



© 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 PENYEBAB *ENGINE NOISE* PADA UNIT EXCAVATOR DI PT PANCA TRAKTOR INDONESIA

LAPORAN SKRIPSI

POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA

Oleh:
Muhammad Fauzi Pebriansyah
NIM. 2002331017

PROGRAM STUDI TEKNOLOGI REKAYASA
PEMELIHARAAN ALAT BERAT
JURUSAN TEKNIK MESIN
POLITEKNIK NEGERI JAKARTA
AGUSTUS, 2024



© 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 PENYEBAB *ENGINE NOISE* PADA UNIT EXCAVATOR DI PT PANCA TRAKTOR INDONESIA

LAPORAN SKRIPSI

Laporan ini disusun sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan pendidikan Sarjana Terapan Program Studi Teknologi Rekayasa Pemeliharaan Alat Berat, Jurusan Teknik Mesin

**POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA**

Oleh:

Muhammad Fauzi Pebriansyah

NIM. 2002331017

**PROGRAM STUDI TEKNOLOGI REKAYASA
PEMELIHARAAN ALAT BERAT
JURUSAN TEKNIK MESIN
POLITEKNIK NEGERI JAKARTA
AGUSTUS, 2024**



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 SKRIPSI**

**ANALISIS PENYEBAB *ENGINE NOISE* PADA UNIT EXCAVATOR
DI PT PANCA TRAKTOR
INDONESIA**

Oleh:

Muhammad Fauzi Pebriansyah

NIM. 2002331017

Program Studi Sarjana Terapan Teknologi Rekayasa Pemeliharaan Alat Berat

Laporan Skripsi telah disetujui oleh pembimbing

Pembimbing 1

Pembimbing 2

Adi Syuriadi, M.T.
NIP. 197611102008011011

Muhammad Todaro, M.Tr.T.
NIP. 520000000000000582

Ketua Program Studi
Teknologi Rekayasa Pemeliharaan Alat Berat

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



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 SKRIPSI

ANALISIS PENYEBAB *ENGINE NOISE* PADA UNIT EXCAVATOR
DI PT PANCA TRAKTOR
INDONESIA

Oleh:

Muhammad Fauzi Pebriansyah

NIM. 2002331017

Program Studi Sarjana Terapan Teknologi Rekayasa Pemeliharaan Alat Berat

Telah berhasil dipertahankan dalam sidang sarjana terapan di hadapan Dewan Penguji pada tanggal 21 Agustus 2024 dan diterima sebagai persyaratan untuk memperoleh gelar Sarjana Terapan pada Program Studi Sarjana Terapan Teknologi Rekayasa Pemeliharaan Alat Berat Jurusan Teknik Mesin

DEWAN PENGUJI

No.	Nama	Posisi Penguji	Tanda Tangan	Tanggal
1.	Muhammad Todaro, M.Tr.T NIP. 520000000000000582	Ketua		21/08/2024
2.	Dr. Fuad Zainuri, S.T., M.Si. NIP. 197602252000121002	Anggota		21/08/2024
3.	Asep Yana Yusyama, S.Pd., M.Pd. NIP. 199001112019031016	Anggota		21/08/2024

Depok, 21 Agustus 2024

Disahkan oleh:

Ketua Jurusan Teknik Mesin



Dr. Eng. H. Muslimin, S.T., M.T., IWE.

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 mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

LEMBAR PERNYATAAN ORISINALITAS

Saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Muhammad Fauzi Pebriansyah
NIM : 2002331017
Program Studi : Sarjana Terapan Teknologi Rekayasa Pemeliharaan Alat Berat

menyatakan bahwa yang dituliskan di dalam Laporan Skripsi 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 Skripsi telah saya kutip dan saya rujuk sesuai dengan etika ilmiah. Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenar-benarnya.

Depok, 21 Agustus 2024

POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA



Muhammad Fauzi Pebriansyah

NIM. 2002331017



ANALISIS PENYEBAB *ENGINE NOISE* PADA UNIT EXCAVATOR DI PT PANCA TRAKTOR INDONESIA

Muhammad Fauzi Pebriansyah, Adi Syuriadi, Muhammad Todaro

¹⁾Program Studi Teknologi Rekayasa Pemeliharaan Alat Berat, Jurusan Teknik Mesin, Politeknik

Negeri Jakarta, Jl. Prof. G. A. Siwabessy, Kampus UI, Depok, 16425

Email: muhammad.fauzipebriansyah.tm20@mhswn.pnj.ac.id

ABSTRAK

Excavator merupakan jenis sebuah alat berat yang dapat memiliki banyak kesibukan dan tak lepas dari sebuah *trouble* atau masalah yang terjadi pada *engine*, salah satunya suara mesin yang menjadi kasar atau *noise* yang disebabkan oleh keausan pada komponen *piston* dan *cylinder liner*. Hal ini akan berakibat fatal jika dibiarkan terlalu lama, akibatnya *engine* dapat mengalami *low power*, *blow-by*, bahkan *jammed*. Penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi dan menganalisis penyebab utama dari *engine noise* pada unit excavator LiuGong 922E. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode *root cause analysis* dengan menggunakan diagram *fishbone* yang melibatkan pemeriksaan menyeluruh terhadap komponen mesin. Hasil dari pemeriksaan menunjukkan bahwa *engine noise* disebabkan oleh keausan pada komponen *piston* dan *cylinder liner*. Gesekan antara komponen-komponen ini menghasilkan suara abnormal yang signifikan. Dari hasil penelitian yang dilakukan, faktor penyebab *engine noise* pada unit LiuGong excavator 922E dengan menggunakan metode RCA dan memakai diagram *fishbone* adalah faktor manusia, material, mesin, dan lingkungan. Dari faktor tersebut didapatkan hasil bahwa akar masalahnya merupakan oli yang terkontaminasi oleh partikel debu batu bara dan menyebabkan *oil jet spray* tersumbat, yang mana menyebabkan tidak adanya pelumasan pada *piston* dan *cylinder liner*. Langkah-langkah cara memperbaiki masalah *engine noise* pada unit LiuGong excavator 922E yaitu dengan membersihkan komponen *oil jet spray* yang tersumbat, lalu mengganti *piston* dan *cylinder liner* karena sudah aus akibat kurangnya pelumasan.

Kata kunci: Excavator, *engine noise*, *root cause analysis*, *piston*, *cylinder liner*.



ANALYSIS OF THE CAUSES OF ENGINE NOISE ON EXCAVATOR UNITS AT PT PANCA TRAKTOR INDONESIA

Muhammad Fauzi Pebriansyah, Adi Syuriadi, Muhammad Todaro

¹⁾Program Studi Teknologi Rekayasa Pemeliharaan Alat Berat, Jurusan Teknik Mesin, Politeknik

Negeri Jakarta, Jl. Prof. G. A. Siwabessy, Kampus UI, Depok, 16425

Email: muhammad.fauzipebriansyah.tm20@mhs.wpnj.ac.id

ABSTRACT

An excavator is a type of heavy equipment that can be very busy and is not free from troubles or issues that occur in the engine, one of which is engine noise caused by wear on the piston and cylinder liner components. This can have fatal consequences if left for too long, resulting in low power, blow-by, or even a jammed engine. This research aims to identify and analyze the main causes of engine noise in the LiuGong 922E excavator unit. The method used in this research is root cause analysis using a fishbone diagram, which involves a thorough examination of the engine components. The results of the examination show that engine noise is caused by wear on the piston and cylinder liner components. The friction between these components produces significant abnormal noise. From the research conducted, the factors causing engine noise in the LiuGong 922E excavator unit using the RCA method and fishbone diagram are human, material, machine, and environmental factors. From these factors, it was found that the root cause is oil contaminated by coal dust particles, which causes the oil jet spray to become clogged, resulting in a lack of lubrication on the piston and cylinder liner. The steps to fix the engine noise problem in the LiuGong 922E excavator unit are to clean the clogged oil jet spray components, then replace the piston and cylinder liner due to wear caused by insufficient lubrication.

Keywords: Excavator, engine noise, root cause analysis, piston, cylinder liner.

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 kritikan 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



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 serta syukur penulis panjatkan kehadirat Allah SWT, yang telah melimpahkan rahmat dan karunianya-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan Skripsi yang berjudul “**Analisis Penyebab Engine Noise Pada Unit Excavator di PT Panca Traktor Indonesia**”. Skripsi ini disusun untuk memenuhi salah satu syarat dalam menyelesaikan studi Sarjana Terapan Program Studi Teknologi Rekayasa Pemeliharaan Alat Berat, Jurusan Teknik Mesin, Politeknik Negeri Jakarta.

Penulisan skripsi ini tidak lepas dari bantuan dari berbagai pihak, oleh karena itu penulis ingin menyampaikan ucapan terimakasih yang tiada terhingga kepada:

1. Bapak Dr. Eng. Ir. Muslimin, S.T., M.T., IWE. selaku Ketua Jurusan Teknik Mesin, Politeknik Negeri Jakarta.
2. Bapak Adi Syuriadi, M.T. selaku dosen pembimbing 1 yang telah memberikan bimbingan dalam penyelesaian skripsi ini.
3. Bapak Muhammad Todaro, M.Tr.T. selaku dosen pembimbing 2 yang telah memberikan bimbingan dalam penyelesaian skripsi ini.
4. Bapak Dr. Fuad Zainuri, S.T., M.Si. selaku Ketua Program Studi Teknologi Rekayasa Pemeliharaan Alat Berat, Jurusan Teknik Mesin, Politeknik Negeri Jakarta yang telah memberikan bantuan dalam mengarahkan dalam pelaksanaan skripsi ini.
5. Seluruh karyawan PT Panca Traktor Indonesia yang telah memberikan peneliti pandangan dan diskusi terkait penyusunan skripsi ini.
6. Kedua orang tua dan adik-adik yang telah memberikan doa dan dukungan kepada penulis sehingga skripsi ini dapat diselesaikan.
7. Rekan-rekan Program Studi Teknologi Rekayasa Pemeliharaan Alat Berat yang telah membantu dan memberikan dukungan dalam proses penyelesaian skripsi.



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

Dalam penulisan Skripsi ini, penulis menyadari bahwa masih banyak kekurangan di dalamnya. Kritik dan saran yang membangun sangat diharapkan untuk perbaikan skripsi ini dikemudian hari. Semoga skripsi ini bisa bermanfaat bagi semua pihak dan dapat dijadikan sebagai bahan pembelajaran terutama pada bidang alat berat.

Depok, 21 Agustus 2024

Muhammad Fauzi Pebriansyah
NIM. 2002331017





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 ISI

HALAMAN PERSETUJUAN	ii
HALAMAN PENGESAHAN	iii
LEMBAR PERNYATAAN ORISINALITAS	iv
ABSTRAK	v
ABSTRACT	vi
KATA PENGANTAR	vii
DAFTAR ISI	ix
DAFTAR GAMBAR	xii
DAFTAR TABEL	xiv
DAFTAR LAMPIRAN	xv
BAB I	1
1.1 Latar Belakang Penelitian	1
1.2 Rumusan Masalah Penelitian	2
1.3 Pertanyaan Penelitian	2
1.4 Tujuan Penelitian	2
1.5 Manfaat Penelitian	3
1.6 Sistematika Penulisan Skripsi	3
BAB II	5
2.1 Landasan Teori	5
2.1.1 LiuGong Excavator 922E	5
2.1.2 <i>Diesel Engine</i>	6



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

2.1.3 Komponen-komponen <i>Engine Diesel</i>	8
2.1.4 Sistem-sistem <i>Engine</i>	12
2.1.5 <i>Engine Overhaul</i>	14
2.1.6 <i>Engine Noise</i>	14
2.2 Kajian Literatur	14
2.3 Kerangka Pemikiran.....	15
BAB III	17
3.1 <i>Flowchart</i>	17
3.2 Jenis Penelitian.....	18
3.3 Objek Penelitian.....	18
3.4 Jenis dan Sumber Data Penelitian.....	19
3.5 Metode Pengumpulan Data	19
3.6 Metode Analisis Data	21
3.7 Alat Yang Digunakan	21
BAB IV	23
4.1 Hasil Penelitian	23
4.1.1 Mengumpulkan Informasi Unit.....	23
4.1.2 Pemeriksaan Visual	25
4.1.3 Proses <i>Disassembly</i>	29
4.2 Pembahasan Penelitian.....	34
4.2.1 Menganalisa Masalah.....	34
4.2.2 <i>Root Cause</i>	35
4.3 Perbaikan Masalah	38
4.3.1 Strategi Pencegahan	39



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

4.3.2 Hasil Perbaikan	40
BAB V	42
5.1 Kesimpulan	42
5.2 Saran.....	42
DAFTAR PUSTAKA	43
LAMPIRAN	45



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

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Excavator.....	5
Gambar 2. 2 Tampak Depan Engine	8
Gambar 2. 3 Tampak Kanan Engine	9
Gambar 2. 4 Piston Cooling Jet	10
Gambar 2. 5 Piston.....	11
Gambar 2. 6 Cylinder Liner	12
Gambar 3. 1 Flowchart.....	17
Gambar 3. 2 Service Manual Book.....	20
Gambar 3. 3 OMM Book	20
Gambar 3. 4 Tool Set.....	21
Gambar 3. 5 Tang Ring Piston	22
Gambar 4. 1 Excavator yang diteliti	25
Gambar 4. 2 Riwayat <i>Service Unit</i>	26
Gambar 4. 3 <i>Oil Filter</i>	27
Gambar 4. 4 Serpihan Logam Pada <i>Oil pan</i>	27
Gambar 4. 5 Kondisi <i>Oil pan</i>	28
Gambar 4. 6 Proses Memindahkan <i>Engine</i>	28
Gambar 4. 7 Proses <i>Disassembly</i>	29
Gambar 4. 8 <i>Scratch</i> Pada <i>Piston</i>	29
Gambar 4. 9 <i>Scratch</i> Pada <i>Cylinder liner</i>	30
Gambar 4. 10 <i>Oil jet spray</i> Yang Tersumbat	30
Gambar 4. 11 <i>Measuring Point Piston</i> dan <i>Cylinder liner</i>	30
Gambar 4. 12 Menghitung <i>Clearance Piston</i>	31
Gambar 4. 13 Ukuran Standar <i>Piston</i>	32
Gambar 4. 14 Mengukur <i>Clearance Cylinder liner</i>	33
Gambar 4. 15 Ukuran Standar <i>Cylinder liner</i>	33
Gambar 4. 16 Diagram <i>Fishbone</i>	35
Gambar 4. 17 Membersihkan <i>Oil jet spray</i>	38



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

Gambar 4. 18 Mengganti <i>Cylinder liner</i>	38
Gambar 4. 19 Mengganti <i>Piston</i> Baru.....	39
Gambar 4. 20 Unit Beroperasi	41





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

DAFTAR TABEL

Tabel 4. 1 Informasi Unit	23
Tabel 4. 2 Hasil Wawancara	24
Tabel 4. 3 <i>Clearance Piston</i>	31
Tabel 4. 4 Hasil <i>Clearance Cylinder liner</i>	32
Tabel 4. 5 Hasil <i>Root Cause</i>	36
Tabel 4. 6 Hasil <i>Running Test</i>	40





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

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Spesifikasi Unit	46
Lampiran 2. Spesifikasi <i>Engine</i>	47
Lampiran 3. Proses <i>Disassembly</i>	48





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

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang Penelitian

Excavator merupakan jenis sebuah alat berat yang dapat mempersingkat waktu untuk penggalian, pengangkutan, perataan permukaan tanah, pemindahan material, dan lain-lain. Excavator dapat beroperasi di area berlumpur, berbatu, dan daerah hutan seperti pertambangan dan perkebunan. Untuk menjalankan semua fungsi-fungsi tersebut, excavator menggunakan *engine diesel* yang berperan sebagai sumber tenaga utama unit tersebut. [1]

Dari sekian banyak kesibukan tersebut tak lepas dari sebuah *trouble* atau masalah yang terjadi pada *engine*, salah satunya suara mesin yang menjadi kasar atau *noise*. Suara *engine* yang kasar menandakan bahwa *engine* tersebut mengalami sebuah masalah. Pada saat dilakukan pemeriksaan, terdapat juga sepihan logam yang terendap di *oil pan* yang berasal dari *piston* yang mengalami keausan.

Piston yang tergores bisa disebabkan oleh beberapa hal, yaitu kurangnya volume oli yang melumasi *engine*, penggunaan oli yang tidak sesuai standar, tidak melakukan penggantian oli secara rutin, ataupun terdapat kontaminan yang masuk kedalam *engine*. Hal ini akan berakibat fatal jika dibiarkan terlalu lama, akibatnya *engine* dapat mengalami *low power*, *blow-by*, bahkan *jammed*. Untuk mengetahui penyebabnya, harus dilakukan pemeriksaan secara menyeluruh dengan proses yang bernama *overhaul*. [2]

Proses *overhaul engine* adalah kegiatan pembongkaran *engine* dan memeriksa komponen di dalam *engine* untuk mengembalikan performa *engine* yang sesuai dengan spesifikasinya, atau yang biasa kita kenal dengan istilah turun mesin. Dari proses ini maka akan diketahui penyebab kerusakan *engine* dan dapat melakukan proses perbaikan atau mengganti komponen yang rusak. [3]

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 kritis 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

Engine juga memiliki beberapa sistem, salah satunya adalah *lubrication system* yang berfungsi untuk melumasi komponen-komponen yang bergesekan dan mencegah terjadinya karat pada setiap bagian *engine* atau komponen dan bertujuan untuk memperpanjang umur komponen agar lebih tahan lama yang akan dibahas dalam penelitian ini.[4]

Dengan serangkaian permasalahan diatas, maka penulis akan menjadikan LiuGong Excavator 922E dengan *engine* model QSB7 sebagai objek penelitian dan mengambil judul skripsi dengan judul “Analisis Penyebab *Engine Noise* Pada Unit Excavator di PT Panca Traktor Indonesia”.

1.2 Rumusan Masalah Penelitian

Berdasarkan pada latar belakang yang dikemukakan diatas, maka rumusan masalah yang diajukan penulis pada penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Munculnya suara kasar dari bagian *engine* yang menandakan adanya masalah yang terjadi.
2. Masalah *engine noise* akan berakibat fatal jika dibiarkan terlalu lama, akibatnya *engine* dapat mengalami *low power*, *blow-by*, bahkan *jammed*.

1.3 Pertanyaan Penelitian

1. Bagaimana langkah menganalisis penyebab *engine noise* pada unit LiuGong Excavator 922E.
2. Bagaimana langkah memperbaiki masalah *engine noise* dengan cara *overhaul* pada unit LiuGong Excavator 922E.

1.4 Tujuan Penelitian

Adapun tujuan dari analisa masalah ini adalah:

1. Untuk menganalisis penyebab *engine noise* pada unit LiuGong Excavator 922E.



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 mengummumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

2. Cara memperbaiki masalah *engine noise* dengan cara *overhaul* pada unit LiuGong Excavator 922E.

1.5 Manfaat Penelitian

1. Memberikan informasi tentang faktor penyebab dan langkah perbaikan *engine noise* pada unit LiuGong Excavator 922E.
2. Membantu seluruh pekerja di bidang terkait dalam memahami dan mengatasi permasalahan *engine noise* secara lebih baik.

1.6 Sistematika Penulisan Skripsi

Untuk memberikan gambaran yang lebih mudah dalam penyusunan skripsi ini sekaligus agar lebih mudah dalam melakukan pembahasan dalam keseluruhan skripsi, maka penulis menyusunnya dalam draft penulisan yang sistematis, yaitu kerangka kerja dan pedoman dalam penulisan skripsi. Sistem penulisannya sebagai berikut.

1. Bagian Awal Skripsi

Bagian awal tugas akhir berisi halaman sampul, judul, lembar pengesahan, lembar orisinalitas, abstrak, kata pengantar, daftar isi, daftar gambar, daftar tabel, dan daftar lampiran.

2. Bagian Utama Skripsi

BAB I PENDAHULUAN

Menguraikan tentang latar belakang masalah, perumusan masalah, tujuan penulisan, manfaat penulisan, batasan masalah, dan sistematika penulisan.

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

Tinjauan Pustaka yaitu kegiatan untuk mencari, membaca, dan menelaah bahan pustaka terkini yang memuat teori-teori yang menunjang sebagai dasar untuk melakukan kajian terhadap suatu permasalahan yang menjadi topik penulisan laporan tugas akhir.

BAB III METODE PELAKSANAAN

Bab ini memuat informasi mengenai: diagram alir, dan metode pemecahan masalah dalam penulisan dan menyelesaikan laporan skripsi.

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

Bab ini berisi tentang hasil dan analisa dari penelitian yang dilakukan.

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

Bab ini berisikan kesimpulan dari setiap sub bab pembahasan yang menjadi jawaban dari tujuan penulisan laporan tugas akhir yang telah dinyatakan dalam Bab 1. Selain kesimpulan, Bab ini juga terdapat saran yang berupa usulan perbaikan suatu kondisi berdasarkan analisis yang dilakukan.

3. Bagian Akhir Tugas Akhir

Bagian akhir dari laporan skripsi ini berisi tentang daftar pustaka dan lampiran.

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 mengummumkan 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 mengummumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

1. Dari hasil penelitian yang dilakukan, faktor penyebab *engine noise* pada unit LiuGong excavator 922E dengan menggunakan metode RCA dan memakai diagram *fishbone* adalah faktor manusia, material, mesin, dan lingkungan. Dari faktor tersebut didapatkan hasil bahwa akar masalahnya merupakan oli yang terkontaminasi oleh pertikel debu batu bara dan menyebabkan *oil jet spray* tersumbat, yang mana menyebabkan tidak adanya pelumasan pada *piston* dan *cylinder liner*.
2. Langkah-langkah cara memperbaiki masalah *engine noise* pada unit LiuGong excavator 922E yaitu dengan membersihkan komponen *oil jet spray* yang tersumbat, lalu mengganti *piston* dan *cylinder liner* karena sudah aus akibat kurangnya pelumasan.

5.2 Saran

1. Apabila proses produksi hanya dapat menggunakan unit itu, maka disarankan untuk menyiapkan cadangan unit yang sama untuk melanjutkan pekerjaan, dikarenakan *down time* pergantian *engine* akan cukup lama dapat terjadi apabila unit mengalami masalah.
2. Jika melakukan proses *maintenance* di area lokasi rawan terjadinya kontaminasi, maka disarankan melakukan proses *maintenance* di *workshop* terdekat karena kemungkinan terjadinya kontaminasi dari luar sangatlah kecil.



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 mengummumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

DAFTAR PUSTAKA

- [1] C. Margaretha dan J. B. Ariatedja, “Analisis Kegagalan Excavator Arm pada Kondisi Operasi Hard Clay Soil,” 2021.
- [2] Takindo Utama, “Diesel Engine Fundamental.”
- [3] Ri. E. Wdodo, “Analisa Over Haul Engine Pada Unit Dump Truck Toyota Dyna 130 Ht,” 2020.
- [4] Trakindo Utama, “Intermediate Engine Modul,” 2005.
- [5] B. T. Siswanto, *Teknik Alat Berat Jilid 2 SMK*.
- [6] A. Winasis, “Analisa Troubleshooting Engine Overheating Pada Unit Excavator Doosan Dx 500 LCA,” 2018.
- [7] H. Purwono dan T. Djunaedi, “Penguujian Dan Perhitungan Performa Mesin Komatsu Sa12v140-1 Setelah Proses Remanufacturing,” 2016.
- [8] R. Febriano Armas, H. Purwono, B. Setiawan, dan M. Adnan, “Analysis Abnormal of Engine Noise in UD Truck Quester CWE 370 Unit,” 2024.
- [9] A. Silka Fajaranie dan A. Nurul Khairi, “Pengamatan Cacat Kemasan Pada Produk Mie Kering Menggunakan Peta Kendali Dan Diagram Fishbone Di Perusahaan Produsen Mie Kering Semarang, Jawa Tengah,” *Jurnal Pengolahan Pangan*, hlm. 9, 2022.
- 10 A. Y. Prasetya dan D. T. Kismantoro, “Penyebab Pecahnya Cylinder Liner pada Generator Engine di MT. Martha Option,” 2017.
- 11 H. P. Pratama, “Analisis Penyebab Engine Abnormal Noise Pada Engine Excavator Hyundai R850LC-9,” 2022.
- 12 D. Prasetyo, “Analisa Engine Overheating Pada Unit Exacavator Hyundai HX210S,” 2022.
- 13 H. Fathuroyan, “Analisa Kerusakan dan Perbaikan Diesel Engine Low Power Pada Unit Wheel Loader Doosan SD 200 N,” 2022.
- 14 LiuGong, “CLG922E Hydraulic Excavator Cummins EPA Tier 3, EU Stage III Power (英语) Operation And Maintenance Manual.”

- 15 LiuGong, “Service Manual CLG922E Hydraulic Excavator Applicable type and model: CLG922E Cummins QSB6.7(EPA Tier 4f/EU Stage IV).”
- 16 LiuGong, “Spesification 922E,” 2020. [Daring]. Tersedia pada: www.liugongna.com



© 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





LAMPIRAN

© 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



Lampiran 1. Spesifikasi Unit

OPERATING WEIGHT	22,000 kg	SWING SYSTEM		ELECTRIC SYSTEM	
Operating weight includes coolant, lubricants, full fuel tank, cab, standard shoes, boom, arm, bucket and operator 75 kg .		Description	Planetary gear reduction driven by high torque axial piston motor, with oil disk brake. Swing parking brake resets within five seconds after swing pilot controls return to neutral.		
BUCKET CAPACITY	0.9 - 1.2 m ³	Swing speed	10.5 rpm	System Voltage	24 V
ENGINE		Swing torque	78,200 Nm	Batteries	2 x 12 V
Description	Cummins EPA Tier 3 / EU Stage IIIA, inline 6-cylinder, turbocharged, high pressure common rail, electronically controlled direct injection. Air cleaner: Cummins direct flow air filter. Cooling system: Charge-air cooler.				
Emission rating	EPA Tier 3 / EU Stage IIIA	HYDRAULIC SYSTEM			
Engine manufacturer	Cummins	Main pump	Two variable displacement piston pumps		
Engine model	QSB7	Type	Two variable displacement piston pumps		
Aspiration	Wastegate Turbo (WGT)	Maximum flow	2 x 224 L/min		
Charged air cooling	Aftercooler	Pilot pump	Gear pump		
Cooling fan drive	Direct	Type	Gear pump		
Displacement	6.7 L	Maximum flow	19 L/min		
Rated speed	2,050 rpm	Relief valve setting			
Engine output - net (SAE J1349 / ISO 9249)	117 kW (157 hp)	Implement	34.3/37.3 MPa		
Engine output - gross (SAE J1995 / ISO 14396)	124 kW (166 hp)	Travel circuit	34.3 MPa		
Maximum torque	658 Nm @1,200 rpm	Slew circuit	25.5 MPa		
Bore x Stroke	107 x 124 mm	Pilot circuit	3.9 MPa		
UNDERCARRIAGE		Hydraulic cylinders			
Track shoe each side	49	Boom Cylinder – Bore x Stroke	ø120 x 1,335 mm		
Link pitch	190 mm	Stick Cylinder – Bore x Stroke	ø135 x1,490 mm		
Shoe width, triple grouser	600/700/800/900 mm	Bucket Cylinder – Bore x Stroke	ø115 x 1,120 mm		
Bottom rollers each side	8	DRIVE AND BRAKES			
Top rollers each side	2	Description	2-speed axial piston motors with oil disk brakes. Steering controlled by two hand levers with pedals.		
		Max. travel speed	High: 5.3 km/h Low: 3.3 km/h		
		Gradeability	35%/70%		
		Max. drawbar pull	220 kN		

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 mengummikan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

Lampiran 2. Spesifikasi *Engine*

Item	Unit	CLG922E
Engine	Model	CUMMINS QSB6.7
	Type	6-cylinders in line, four stroke, turbocharged
	Emission rating	EPA Tier 3, EU Stage III
	Type of cooling	Water-Cooled
	Ignition sequence	1-5-3-6-2-4
	Cylinder × stroke	mm 102 × 120
	Cylinder displacement	L 6.7
	Compression ratio	17.2: 1
	Rated power	127kW/2000r/min
	Net power	117kW/2000r/min
	Maximum torque (1500r/min)	N.m 658
	Oil volume	L 25
	Net weight of diesel engine	kg 485
	Maximum rotating speed (without load)	r/min 2180±50
	Minimum rotating speed (without load)	r/min 700±50
	Rated oil consumption	g/kW.h 221
	Starting motor	24V-7.5kW
	Alternator	24V-70A (Bosch)



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 mengummumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



Lampiran 3. Proses *Disassembly***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