



© 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 PENINGKATAN *COOLANT TEMPERATURE* PADA *ENGINE* DIESEL CAT C-15 AKIBAT KONTAMINASI OLI *ENGINE* DENGAN AIR RADIATOR SERTA EFISIENSI OVERHAUL

SKRIPSI

Oleh:
Gilang Ramadhan
NIM: 2102331021

**PROGRAM STUDI TEKNOLOGI REKAYASA
PEMELIHARAAN**

ALAT BERAT

**JURUSAN TEKNIK MESIN
POLITEKNIK NEGERI JAKARTA**

JULI, 2025



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



ANALISIS PENINGKATAN *COOLANT TEMPERATURE* PADA *ENGINE* DIESEL CAT C-15 AKIBAT KONTAMINASI OLI *ENGINE* DENGAN AIR RADIATOR SERTA EFISIENSI OVERHAUL

SKRIPSI

Laporan ini disusun sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan Pendidikan Sarjana Terapan program studi Teknologi Rekayasa Pemeliharaan Alat Berat, Jurusan Teknik Mesin.

Oleh:
Gilang Ramadhan
NIM: 2102331021

**PROGRAM STUDI TEKNOLOGI REKAYASA
PEMELIHARAAN**

ALAT BERAT

JURUSAN TEKNIK MESIN

POLITEKNIK NEGERI JAKARTA

JULI, 2025



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

Politeknik Negeri Jakarta

Depok, 10 Juli 2025

Dengan rasa syukur skripsi ini saya persembahkan untuk kedua orang tua saya terima kasih atas doa, dukungan dan semua pengorbanan yang tidak pernah putus serta kakak kakak saya sudah jadi penyemangat tanpa banyak kata
Saya juga berterimah kasih kepada orang terkasih PA yang menjadi salah satu alasan saya untuk terus maju. Dan teman-teman alat berat 21 dan rekan-rekan seperjuangan terima kasih untuk kebersamaan, tawa, dan obrolan serius yang bikin kita makin kuat. Skripsi ini bukan cuma tentang teori dan data, tapi tentang usaha, perjalanan panjang, dan dedikasi. Semoga jadi langkah awal untuk perjalanan yang lebih besar ke depan.



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

HALAMAN PERSETUJUAN

LAPORAN SKRIPSI

**ANALISIS PENINGKATAN *COOLANT TEMPERATURE* PADA *ENGINE*
DIESEL CAT C-15 AKIBAT KONTAMINASI OLI *ENGINE* DENGAN AIR
RADIATOR SERTA EFISIENSI OVERHAUL**

Oleh:

Gilang Ramadhan

NIM. 2102331021

Program Studi Teknologi Rekayasa Pemeliharaan Alat Berat

Skrripsi telah disetujui oleh pembimbing

Pembimbing 1

Pembimbing 2

Muhammad Todaro, M. Tr.T.
NIP. 199105012024061003

Asep Yana Yussyama, S.Pd., M.Pd
NIP. 199001112019031016

Kepala Program Studi

Serjana Terapan 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

SKRIPSI

ANALISIS PENINGKATAN *COOLANT TEMPERATURE* PADA *ENGINE* DIESEL CAT C-15 AKIBAT KONTAMINASI OLI *ENGINE* DENGAN AIR RADIATOR SERTA EFISIENSI OVERHAUL

Oleh:

Gilang Ramadhan
NIM. 2102331021

Program Studi Teknologi Rekayasa Pemeliharaan Alat Berat

Telah berhasil dipertahankan dalam sidang Sarjana Terapan di hadapan Dewan Penguji pada tanggal 10 Juli 2025 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.	Asep Yana Yusnama, S.PD., M.Pd NIP. 199001112019031016	Ketua		10 Juli 2025
1.	Idrus Assagaf, S.S.T., M.T NIP. 196811042000121001	Anggota		10 Juli 2025
2.	Muhammad Hidayat Tullah, S.T., M.T NIP. 198905262019031008	Anggota		10 Juli 2025

Depok, 10 Juli 2025

Disahkan oleh:

Ketua Jurusan Teknik Mesin



Dr. Eng. Ir. 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 di bawah ini:

Nama : Gilang Ramadhan
NIM : 2102331021
Program Studi : Serjana Terapan Teknologi Rekayasa Pemeliharaan
Alat Berat

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

Depok, 10 Juli 2025



Gilang Ramadhan
NIM 2102331021



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

ANALISIS PENINGKATAN *COOLANT TEMPERATURE* PADA *ENGINE* DIESEL CAT C-15 AKIBAT KONTAMINASI OLI *ENGINE* DENGAN AIR RADIATOR SERTA EFISIENSI OVERHAUL

Gilang Ramadhan¹⁾, Muhammad Todaro¹⁾, Asep Yana Yusyama¹⁾

¹⁾ Program Studi Sarjana Teknologi Rekayasa Pemeliharaan Alat Berat, Jurusan Teknik Mesin, Politeknik Negeri Jakarta, Kampus UI Depok 16424
PT. Trakindo Utama, Taman Tekno BSD City, Jl. Kpling Komersial, Blk. B Jl. Sektor 11 No. 1 Ciater, Kec. Serpong, Kota Tangerang Selatan, Banten 15310
Email : muhammad.todaro@mesin.pnj.ac.id

ABSTRAK

Engine diesel CAT C-15 merupakan salah satu jenis mesin industri yang banyak digunakan pada alat berat dan aplikasi industri karena dikenal memiliki daya tahan, efisiensi tinggi, dan kemampuan kerja di lingkungan ekstrem. Dalam operasionalnya, performa *engine* sangat dipengaruhi oleh sistem pendingin, khususnya temperatur coolant yang berfungsi untuk menjaga kestabilan suhu mesin. Temperatur coolant yang tidak stabil atau meningkat secara signifikan dapat menjadi indikasi awal adanya gangguan internal pada *engine*, salah satunya adalah kontaminasi fluida akibat kerusakan pada komponen internal seperti *cylinder liner*. Kontaminasi antara oli *engine* dengan air radiator dapat menyebabkan penurunan efisiensi perpindahan panas, mempercepat keausan komponen, dan meningkatkan risiko *overheating*. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis perubahan *coolant temperature* pada *engine* diesel CAT C-15 yang disebabkan oleh kontaminasi oli dan air radiator akibat *hole* pada *cylinder liner*. Metode penelitian yang digunakan adalah pendekatan deskriptif kualitatif dengan teknik *Root Cause Analysis (RCA)* dan *Fishbone Diagram* untuk mengidentifikasi faktor penyebab kontaminasi yang meliputi aspek manusia, mesin, metode, dan material. Data diambil dari *product status report (PSRPT)* serta pengujian menggunakan *dyno test* sebelum dan sesudah dilakukan proses *overhaul*. Hasil pengamatan menunjukkan bahwa sebelum perbaikan dilakukan coolant temperatur berada pada kisaran 122,0 °F hingga 248,0 °F, yang menunjukkan adanya abnormal dan berpotensi menimbulkan kerusakan serius pada *engine*. Setelah dilakukan proses *overhaul* dan penggantian *cylinder liner* yang *hole*, pengujian *dyno test* mencatat temperatur coolant berada dalam kisaran normal yaitu 163,0 °F hingga 192,0 °F. *Hole* pada *cylinder liner* No. 2 menjadi jalur masuknya air radiator ke ruang bakar dan sistem pelumasan, sehingga menyebabkan kontaminasi fluida yang tidak seharusnya terjadi. Dampaknya adalah menurunnya kualitas pelumasan, meningkatnya gesekan antarkomponen, serta terganggunya perpindahan panas pada sistem pendinginan mesin. Penelitian ini menunjukkan bahwa adanya kontaminasi fluida sangat mempengaruhi stabilitas temperatur coolant dan performa *engine* secara keseluruhan. Temuan dari penelitian ini dapat dijadikan dasar dalam perencanaan strategi pemeliharaan preventif pada *engine* diesel, khususnya dalam lingkungan kerja industri berat yang menuntut kinerja tinggi dan keandalan mesin.

Kata kunci: *Coolant temperature*, *Engine C15*, *Cylinder liner*, Kontaminasi, *Dyno Test*



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

ANALYSIS OF *COOLANT TEMPERATURE* INCREASE ON CAT C-15 DIESEL *ENGINE* DUE TO CONTAMINATION OF *ENGINE OIL* AND RADIATOR WATER, AND EVALUATION OF OVERHAUL EFFICIENCY

Gilang Ramadhan¹⁾, Muhammad Todaro¹⁾, Asep Yana Yusyama¹⁾

¹⁾ Program Studi Sarjana Teknologi Rekayasa Pemeliharaan Alat Berat, Jurusan Teknik Mesin, Politeknik Negeri Jakarta, Kampus UI Depok 16424
PT. Trakindo Utama, Taman Tekno BSD City, Jl. Kvling Komersial, Blk. B Jl. Sektor 11
No. 1 Ciater, Kec. Serpong, Kota Tangerang Selatan, Banten 15310
Email : muhammad.todaro@mesin.pnj.ac.id

ABSTRAC

The CAT C-15 diesel *engine* is a type of industrial *engine* widely used in heavy equipment and industrial applications because it is known for its durability, high efficiency, and ability to work in extreme environments. In its operation, *engine* performance is greatly influenced by the cooling system, especially the *coolant temperature* which functions to maintain stable *engine* temperature. Unstable or significantly increased *coolant temperature* can be an early indication of internal problems in the *engine*, one of which is fluid contamination due to damage to internal components such as the *cylinder liner*. Contamination between *engine* oil and radiator water can cause decreased heat transfer efficiency, accelerate component wear, and increase the risk of overheating. This study aims to analyze changes in *coolant temperature* in the CAT C-15 diesel *engine* caused by oil and radiator water contamination due to holes in the *cylinder liner*. The research method used is a qualitative descriptive approach with Root Cause Analysis (RCA) and Fishbone Diagram techniques to identify factors causing contamination including human, machine, method, and material aspects. Data were taken from *product status report* (PSRPT) and testing using dyno tests before and after the overhaul process. Observations showed that before the repair, the *coolant temperature* was in the range of 122.0 °F to 248.0 °F, indicating an abnormality and potentially causing serious damage to the *engine*. After the overhaul and replacement of the holed *cylinder liner*, dyno testing recorded the *coolant temperature* within the normal range of 163.0 °F to 192.0 °F. The hole in *cylinder liner* No. 2 serves as the entry point for radiator water into the combustion chamber and lubrication system, causing an contamination fluid mixing. The impact is a decrease in lubrication quality, increased friction between components, and disrupted heat transfer in the *engine* cooling system. This study shows that fluid contamination significantly affects *coolant temperature* stability and overall *engine* performance. The findings of this study can be used as a basis for planning preventive maintenance strategies on diesel *engines*, especially in heavy industrial work environments that demand high performance and *engine* reliability.

Keywords: *Coolant temperature, C15, Cylinder liner, Contamination, Dyno Test.*

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

Dengan mengucapkan puji syukur kepada Tuhan yang Maha Esa yang telah melimpahkan rahmat-nya kepada penulis, sehingga penulis telah dapat menyelesaikan laporan skripsi ini di PT Trakindo Utama BSD.

Dalam Penulisan laporan skripsi yang berjudul “Analisis Peningkatan *Coolant temperature* Pada *Engine* Diesel Cat C-15 Akibat Kontaminasi Oli *Engine* Dengan Air Radiator Serta Efisiensi Overhaul” yang disiapkan sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan pendidikan diploma IV di Jurusan Teknik Mesin, Program Studi Teknik Rekayasa Pemeliharaan Alat Berat, Politeknik Negeri Jakarta (PNJ). Dalam proses dan penulisan laporan skripsi ini, Penulis banyak mendapatkan bimbingan, saran, bantuan, arahan serta pengawasan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, penulis mengucapkan banyak terimakasih kepada yang terhormat.

1. Dr., Eng. Ir. Muslimin, S.T., M.T., IWE. Selaku Ketua Jurusan Teknik Mesin, Politeknik Negeri Jakarta
2. Dr. Fuad Zainuri, S.T., M.Si. Selaku Kepala Program Studi Teknik Rekayasa Pemeliharaan Alat Berat, Politeknik Negeri Jakarta
3. Muhammad Todaro, M. Tr.T. Selaku dosen pembimbing 1 yang telah memberikan bimbingan dan arahan kepada penulis.
4. Asep Yana Yusyama, S.Pd., M.Pd Selaku dosen pembimbing 2 yang telah memberikan bimbingan dan arahan kepada penulis.
5. Bapak Gusnawan Adi Putra, selaku kepala cabang Trakindo Utama BSD
6. Bapak Zulfikar Al Ahmad, selaku *Service Manager* Trakindo Utama BSD
7. Bapak Ismail, selaku pembimbing industri
8. Seluruh tim service dan karyawan Trakindo Utama BSD

Dalam penulisan laporan skripsi ini, penulis menyadari masih banyak kekurangan. Oleh karena itu, diharapkan adanya masukan dan saran yang membangun untuk perbaikan kedepannya. Semoga laporan ini dapat bermanfaat bagi pembaca dan dapat digunakan bahan pembelajaran

Depok, 10 Juli 2025
Salam Hormat Penulis

Gilang Ramadhan
NIM: 2102331021



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

DAFTAR ISI

ANALISIS PENINGKATAN <i>COOLANT TEMPERATURE</i> PADA <i>ENGINE</i> DIESEL CAT C-15 AKIBAT KONTAMINASI OLI <i>ENGINE</i> DENGAN AIR RADIATOR SERTA EFISIENSI OVERHAUL	ii
HALAMAN PENGESAHAN.....	v
LEMBAR PERNYATAAN ORISINALITAS	vi
ABSTRAK	vii
<i>ABSTRAC</i>	viii
KATA PENGANTAR.....	x
DAFTAR ISI	xii
DAFTAR TABEL.....	xiii
DAFTAR GAMBAR	xiv
DAFTAR LAMPIRAN	xv
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Perumusan Masalah	2
1.3 Tujuan Penelitian.....	3
1.4 Manfaat Penelitian	3
1.5 Batasan Masalah.....	4
1.6 Sistematika Penulisan	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	5
2.1 Landasan Teori	5
2.1.1 <i>Engine</i> Diesel	5
2.1.2 Prinsip <i>Engine</i> Diesel 4 Langkah.....	7
2.1.3 <i>Lubrication System</i>	8
2.1.4 <i>Cooling System</i>	10
2.1.5 Kontaminasi Oli <i>Engine</i> Dengan Air Radiator.....	13
2.1.6 <i>Cylinder liner</i> Pada <i>Engine</i> Diesel	14
2.1.7 Dampak kontaminasi Oli <i>Engine</i> dengan Air Pendingin Pada <i>Engine</i> Diesel 15	
2.1.8 Kerusakan <i>Cylinder liner</i> Pada <i>Engine</i> Cat C15.....	16
2.2 Kajian Literature	17
2.3 Kerangka Berfikir.....	26



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

BAB III METODE PENELITIAN.....	24
3.1 Jenis Penelitian.....	24
3.2 Objek Penelitian	24
3.3 Metode Pengambilan Sample.....	25
3.4 Jenis Dan Sumber Data Penelitian	25
3.5 Metode Pengumpulan Data Penelitian	26
3.5.1 Mempersiapkan <i>Literature</i>	26
3.5.2 Mempersiapkan Alat dan Bahan	26
3.5.1 Observasi <i>Workshop</i>	28
3.5.2 Wawancara	29
3.6 Metode Analisa Data	29
3.6.1 <i>Flow Chart</i> Penelitian	30
BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN	32
4.1 Penelitian.....	32
4.1.1 Pemeriksaan Visual <i>Engine</i> CAT C 15.....	32
4.1.2 Mengumpulkan Data <i>Engine</i>	33
4.1.3 Wawancara	33
4.1.4 <i>Disassembly Engine</i>	34
4.1.5 Melakukan Analisa.....	35
4.1.6 Analisa Proses Kontaminasi Oli <i>Engine</i> Dengan Air Radiator.....	37
4.1.7 Dampak <i>Crack</i> Pada <i>Cylinder liner</i> Terhadap <i>Coolant temperature</i> ..	42
4.1.8 Metode Fishbone Diagram.....	45
4.1.9 Tabel <i>Root Cause</i>	46
4.1.10 <i>Repair/Replace</i> Komponen <i>Engine</i> Yang Bermasalah.....	49
4.1.11 Strategi Penyelesain Masalah.....	50
4.2 Pembahasan.....	51
4.2.1 Hasil Analisis	52
BAB V PENUTUP.....	57
5.1 Keseimpulan.....	57
5.2 Saran.....	58
DAFTAR PUSTAKA	60
LAMPIRAN.....	61



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 TABEL

Tabel 2.1 <i>Test Spec</i>	6
Tabel 2.2 <i>Lubrication system schematic</i>	10
Tabel 2.3 <i>Cooling System For A Warm Engine</i>	12
Tabel 3.1 Alat dan Bahan	27
Tabel 4.1 Hasil Wawancara Kepada Teknisi	33
Tabel 4.2 Gambar <i>Cylinder liner</i>	36
Tabel 4.3 Histori <i>Coolant temperature</i>	42
Tabel 4.4 Tabel Root Cause.....	46
Tabel 4.5 Rumus <i>Load Dari House Power</i>	57
Tabel 4.6 Hasil Dyno Test Dan Spesifikasi.....	59





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 GAMBAR

Gambar 2.1 <i>Engine</i> CAT C 15	6
Gambar 2.2 Prinsip <i>Engine</i> Diesel	8
Gambar 2.3 <i>Lubrication System</i>	9
Gambar 2.4 <i>Cooling System</i>	12
Gambar 3.1 Informasi <i>Engine</i>	26
Gambar 3.2 <i>Flow Chart</i>	30
Gambar 4.1 Tampak Depan	32
Gambar 4.2 Tampak Belakang	32
Gambar 4.3 Samping Kanan	32
Gambar 4.4 Samping Kiri	32
Gambar 4.5 Informasi <i>Engine</i>	33
Gambar 4.6 <i>Cover Head</i>	34
Gambar 4.7 <i>Roker arm</i>	34
Gambar 4.8 <i>Oil Pan</i>	35
Gambar 4.9 <i>Oil Pump</i>	35
Gambar 4.10 <i>Thermosthat</i>	35
Gambar 4.11 <i>Gaasket Head</i>	36
Gambar 4.12 Bagian Luar <i>Cylinder liner</i>	37
Gambar 4.13 Tampak Bawah <i>Cylinder liner</i> No 2	38
Gambar 4.14 Tampak Atas <i>Cylinder liner</i> No 2	38
Gambar 4.15 <i>Hole Cylinder liner</i> No 2	39
Gambar 4.16 Erosi <i>Cylinder liner</i>	40
Gambar 4.17 Erosi Kavitasi	40
Gambar 4.18 Fishbone Diagram	45
Gambar 4.19 <i>Install Cylinder liner</i>	50
Gambar 4.20 Grafik <i>Coolant In Temperature</i>	54
Gambar 4.21 Grafik <i>Coolant Out Temperature</i>	55
Gambar 4.22 Grafik <i>House Power</i>	56
Gambar 4.23 Grafik <i>Engine Speed</i>	57
Gambar 4.24 Grafik <i>Torque</i>	58



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 Daftar Riwayat Hidup.....	61
Lampiran 2 Penelitian	62



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

BAB I PENDAHUALUAN

1.1 Latar Belakang

Dalam dunia industri otomotif, *engine* diesel merupakan peran yang sangat penting sebagai sumber tenaga untuk kendaraan komersial dan unit alat berat, serta *engine-engine* industrial lainnya. *Engine* diesel terkenal dengan daya tahan dan efisiensinya, namun seperti *engine* pada lainnya, *engine* diesel juga memerlukan perawatan, perbaikan dan pergantian agar tetap beroperasi dengan normal.

PT Trakindo Utama di dirikan oleh AHK Hamami pada tanggal 23 Desember 1970, setahun kemudian Trakindo resmi menjadi agen tunggal Caterpillar di Indonesia, yang menandai dirinya sebagai perusahaan alat berat milik lokal pertama di negara ini(<https://trakindo.co.id/>, 2025). Oleh karena itu, PT Trakindo Utama memiliki berbagai alat berat dan *engine-engine* industri lainnya untuk menunjang ketersediaan di bidang konstruksi. Salah satunya *engine* C15 untuk industrial.

Industri dan aplikasi yang di dukung oleh *engine* c15 mencakup yaitu pertanian, traktor pertanian, dukungan pesawat di darat, rig pembuatan lubang/pengeboran, *chipper/grinder*, pemanen kombinasi/*harvester*, *compactor/roller*, kompresor, konstruksi, *crane*, *crusher*, *credger*, kehutanan, industri umum, unit daya hidrolik, peralatan irigasi, *loader/forwarder*, penanganan material, pertambangan, peralatan pemindah tanah bergerak, peralatan pengerasan jalan, pompa, *shovel/dragline*, peralatan angkutan permukaan, dan *trencher*(<https://trakindo.co.id/id/c15,2025>). *Engine* CAT C-15, yang dikenal dengan daya dan ketahanan tinggi. Namun, seperti halnya *engine* diesel pada umumnya, performa *engine* CAT C-15 sangat dipengaruhi oleh sistem pendingin (*cooling system*), di mana *coolant temperature* merupakan parameter penting yang harus dikontrol dengan tepat untuk mencegah *overheating* dan menjaga efisiensi pembakaran.



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 praktiknya, kerusakan atau degradasi performa mesin sering kali disebabkan oleh kontaminasi fluida, seperti tercampurnya oli *engine* (pelumas) dengan air radiator (*coolant*). Kondisi ini dapat terjadi akibat kebocoran internal, seperti kerusakan pada *cylinder liner*. Kontaminasi oli dan *coolant* tidak hanya menyebabkan penurunan kualitas pelumasan, tetapi juga mempengaruhi karakteristik perpindahan panas dalam sistem pendingin. Akibatnya, *coolant temperature* dapat mengalami anomali, seperti peningkatan *temperature* yang tidak wajar, yang berpotensi mempercepat kerusakan *engine*.

Kontaminasi tersebut terjadi karena terjadinya *hole* pada *cylinder liner*, *Cylinder liner* adalah tempat terjadinya pembakaran yang menghasilkan tenaga atau usaha di dalam mesin dan tempat berlangsungnya proses kerja mesin langkah isap, kompresi, usaha, buang. *Cylinder liner* terbuat dari bahan baja tuang yang baik. Namun sering didapati *cylinder liner* sudah rusak dalam keadaan pecah (Vera Lestari et al., 2021). Dengan pemahaman yang mendalam mengenai faktor-faktor yang menyebabkan kerusakan *engine* C15, maka dapat dirumuskan strategi perbaikan dan perawatan yang tepat guna meningkatkan kinerja dan mengurangi risiko gangguan pada saat *engine* dioperasikan di lingkungan konstruksi industri. Berdasarkan uraian latar belakang diatas, maka penulis tertarik mengkaji dan meneliti lebih lanjut, dengan judul “ANALISIS PENINGKATAN *COOLANT TEMPERATURE* PADA *ENGINE* DIESEL CAT C-15 AKIBAT KONTAMINASI OLI *ENGINE* DENGAN AIR RADIATOR SERTA EFISIENSI OVERHAUL”

1.2 Perumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah di jelaskan sebelumnya, maka dapat di rumuskan masalah sebagai berikut:

1. Bagaimana perubahan *coolant temperature* pada mesin diesel CAT C-15 ketika terjadinya kontaminasi tersebut?



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. Bagaimana mekanisme kontaminasi oli *engine* dengan air pendingin akibat kerusakan *cylinder liner*?
3. Apa dampak dari kontaminasi fluida (oli *engine* dan air radiator) terhadap kinerja *engine*?
4. Bagaimana pengaruh kontaminasi tersebut terhadap *coolant temperature* berdasarkan data hasil pengujian *dyno test*?

1.3 Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah tersebut, maka tujuan penulisan penelitian ini adalah:

1. Mengetahui perubahan *coolant temperature engine* diesel CAT C-15 akibat kontaminasi tersebut.
2. Menganalisa penyebab kontaminasi oli *engine* dengan air pendingin sebagai akibat dari kerusakan tersebut.
3. Mengevaluasi dampak kontaminasi fluida tersebut terhadap kinerja *engine*.
4. Menggambarkan pengaruh kontaminasi terhadap *coolant temperature* berdasarkan data hasil *dyno test*.

1.4 Manfaat Penelitian

Penelitian ini diharapkan memberikan manfaat bagi berbagai pihak sebagai berikut:

1. Bagi operator dan teknisi, sebagai referensi untuk mendeteksi dini kerusakan pada *engine*.
2. Bagi perusahaan, untuk meningkatkan efisiensi operasional, mengurangi risiko kerusakan *engine*, dan mengurangi biaya perbaikan.
3. Bagi akademik, sebagai tambahan literatur dalam bidang teknik mesin, khususnya terkait analisis kerusakan pada *engine* diesel.



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

1.5 Batasan Masalah

Agar penelitian ini terfokus dan tidak meluas, maka ditetapkan beberapa batasan masalah, yaitu:

1. Penelitian hanya dilakukan pada satu jenis *engine* diesel, yaitu CAT C-15.
2. Parameter utama yang diamati adalah *coolant temperature* ketika terjadi kontaminasi oli *engine* dan air radiator dan saat *engine* normal.
3. Pengujian dilakukan menggunakan alat dyno test, dengan variasi beban tertentu yang disesuaikan dengan standar pengujian *engine* diesel.
4. Analisis tidak mencakup studi kimiawi detail dari perubahan struktur cairan pendingin, melainkan fokus pada dampaknya terhadap kenaikan *coolant temperature*.

1.6 Sistematika Penulisan

1. BAB I PENDAHULUAN
Bab ini berisi latar belakang penelitian, perumusan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian, batasan masalah dan sistematika penulisan.
2. BAB II TINJAUAN PUSTAKA
Bab ini berisi tentang teori-teori dasar yang relevan dengan penelitian, termasuk teori tentang sistem pendinginan *engine* diesel, karakteristik *engine* CAT C-15, *hole* pada *cylinder liner*, serta studi terdahulu yang berkaitan.
3. BAB III METODE PENELITIAN
Bab ini berisi menjelaskan metode dan tahapan yang di gunakan dalam proses pembuatan penelitian.
4. BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN



© 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

Bab ini berisi hasil pengujian dan analisis data yang diperoleh selama penelitian, termasuk grafik atau tabel perubahan *coolant temperature*, menggambarkan data berdasarkan kondisi kontaminasi oli dan air radiator, serta pengaruh *hole* pada *cylinder liner* terhadap *coolant temperature*.

5. BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

Bab ini menjelaskan mengenai kesimpulan akhir penelitian dan saran yang direkomendasikan berdasarkan hasil analisis yang telah dilakukan.



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

BAB V PENUTUP

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian "*Analisis Peningkatan Coolant Temperature Pada Engine Diesel Cat C-15 Akibat Kontaminasi Oli Engine Dengan Air Radiator Serta Efisiensi Overhaul*". yang disebabkan *Hole* atau bolongan pada *Cylinder liner*. dapat disimpulkan beberapa poin penting sebagai berikut:

1. *Coolant temperature* mengalami peningkatan signifikan akibat kontaminasi fluida. Terjadinya pencampuran antara oli *engine* dan air radiator mengakibatkan perubahan karakteristik termal pada oli *engine*. Kontaminasi ini memperbesar gaya gesek sehingga *coolant* tidak dapat menyerap dan melepaskan panas secara efisien. Akibatnya, sistem pelumas tidak optimal maka panas pada gaya gesek meningkat dan *coolant temperature* mengalami peningkatan yang signifikan selama pengoperasian mesin, terutama saat beban kerja tinggi, yang dapat mempercepat kondisi *overheating* dan berpotensi merusak komponen lainnya.
2. Bolongan pada *cylinder liner* menjadi jalur utama terjadinya kontaminasi fluida tersebut. Kerusakan struktural berupa *hole* atau bolongan pada *cylinder liner* membuka jalur lintas antara sistem pelumas dan sistem pendingin. Dalam kondisi tekanan tinggi saat mesin beroperasi, air radiator terdorong masuk ke ruang bakar, menyebabkan kontaminasi tidak diinginkan.
3. Kontaminasi oli dan *coolant* menurunkan efisiensi perpindahan panas dalam sistem pendingin. Oli yang bercampur dengan *coolant* mengakibatkan perubahan viskositas dan penurunan konduktivitas termal dari oli *engine*. Hal ini mengganggu proses transfer panas dari blok mesin ke radiator. Akibatnya, suhu komponen mesin meningkat lebih cepat, dan sistem pendingin tidak bisa menstabilkan



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

temperature engine. Jika tidak segera ditangani, kondisi ini dapat menyebabkan *overheat* dan kerusakan serius.

4. Sebelum melakukan perbaikan atau *overhaul* kita dapat melihat data *coolant temperature* yang tidak normal, dan setelah melakukan analisa maka dari data tersebut, dapat divisualisasikan bagaimana proses perpindahan panas menjadi terganggu akibat kualitas air radiator. Evaluasi ini juga menunjukkan pentingnya deteksi dini terhadap indikasi kontaminasi, seperti perubahan warna oli, penurunan tekanan pendingin, power pada *engine* atau peningkatan abnormal *coolant temperature*. Setelah melakukan *overhaul* kita dapat melihat bagaimana *coolant temperature* selama pengujian atau pengetesan secara normal dan memenuhi spesifikasi.

5.2 Saran

Berdasarkan hasil penelitian dan kesimpulan yang telah diperoleh, maka beberapa saran yang dapat diberikan untuk meningkatkan keandalan operasional dan memperpanjang usia pakai mesin diesel CAT C-15 adalah sebagai berikut:

1. Melakukan pelatihan kepada operator, operator harus memahami kejanggalan kejanggalan *engine* saat operasi dan operator harus proaktif menyampaikan kejanggalan *engine* ke atasan.
2. Selalu melakukan *preventive maintenance* secara berkala sesuai jadwal yang telah ditentukan.
3. Selalu menggunakan komponen atau fluida yang sesuai rekomendasi atau spesifikasi *engine* tersebut.
4. Memperhatikan hasil uji sampel untuk menghindari kerusakan yang lebih serius
5. Hindari kontaminasi saat melakukan perawatan.
6. Mengimplementasikan sistem monitoring *coolant temperature* secara *real-time*

Dengan menerapkan strategi ini, diharapkan masalah pada *engine* CAT C 15 tersebut dapat diminimalkan atau teratasi dengan baik. Sehingga meningkatkan efisiensi operasional dan memperpanjang umur pakai pada *engine* CAT C 15 industrial 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 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 mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

DAFTAR PUSTAKA

- A. Y. Prasetya, & Tri Kismantoro. (2017). PENYEBAB PECAHNYA *CYLINDER LINER* PADA GENERATOR *ENGINE* DI MT. MARTHA OPTION. *Dinamika Bahari*, 7(2), 1633–1641. <https://doi.org/10.46484/db.v7i2.40>
- ARIPIN. (2020). ANALISIS TERJADINYA KEBOCORAN AIR PENDINGIN DI DALAM RUANG BAKAR MAIN *ENGINE* MV. SPIL HANA. *Skripsi*.
- Bagus Sadewa. (2018). Analisis penyebab terjadinya keretakan *cylinder liner* main *engine* di MT. Menggala. *Diploma Thesis, POLITEKNIK ILMU PELAYARAN SEMARANG.*, 8–30.
- Darmawan (2024). (2024). NALISIS MENINGKATNYA TEMPERATURE AIR PENDINGIN PADA MAIN *ENGINE* CATERPILLAR –CAT 3516 B DI KAPAL ASL TRIAKSA. *Diploma Thesis, Politeknik Ilmu Pelayaran Makassar*.
- Gunarti, M. R., Tahara, T., Sani, Z., 1✉, F., Irfan, S., Herlambang, S. M., Prawoto, A., & Surabaya, P. P. (2016). *Analisis Dampak Tersumbatnya Sistem Pelumasan Pada Mesin Diesel Generator Tipe Weichai di MV. Tasik Mas dengan Metode Fishbone Diagram*.
- <https://trakindo.co.id/>. (2025). *Sekilas Tentang Trakindo*.
- <https://trakindo.co.id/id/c15>. (2025). *C15 Industrial Diesel s. Intermediate Engine Module. (n.d.). Intermediate System Buku Panduan Siswa-Topik 4 56 Cooling System TOPIK 4 Cooling System*.
- JEMMY RADIKA SYAFITRI. (2022). ANALISA PENYEBAB TERJADINYA KERETAKAN PADA *CYLINDER LINER* MESIN DIESEL GENERATOR DI ATAS KAPAL KM. HTS 38. *Skripsi*.
- Mangengke, J. S., & Marsudi, S. (2024). Analysis of Cooling System Abnormalities in Diesel Generators at MV. Meratus Kahayan. *JURNAL APLIKASI PELAYARAN DAN KEPELABUHANAN*, 14(2), 107–113. <https://doi.org/10.30649/japk.v14i2.108>
- Nanda Pratama Didik Dwi Suharso, I., Penyebab Terjadinya Keretakan *Cylinder liner* Main *Engine* di Tanto Salam, A. M., Nanda Pratama, I., Dwi Suharso, D., & Sapta, M. H. (2024). *Indonesian Journal of Marine ering Analysis of the Causes of Main Cylinder liner Cracks in MV. Tanto Greetings*.
- PT. Trakindo Utama - Training Center. (n.d.). *Engine Performance Analysis. TrakindoCat*, 85–85.



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

- Purwono, H., & Rasma, D. (2019). *Analisis Terjadinya Panas Berlebihan pada Mesin Dump Truck HD785-7* (Vol. 16).
- Rahman Hakim, A., Wibowo, W., Astriawati, N., Prodi Permesinan Kapal, A., Tinggi Maritim Yogyakarta, S., & Sekolah Tinggi Maritim Yogyakarta Jl, D. (2020). SISTEM PENDINGIN MESIN DIESEL PADA WHELL LOADER KOMATSU WA120-3CS. *Jurnal Teknovasi*, 07, 76–85. <http://777parts.net/komatsu/WA120-3CS/s414865.html>
- Ratiu, S., Josan, A., Alexa, V., Cioată, V. G., & Kiss, I. (2021). Impact of contaminants on engine oil: A review. *Journal of Physics: Conference Series*, 1781(1). <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1781/1/012051>
- Rizaldy, N. D., & Johanes, S. (2021). Analisa Perubahan Sifat Pelumas Terhadap Keausan Dan Performa Engine SAA12v140E-3 Komatsu HD785-7. *Jurnal Material Teknologi Proses: Warta Kemajuan Bidang Material Teknik Teknologi Proses*, 2(1), 6. <https://doi.org/10.22146/jmtp.66065>
- SIDABUTAR, R., Siahaan, E. W. B., & Sitanggang, H. (2024). KAJIAN EKSPERIMENTAL PENGARUH VARIASI CELAH KATUP BUANG DAN PUTARAN MESIN TERHADAP EFISIENSI VOLUMETRIK PADA MESIN DIESEL EMPAT LANGKAH. *Jurnal Sains Dan Teknologi ISTP*, 21(01), 42–49. <https://doi.org/10.59637/jsti.v21i01.384>
- Sulistyo, T., Saepuloh, A., Suraniyanto, Y., Taufiq Pusat Reaktor Serba Guna Kawasan Nuklir Serpong Gedung, M., & Selatan Banten, T. (2016). *PERA W ATAN SEMI OVERHAUL GENSET BRV20 RSG-GAS AKIBAT KEBOCORAN SISTEM PENDINGIN*.
- Torque end Horse Power Relations. (n.d.). *Fluid Power Formulas*.
- ULIL, A. (2019). PENGOPERASIAN DAN PERBAIKAN MESIN PENGGERAK UTAMA DI KAPAL KM. MITRA KENDARI PT. SAMUDRA RAYA INDO LINE. *KARYA TULIS-Repository.Unimar-Amni*.
- Vera Lestari, D., Mustofa Kamal, D., Mafendro Dedet Eka, Y. S., Studi Diploma III Teknik Mesin, P., Teknik Mesin, J., Negeri Jakarta, P., & A Siwabessy, J. G. (2021). *Root Cause Analysis kerusakan cylinder liner mesin generator set 18 KVA PT. Barata Indonesia (Persero)*. <http://prosiding.pnj.ac.id>
- Wijayanti, F., Fariq, A., Ardin, A., Rianto, N., Muhammad, D., Jurusan, Z., Mesin, T., Negeri, P., Jalan, J., & Siwabessy, G. A. (2017). *OPTIMALISASI SISTEM PENDINGIN CATERPILLAR 3406E 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

Wilarso, W., Azharul, F., Noor, C. W. M., & Mugisidi, D. (2021). Analysis of Water Contaminated *Engine Oil in Engine Generator Set*. *Urecol Journal. Part E: ering*, 1(2), 43–51. <https://doi.org/10.53017/uje.66>

Wohon, J., & I Manongko, J. D. (2020). Analisis Sistim Pelumasan. In *Jurnal Tekni Mesin Actuator*.



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

LAMPIRAN

Lampiran 1 Daftar Riwayat Hidup

Daftar Riwayat Hidup

1. NAMA : Gilang Ramadhan
2. NIM : 2102331021
3. Tempat, Tanggal Lahir : Tanjung Jati, 05 Desember 2002
4. Jenis Kelamin : Laki-Laki
5. Alamat : Tanjung Jati, VII koto Talago,
Kec. Guguk, Kab. Lima Puluh Kota, Sumatera Barat
6. Email : gilang.ramadhan2.tm21@mhsw.pnj.ac.id
7. Pendidikan SD : SDN 01 VII Koto Talago
SMP : SMP Negeri 2 Kecamatan Sulili
SMA : SMK Negeri 1 Guguk
8. Program Studi : Teknologi Rekayasa Pemeliharaan Alat Berat
9. Tempat Penelitian : PT. Trakindo Utama BSD
10. Bidang Peminatan : Alat Berat
11. Judul Penelitian : Analisis Peningkatan *Coolant temperature* Pada *Engine Diesel Cat C-15* Akibat Kontaminasi Oli *Engine* Dengan Air Radiator Serta Efisiensi Overhaul





© 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 2 Penelitian



(Dokumentasi Pribadi)

Mencari informasi tentang *engine* dan spesifikasi *engine*

OIL CONDITION AND PHYSICAL/CHEMICAL TEST				
OIL CONDITION (JOAP)				
ST	Soot	0	0	
OXI	Oxidation	6	9	
NIT	Nitration	3	3	
SUL	Sulfur Products	13	17	
FUEL CONTAMINATION				
F	Fuel	N	N	
VISCOSITY AT 100°C (Centistokes)				
V100	Viscosity at 100 C	13.31	14.41	
TOTAL BASE NUMBER (mg KOH/ g)				
TBN	Total Base Numbe	10.1	5.87	
WATER CONTAMINATION				
W	Water	N	N	
PARTICLE QUANTIFIER INDEX				
PQI	PQ Index	0	6	

(Dokumentasi Pribadi)

Hasil pengujian oli yang menyebutkan kontaminasi air



© 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



(Dokumentasi Pribadi)
Proses disassembly engine C 15





© 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

(Dokumentasi Pribadi)

Proses pengujian *engine* dengan metode Dyno test



(Dokumentasi Pribadi)

Proses pengujian *engine* dengan metode Dyno test

**POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA**