulic Excavator, Powered By 3013 Engine
Media Number - SEBP2919-68 | Publication Date - 01/12/2014 | Date
Updated - 12/12/2014

i05372956

212-6336 CYLINDER GP-SWING BOOM
S/N 4AZ4823-UP

INDIVIDUAL PARTS

Ref. Qty.	NPR Note	Part No.	Req. Qty.	Part Name
1	NPR	163-5948	1	PISTON
2	NPR	166-2843	1	HEAD
3		212-6339	1	CYLINDER AS
3A	NPR	233-8448	1	BUSHING
4	NPR	219-1780	1	ROD AS
4A	NPR	233-8448	1	BUSHING
5	NPR J	141-0713	1	SEAL-LIP TYPE
6	NPR J	143-8914	1	SEAL-U-CUP
7	NPR J	150-9402	1	RING-WEAR
8	NPR J	150-9403	1	RING-WEAR
9	NPR J	161-7146	1	SEAL-PISTON
10	NPR J	1H-7339	1	SEAL-O-RING
11	NPR J	3E-6730	1	SEAL-O-RING
12	NPR J	6J-2420	1	RING
13	NPR M	8T-5065	1	LOCKNUT (M30X3.5-THD)

[NPR J](#) 269-7190

AVAILABLE REPAIR KIT(S):
KIT-SEAL
(KIT INCLUDES RINGA & SEALS)

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

LAMPIRAN 3

Remove and Install

Boom Swing Cylinder - Remove and Install

SMCS - 5105-010

Removal Procedure

Start By:

- A. Release the hydraulic system pressure. Refer to Disassembly and Assembly, "Hydraulic System Pressure - Release".

WARNING

Personal injury can result from hydraulic oil pressure and hot oil.

Hydraulic oil pressure can remain in the hydraulic system after the engine has been stopped. Serious injury can be caused if this pressure is not released before any service is done on the hydraulic system.

Make sure all of the attachments have been lowered, oil is cool before removing any components or lines. Remove the oil filler cap only when the engine is stopped, and the filler cap is cool enough to touch with your bare hand.

NOTICE

Care must be taken to ensure that fluids are contained during performance of inspection, maintenance, testing, adjusting and repair of the product. Be prepared to collect the fluid with suitable containers before opening any compartment or disassembling any component containing fluids.

Refer to Special Publication, NENG2500, "Caterpillar Tools and Shop Products Guide" for tools and supplies suitable to collect and contain fluids on Caterpillar products.

Dispose of all fluids according to local regulations and mandates.

Note: Put identification marks on all lines for installation purposes. Plug all lines. This will help to prevent fluid loss and this helps to keep contaminants from entering the system.

Note: The fuel tank and the hydraulic tank are removed for photographic purposes.

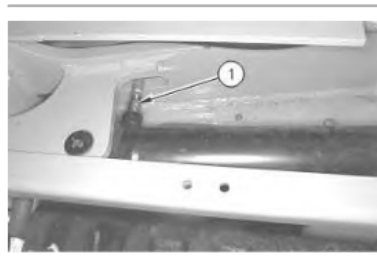


Illustration 1

#00575350

Note: The battery cover is removed for photographic purposes.

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



Illustration 2 g00575379

1. Remove lines (1) and (2) .

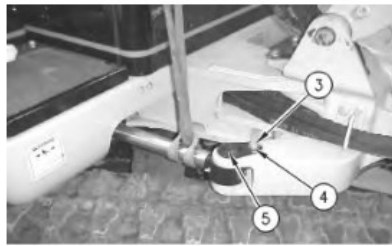


Illustration 3 g00575384

2. Use a suitable lifting strap to support the boom swing cylinder.
3. Remove bolt (3) and spacer (4) .
4. Remove pin assembly (5) from the boom swing cylinder with a brass punch.



Illustration 4 g00575393

5. Remove bolt (6) and spacer (7) .
6. Remove pin assembly (8) from the boom swing cylinder.



Illustration 5 g00575395

7. Use a suitable lifting strap to remove boom swing cylinder (9) from the upper structure. Weight of the boom swing cylinder is 30 kg (66 lb).

Installation Procedure

Note: Be sure that the pins and the pin bores are thoroughly clean prior to installation of the boom swing cylinder.

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



Illustration 6 g00575395

1. Apply a thin coat of **IP-0808** Multipurpose Grease on the diameter of the pin bores and the pins. Use a suitable lifting strap to support boom swing cylinder (9) into position. Weight of the boom swing cylinder is 30 kg (66 lb).

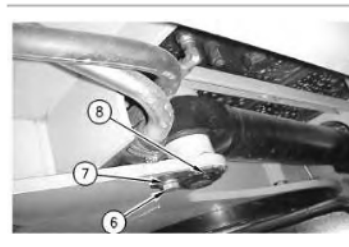


Illustration 7 g00575393

2. Install pin assembly (8), spacer (7), and bolt (6) to the boom swing cylinder. Tighten the bolt.

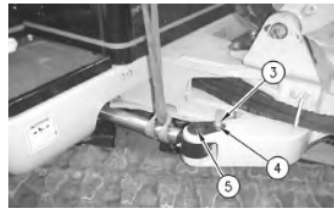


Illustration 8 g00575384

3. Install pin assembly (5), spacer (4), and bolt (3) to the boom swing cylinder. Tighten the bolt.

Note: The battery cover is removed for photographic purposes.



Illustration 9 g00575379

Note: The fuel tank and the hydraulic tank are removed for photographic purposes.



Illustration 10 g00575350

4. Connect lines (2) and (1) to the boom swing cylinder.

LAPORAN PENGOPERASIAN

Nama Pekerjaan :		Jenis alat :		HM awal :			
Lokasi :		Merk/Type :		HM Akhir :			
Tanggal :		No Registrasi :					
Nama Operator:		Area Operasi		Waktu Pengoperasian			
1.		Jenis Material		Kondisi			
2.							
Pemakaian/ Penambahan Bahan							
Bahan Bakar (ltr)	Oli engine (ltr)	Oli transmisi (ltr)	Oli Hidrolik (ltr)	Pelumas lain	Air Accu	Grease	Lain-lain
Keadaan Unit							
Keadaan	Air Pendingin	Oli Engine	Oli Transmisi	Oli Hidrolik	Putaran Engine	Voltage / Ampere	
Normal							
Tidak Normal							
Catatan hasil pengecekan							
Disetujui Oleh : Supervisor		Diakukan oleh : Operator					
(.....)		(.....)					
		No.		Jenis Pekerjaan		Produksi	
		1.					
		2.					
		3.					
		No.		Catatan Pengoperasian Lanjut			
		1.					
		2.					

LAMPIRAN 4 Form Pengoperasian



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



PANDUAN PENGISIAN

No.	Keterangan	Penjelasan
1.	Nama Pekerjaan	Kegiatan yang dilakukan pada unit seperti mengeruk, menimbun, membawa material
2.	Lokasi	Tempat unit tersebut dioperasikan
3.	Tanggal	Hari/Bulan/Tahun unit tersebut dioperasikan
4.	Jenis alat	Alat berat yang digunakan (excavator, wheel loader, forklift, dan lainnya)
5.	Merk/Type	Keluaran dan tipe alat berat (contoh: Excavator 302.5)
6.	Nomor Registrasi	Nomor pada unit alat berat berisikan nomor keluaran
7.	Hour meter (awal)	Angka pada service meter pada awal pengoperasian
8.	Hour meter (akhir)	Angka pada service meter pada akhir pengoperasian
9.	Nama Operator	Nama yang mengoperasikan unit alat berat
10.	Jenis Material	Material yang dilakukan pekerjaan (contoh: tanah merah, pasir, batu, dan lainnya)
11.	Kondisi	Kondisi material (contoh: basah, kering, berlumpur, dan lainnya)
12.	Pemakaian/Penambahan Bahan	Diisi sesuai jumlah yang dilakukan baik penambahan/pemakaian (contoh 1 liter, 1 stamp, 100 ml, dan lainnya)
13.	Waktu Pengoperasian	Berilah tanda (✓) pada kolom cek jika sudah dilakukan pengoperasian pada waktu tersebut Jam dan Menit diisi sesuai berapa jam dan menit unit tersebut beroperasi (contoh: pada kolom 06.00 diisi 0 jam 45 menit atau 1 jam 0 menit)
14.	Keadaan Unit	Keterangan diisi sesuai waktu (contoh: Full, 45 menit kerja 15 menit istirahat, dan lainnya)
15.	Catatan Hasil Pengecekan	Berilah tanda (✓) pada kolom normal atau tidak normal sesuai dengan data lapangan
16.	Jenis Pekerjaan	Memberikan hasil atau evaluasi terkait dengan hasil keadaan unit
17.	Produksi	Kegiatan yang dilakukan pada unit seperti mengeruk, menimbun, membawa material, dan lainnya
18.	Catatan Operasi Lanjut	Volume muatan / luasan / atau jarak yang dilakukan contoh (mengeruk - 5m ³) Merekomendasi penanganan terhadap unit untuk pengoperasian selanjutnya

© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



LAPORAN PERBAIKAN

Nama Pekerjaan : _____		Jenis alat : _____		H/M awal : _____		
Lokasi : _____		Merk/Type : _____		H/M Akhir : _____		
Tanggal : _____		No Registrasi : _____				
Cek (✓)	Jenis Sistem	Uraian Pekerjaan		Tipe Kerusakan	Jumlah Pekerja	Lama Kerja
	Sistem Pelumas Sistem Pendingin Sistem Air Intake & Exhaust Sistem Bahan Bakar Sistem Starting & Charging Sistem Hidrolik Sistem Power Train Sistem Pengereman Sistem Elektrik & Elektronik Lainnya : _____			* lingkari salah satu Darurat / Penting / Biasa		
Catatan Pekerjaan						
No.	P/N Awal	Nama Part	Kegiatan	Cek (✓)	Qty	Kualitas
			Perbaikan Penggantian Digunakan tanpa perbaikan Lainnya			Original (.....) Imitasi (.....) After market (.....) OEM (.....)
Catatan Part						
Pemohon		Pelaksana		Kepala Bengkel		Supervisor

LAMPIRAN 5 Form Perbaikan

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

© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta





PANDUAN PENGISIAN

No.	Keterangan	Penjelasan
1.	Nama Pekerjaan	Kegiatan yang dilakukan pada unit seperti mengeruk, memimbun, membawa material
2.	Lokasi	Tempat unit tersebut dioperasikan
3.	Tanggal	Hari/Bulan/Tahun unit tersebut dioperasikan
4.	Jenis alat	Alat berat yang digunakan (excavator, wheel loader, forklift, dan lainnya)
5.	Merk/Type	Keluaran dan tipe alat berat (contoh: Excavator 302.5)
6.	Nomor Registrasi	Nomor pada unit alat berat berisikan nomor keluaran
7.	Hour meter (awal)	Angka pada service meter pada awal pengoperasian
8.	Hour meter (akhir)	Angka pada service meter pada akhir pengoperasian
9.	Jenis Sistem	Sistem yang mengalami gangguan dan akan dilakukan proses perbaikan, perawatan, penyetulan, dan lainnya
10.	Uraian Pekerjaan	Pekerjaan yang dilakukan sesuai permasalahan
11.	Tipe Kerusakan	Dikategorikan Darurat : Butuh penanganan segera dan mendesak, Penting : Penanganan segera (waktu <7 hari) dan mendesak Biasa : Penanganan dalam waktu >7 hari dan mampu dioperasikan
12.	Jumlah Pekerja	Banyaknya pekerja yang melakukan pekerjaan tersebut
13.	Lama Kerja	Durasi dalam melakukan pekerjaan diisi dalam bentuk (hari/jam/menit/detik) sesuai data lapangan
14.	Catatan Pekerjaan	Saran atau tindak lanjut dalam proses pekerjaan selanjutnya
15.	P/N Awal	Nomor part pada komponen atau unit tersebut yang akan dilakukan beragam pekerjaan
16.	Nama Part	Nama sesuai dengan nomor part yang tertera dan dilakukan sesuai dengan pekerjaan
17.	Kegiatan	Jenis pekerjaan yang dilakukan dapat disisakan tanda (✓) jika sesuai dan isian sendiri jika tidak ditemukan yang sesuai
18.	Qty	Kuantiti atau banyak nya jumlah yang akan dilakukan pemasangan atau penggantian pada komponen tersebut
19.	Kualitas	Kualitas ditentukan dari pembelian dan pemesanan part sesuai dengan merk pada isian titik kosong
20.	P/N Akhir	Nomor part yang digunakan pada akhir pemasangan komponen atau nomor part saat pengaplikasian sesuai pekerjaan
21.	Catatan Part	Berisikan saran atau tindak lanjut pada part tersebut

© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



Log Sheet PM Excavator 302.5

Daily	Conditions	Monday	Tuesday	Wednesday	Thursday	Friday	Sat/Sunday
Check engine oil							
Check pump oil							
Clean garden hose screen							
Inspect machine							
Clean vacuum tank bag							
Spray blower inlet with lubricant							

Weekly

	Week One	Week Two	Week Three	Week Four	Comments
Check daily log is complete					
Change engine oil					
Check blower oil level					
Check drive system (belt or coupler)					
Check pulleys and belts for wear					
Check high pressure hoses for chaffing					
Check all nuts and bolt for tightness					
Clean y filter screens					
Inspect control orifice					
Inspect and clean vacuum relief valve					
Clean vacuum tank					
Check wiring for chaffing					
Flush chemical system with vinegar					

LAMPIRAN 6

Log Sheet

© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta





Monthly

	Month 1	Month 2	Month 3	comments
Check Weekly Log				
Change engine oil				
Change engine oil filter				
Clean engine air filter				
Grease bypass valve				
Check battery water levels				

Quarterly

	First Quarter
Check monthly log	
Check fuel line	
Clean and gap spark plugs	
Check drive coupler and belts	
Change blower oil	
Change pump oil	
Grease blower bearings	

© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta





© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Biodata Penulis 1



Nama : Alif Nur Prabowo
Tempat Tanggal lahir : Sukoharjo, 24 Agustus 1999
NIM : 1802331023
Jurusan / Program Studi : Teknik Mesin / Teknik Alat Berat
Alamat : Jl. AMD V No. 24 Sawah Lama, Ciputat
Tangerang Selatan, Banten
No HP : 085771346516
E-mail : alif.nurprabowo.tm18@mhs.w.pnj.ac.id
Riwayat pendidikan : SDN 5 Pondok Ranji (2005 – 2011)
SMP N 3 Tangerang Selatan (2011 – 2014)
SMA N 4 Tangerang Selatan (2014 - 2017)

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta