



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



Studi Kasus Kerusakan dan Manajemen Pergantian *Fuel Filter Water Separator Donaldson J8621420* Berdasarkan Jenis Bahan Bakar pada *Bulldozer Liugong B160C*

LAPORAN TUGAS AKHIR

**POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA**

Penyusun :

Muhammad Fakhriy Rasidin

NIM. 2302311074

PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN

JURUSAN TEKNIK MESIN

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



**Studi Kasus Kerusakan dan Manajemen Pergantian *Fuel Filter*
Water Separator Donaldson J8621420 Berdasarkan Jenis Bahan
Bakar pada *Bulldozer Liugong B160C***

LAPORAN TUGAS AKHIR

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

Disusun oleh:

Muhammad Fakhriy Rasidin
NIM. 2302311074

PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN
JURUSAN TEKNIK MESIN
POLITEKNIK NEGERI JAKARTA

2026



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

**STUDI KASUS KERUSAKAN DAN MANAJEMEN PERGANTIAN *FUEL FILTER*
WATER SEPARATOR DONALDSON J8621420 BERDASARKAN JENIS BAHAN
BAKAR PADA *BULLDOZER* LIUGONG B160C**

Oleh:

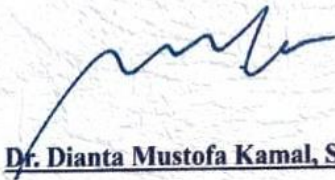
Muhammad Fakhriy Rasidin

NIM. 2302311074

Program Studi Diploma III Teknik Mesin

Laporan Tugas Akhir telah disetujui oleh pembimbing:

Pembimbing 1


Dr. Dianta Mustofa Kamal, S.T., M.T.

NIP. 197312282008121001

Pembimbing 2


Rahmat Noval, S. T., M.T.

NIP. 199011032024061003

Kepala Program Studi
Diploma III Teknik Mesin


Nabila Yudisha S.T., M.T.

NIP. 199311302023212045



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**

**STUDI KASUS KERUSAKAN DAN MANAJEMEN PERGANTIAN *FUEL
FILTER WATER SEPARATOR* DONALDSON J8621420 BERDASARKAN
JENIS BAHAN BAKAR PADA *BULLDOZER* LIUGONG B160C**

Oleh:

Muhammad Fakhriy Rasidin

NIM. 2302311074

Program Studi Diploma III Teknik Mesin

Telah berhasil dipertahankan dalam sidang Tugas Akhir di hadapan Dewan penguji pada tanggal 15 Juli 2026 dan diterima sebagai persyaratan untuk memperoleh gelar Diploma III pada Program Studi Diploma III Teknik Mesin Jurusan Teknik Mesin

DEWAN PENGUJI

No.	Nama	Posisi Penguji	Tanda Tangan	Tanggal
1.	Rahmat Noval, S.T., M.T. NIP. 199011032024061003	Ketua		Rabu, 15 Juli 2026
2.	Ir Rosidi, S.T., M.T. NIP. 196509131990031001	Penguji 1		Rabu, 15 Juli 2026
3.	Dhea Tisane Ardhan, S.Hum., M.Hum. NIP. 199703082022032018	Penguji 2		Rabu, 15 Juli 2026

Depok, 15 Juli 2026

Disahkan Oleh:

Ketua Jurusan Teknik Mesin



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

LEMBAR PERNYATAAN ORISINILITAS

Saya yang bertanda tangan di bawah ini

Nama : Muhammad Fakhriy Rasidin

NIM : 2302311074

Program Studi : D3 Teknik Mesin

Menyatakan bahwa yang dituliskan di dalam Laporan Tugas Akhir ini adalah hasil karya saya sendiri bukan jiplakan (plagiasi) karya orang lain baik sebagian ataupun 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-benarnya

Jakarta, 15 Juli 2026



Muhammad Fakhriy Rasidin
NIM. 2302311074



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

Studi Kasus Kerusakan dan Manajemen Pergantian Fuel Filter Water Separator Donaldson J8621420 Berdasarkan Jenis Bahan Bakar pada Bulldozer Liugong B160C

Muhammad Fakhriy Rasidin¹⁾, Dianta Mustofa Kamal¹⁾, Rahmat Noval²⁾

- ¹⁾ Program Studi Diploma Teknik Mesin, Jurusan Teknik Mesin, Politeknik Negeri Jakarta, Kampus UI, Depok, 16424.

Email: muhammad.fakhriy.rasidin.tm23@stu.pnj.ac.id

ABSTRAK

Sistem filtrasi bahan bakar pada mesin diesel alat berat memiliki peran krusial dalam menjaga kebersihan fluida sebelum masuk ke sistem injeksi bertekanan tinggi. Penelitian ini merupakan studi kasus pada unit Bulldozer Liugong B160C untuk mengevaluasi fenomena penyumbatan pada komponen *fuel filter water separator* Donaldson J8621420 akibat fluktuasi kualitas bahan bakar di lapangan. Metode penelitian yang digunakan adalah deskriptif kualitatif dengan pendekatan observasi langsung, wawancara, serta analisis visual komparatif terhadap elemen kertas saringan pasca-operasi. Hasil pengamatan menunjukkan bahwa karakteristik bahan bakar menjadi akselerator utama laju penyumbatan filter. Pada unit yang menggunakan Biosolar B35, tingginya kandungan *Fatty Acid Methyl Ester* (FAME) dan sifat higroskopis mempercepat pembentukan lumpur organik (*sludge*). Akibatnya, pengabaian standar *manual book* (250 HM) menyebabkan saringan mengalami kejenuhan absolut (hitam pekat) dan memicu terjadinya *low power* hingga *engine stall*. Sebaliknya, bahan bakar Dexlite yang stabil dan bersih mampu memberikan margin keselamatan visual yang tinggi, di mana elemen saringan terpantau masih layak pakai hingga rentang operasi. Berdasarkan studi kasus tersebut, disimpulkan bahwa unit pengguna Biosolar B35 wajib mutlak patuh pada standar *manual book* yaitu diganti setiap 250 HM, sedangkan unit pengguna Dexlite dapat dioptimalkan masa pakainya hingga 300 HM menggunakan metode *Condition-Based Maintenance* (CBM) yang disertai dengan prosedur *daily drain* secara konsisten.

Kata Kunci: *Bulldozer Liugong B160C, Fuel Filter Donaldson J8621420, Biosolar B35, Dexlite, Analisis Visual, Manajemen Penggantian.*



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

Studi Kasus Kerusakan dan Manajemen Pergantian Fuel Filter Water Separator Donaldson J8621420 Berdasarkan Jenis Bahan Bakar pada Bulldozer Liugong B160C

Muhammad Fakhriy Rasidin¹⁾, Dianta Mustofa Kamal¹⁾, Rahmat Noval²⁾

¹⁾Program Studi Diploma Teknik Mesin, Jurusan Teknik Mesin, Politeknik Negeri Jakarta, Kampus UI, Depok, 16424.

Email: muhammad.fakhriy.rasidin.tn23@stu.pnj.ac.id

ABSTRACT

The fuel filtration system in heavy equipment diesel engines plays a crucial role in maintaining fluid cleanliness before entering the high-pressure injection system. This research is a case study on a Liugong B160C Bulldozer unit to evaluate the clogging phenomenon in the Donaldson J8621420 fuel filter water separator component caused by fuel quality fluctuations in the field. The research method used was descriptive qualitative with a direct observation approach, interviews, and a comparative visual analysis of the post-operational filter paper elements. The observation results indicate that fuel characteristics are the primary accelerator of the filter clogging rate. In units utilizing Biosolar B35, the high content of Fatty Acid Methyl Ester (FAME) and its hygroscopic nature accelerate the formation of organic sludge. Consequently, neglecting the manual book standard (250 HM) causes the filter paper to reach absolute saturation (pitch black) and triggers low power issues to sudden engine stalls. On the contrary, the stable and clean quality of Dexlite fuel provides a high visual safety margin, where the filter element remains feasible for use up to an operational range of 300 HM. Based on this case study, it is concluded that units using Biosolar B35 must strictly adhere to the manual book standard with replacements every 250 HM, whereas units using Dexlite can optimize their filter lifespan up to 400 HM using Condition-Based Maintenance (CBM) methods combined with consistent daily drain procedures.

Keywords: *Liugong B160C Bulldozer, Donaldson J8621420 Fuel Filter, Biosolar B35, Dexlite, Visual Analysis, Replacement Management*



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 syukur kita panjatkan kehadirat Allah SWT, Tuhan Yang Maha Esa atas lindungan dan bimbingan, sehingga penulis dapat melaksanakan Laporan Tugas Akhir, serta menyusun laporan ini dengan baik.

Dalam kesempatan ini, penulis menyampaikan ucapan terimakasih kepada pihak, antara lain :

1. Allah SWT yang telah memberikan rahmat dan karunia-Nya sehingga kegiatan Praktik Kerja Lapangan dan penyusunan laporan ini dapat diselesaikan dengan baik
2. Orang tua dan keluarga tercinta yang selalu memberikan semangat, doa, dukungan, serta motivasi demi kelancaran selana pelaksanaan Kerja Praktek dan penyusunan laporan
3. Bapak Dr. Fuad Zainuri. S.T., M.Si., selaku Ketua Jurusan Teknik Mesin Politeknik Negeri Jakarta
4. Ibu Nabila Yudisha, S.T., M.T., selaku Ketua Program Studi Teknik Mesin Politeknik Negeri Jakarta
5. Dr Dianta Mustofa Kamal, S.T., M.T., selaku dosen pembimbing 1 Laporan Tugas Akhir
6. Rahmat Noval, S. T., M.T. , selaku dosen pembimbing 2 Laporan Tugas Akhir
7. Seluruh karyawan Workshop pelaksanaan magang yang telah membantu penulis selama pelaksanaan kerja praktek dan memberikan ilmu pengetahuan serta menerima penulis dengan sabar dan ramah
8. Teman-teman seperjuangan dan rekan-rekan Jurusan Teknik Mesin M23, atas kebersamaan, bantuan, diskusi, semangat, serta kenangan berharga selama masa perkuliahan dan proses penyelesaian Tugas Akhir ini.

Demikianlah Semoga laporan ini dapat dijadikan bahan pembelajaran dan bermanfaat bagi pembaca. Penulis menyadari bahwa laporan ini jauh dari kata sempurna dan masih memiliki banyak kekurangan, oleh karena itu kritik dan saran diperlukan untuk hasil yang baik

Depok 15 Juli 2026

Muhammad Fakhriy Rasidin
NIM : 2302311074



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 ISI

HALAMAN SAMPUL	
HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PERSETUJUAN.....	ii
HALAMAN PENGESAHAN	iii
HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS	iv
ABSTRAK.....	v
ABSTRACT.....	vi
KATA PENGANTAR	vii
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR TABEL.....	x
DAFTAR GAMBAR	xi
BAB 1	1
PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Rumusan Masalah	3
1.3. Tujuan Penelitian	3
1.4. Manfaat Penelitian.....	4
1.5. Batasan Masalah	5
1.5. Sistematika Penulisan.....	5
BAB II.....	7
TINJAUAN PUSTAKA	7
2.1 Bulldozer Liugong B160C	7
2.2 Mesin Diesel.....	8
2.3 Sistem Bahan Bakar Diesel.....	10
2.4 Fuel Filter dan Water Separator	11
2.5 Spesifikasi Fuel Filter Donaldson J862142	13
2.6 Spesifikasi dan Karakteristik Bahan Bakar Diesel: Biosolar B35 dan Dexlite.....	14
2.6.1 Biosolar B35.....	15



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

2.6.2 Dexlite.....	16
2.7 Kontaminasi Bahan Bakar Diesel	18
2.8 Penyumbatan Fuel Filter	19
2.9 Manajemen Pergantian Fuel Filter	20
2.10 Penelitian Terdahulu	21
2.11 Research Gap	24
BAB III	25
METODOLOGI PENELITIAN.....	25
3.1 Diagram Alir	25
3.2 Penjelasan Langkah Kerja.....	26
3.3 Metode Penelitian	29
3.4 Metode Pemecahan Masalah	30
3.5 Klasifikasi Data Penelitian	32
3.4.1 Data Jam Kerja (Hour Meter)	33
3.4.2 Analisis Visual	34
3.4.3 Hasil Wawancara	36
BAB IV	37
PEMBAHASAN	37
4.1 Analisis Faktor Pemicu Utama Kerusakan Fuel Filter di Lapangan.....	37
4.1.1 Kontaminasi Partikel dan Debu Proyek	37
4.1.2 Akumulasi Droplet Air Akibat Kondensasi Tangki.....	38
4.1.3 Pembentukan Lumpur Organik (Sludge)	38
4.2 Analisis Pengaruh Jenis Bahan Bakar Terhadap Laju Penyumbatan Filter.....	39
4.2.1 Karakteristik Bahan Bakar dan Kondisi Operasional Lapangan	43
4.3 Analisis Visual Komparatif Elemen Filter dan Batas Aman Manual Book.....	44
4.3.1 Studi Kasus Kepatuhan Saringan pada Unit Pengguna Biosolar B35	44
4.3.2 Studi Kasus Kepatuhan Saringan pada Unit Pengguna Dexlite.....	44
4.4 Rekomendasi Penyesuaian Manajemen Penggantian Filter	45



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

BAB V	47
KESIMPULAN DAN SARAN.....	47
5.1 Kesimpulan.....	47
5.2 Saran	48
DAFTAR PUSTAKA	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

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Penelitian Terdahulu.....	21
Tabel 3.1 Data Jam Kerja (Hour Meter).....	33
Tabel 3.2 Analisis Visual.....	34
Tabel 4.1 Data Pengaruh Jenis Bahan Bakar Terhadap Laju Penyumbatan Filter.....	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 mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Bulldozer Liugong B160C.....	8
Gambar 2.2 Sistem Bahan Bakar Diesel.....	10
Gambar 2.3 Fuel Filter dan Water Separator.....	11
Gambar 2.4 Fuel Filter Water Separator Donaldson J8621420.....	13
Gambar 2.6 Kontaminasi Bahan Bakar Diesel.....	18
Gambar 2.7 Penyumbatan Fuel Filter.....	19
Gambar 3.1 Elemem Filter Dexlite.....	34
Gambar 3.2 Elemen Filter Biosolar B35.....	34





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 1 PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Alat berat merupakan mesin yang banyak digunakan dalam berbagai sektor industri seperti konstruksi, pertambangan, dan perkebunan karena mampu meningkatkan efisiensi kerja dan produktivitas secara signifikan [1]. Salah satu jenis alat berat yang sering digunakan adalah *bulldozer* yang berfungsi untuk mendorong, meratakan, serta memindahkan material dalam proses pekerjaan lapangan. Pada umumnya *bulldozer* menggunakan mesin diesel sebagai sumber tenaga utama. Mesin diesel dikenal memiliki efisiensi termal yang tinggi serta mampu menghasilkan torsi besar sehingga sangat sesuai untuk aplikasi alat berat yang bekerja dalam durasi panjang dan beban tinggi [2].

Agar mesin diesel dapat bekerja secara optimal, sistem aliran bahan bakar harus berada dalam kondisi bersih karena kualitas proses pembakaran sangat dipengaruhi oleh kebersihan fluida yang masuk ke dalam ruang bakar [3]. Kontaminasi pada bahan bakar dapat memicu kerusakan fatal pada komponen sistem injeksi bertekanan tinggi yang memiliki celah kepresisian sangat rapat [4]. Oleh karena itu, komponen *fuel filter water separator* Donaldson J8621420 diintegrasikan ke dalam sistem untuk menyaring partikel asing sekaligus memisahkan kandungan air sebelum bahan bakar mengalir ke pompa injeksi [5].

Berdasarkan dokumen pedoman resmi (*manual book*) pabrikan Liugong, interval penggantian saringan bahan bakar direkomendasikan secara berkala pada setiap 250 jam operasi (*Hour Meter* / HM) [6]. Kebijakan standar ini menghadapi tantangan di lapangan ketika unit dihadapkan pada fluktuasi kualitas bahan bakar di area proyek, khususnya akibat perbedaan karakteristik antara Biosolar B35 dan Dexlite.



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

Situasi di lapangan menjadi lebih kompleks seiring dengan implementasi kebijakan *mandatory* bauran bahan bakar nabati Biosolar B35 yang mengandung 35% *Fatty Acid Methyl Ester* (FAME). Secara kimiawi, bahan bakar yang memiliki kandungan FAME tinggi memiliki kelemahan pada stabilitas oksidasi yang rendah dan sifat higroskopis yang sangat kuat menyerap uap air dari lingkungan [7]. Tingginya kandungan air dan paparan temperatur tinggi mempercepat proses degradasi bahan bakar, sehingga memicu pembentukan sedimentasi polimer serta pertumbuhan mikroorganisme [8]. Akumulasi dari kontaminasi partikel padat dan lumpur organik (*sludge*) ini membentuk lapisan penyumbat (*filter cake*) yang secara masif menutup pori-pori kertas saringan [9]. Akibatnya, pengabaian standar *manual book* (250 HM) memicu kejatuhan tekanan (*pressure drop*) yang menyebabkan mesin mengalami *low power* hingga mati mendadak (*engine stall*) di lapangan [5].

Sebaliknya, penggunaan bahan bakar nonsubsidi seperti Dexlite memiliki karakteristik fluida yang jauh lebih stabil karena memiliki angka *cetane* yang tinggi serta kadar sulfur dan densitas kontaminan yang sangat minim [10]. Perbedaan karakteristik yang kontras antara Biosolar B35 dan Dexlite menyebabkan standarisasi interval penggantian saringan tidak efisien jika disamaratakan. Pada unit yang menggunakan Dexlite, kebersihan bahan bakar mampu memberikan margin keselamatan (*safety margin*) visual yang tinggi, di mana elemen saringan terpantau masih layak pakai dan stabil melebihi standar pabrikan .

Berdasarkan kesenjangan (*gap*) performa filtrasi akibat variasi jenis bahan bakar tersebut, penelitian ini dilakukan untuk menganalisis secara komparatif pengaruh penggunaan Biosolar B35 dan Dexlite terhadap laju kejenuhan saringan *fuel filter water separator* Donaldson J8621420 pada *Bulldozer* Liugong B160C [12]. Melalui pendekatan jam operasi aktual dan pengamatan fisik komponen hasil pembongkaran, penelitian ini bertujuan menentukan strategi manajemen penggantian yang paling optimal dan aman. Oleh karena itu, penelitian ini diambil dengan judul: “Studi Kasus Kerusakan dan



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

Manajemen Pergantian Fuel Filter Water Separator Donaldson J8621420 Berdasarkan Jenis Bahan Bakar pada Bulldozer Liugong B160C”.

1.2 Rumusan Masalah

1. Apa faktor pemicu utama terjadinya kerusakan pada fuel filter di lapangan?
2. Bagaimana pengaruh karakteristik kimia B35 vs Dexlite terhadap fuel filter?
3. Bagaimana kondisi visual elemen filter berdasarkan jenis bahan bakar pada 250 HM?
4. Bagaimana rekomendasi interval pergantian yang optimal?

1.3 Tujuan Penelitian

1. Mengidentifikasi faktor pemicu utama terjadinya kerusakan pada fuel filter di lapangan.
2. Mengetahui pengaruh variasi karakteristik jenis bahan bakar (Biosolar B35 dan Dexlite) terhadap laju penyumbatan dan penurunan masa pakai (lifespan) saringan bahan bakar jika diukur berdasarkan SOP pabrik (250 HM)
3. Mengetahui Kondisi Visual Elemen Filter berdasarkan jenis bahan bakar pada 250 HM
4. Memberikan Rekomendasi interval penggantian yang optimal untuk fuel filter water separator Donaldson J8621420 berdasarkan analisis komparatif performa jenis bahan bakar 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

1.4 Manfaat Penelitian

a) Manfaat Teoritis

Secara teoritis penelitian ini tidak hanya membahas aspek praktik di lapangan, tetapi juga memperkaya kajian ilmiah mengenai perawatan Fuel Filter Separator, diantara manfaat teoritis dalam penelitian ini adalah :

1. Memberikan pemahaman mengenai fungsi dan peranan fuel filter water separator dalam menjaga kualitas bahan bakar pada mesin diesel.
2. Menjadi referensi ilmiah bagi mahasiswa atau peneliti yang ingin melakukan penelitian terkait sistem bahan bakar dan filtrasi bahan bakar pada mesin diesel.
3. Menambah kajian ilmiah mengenai hubungan antara kondisi fuel filter terhadap pengaruh jenis bahan bakar

b) Manfaat Praktis

Penelitian ini juga memiliki manfaat langsung yang dapat diterapkan dalam dunia industri, yaitu :

1. Memberikan informasi mengenai kondisi fuel filter water separator Donaldson J8621420 setelah digunakan pada bulldozer Liugong B160C.
2. Membantu dalam memahami faktor-faktor yang menyebabkan fuel filter cepat kotor atau tersumbat.
3. Menjadi acuan dalam menentukan metode perawatan fuel filter yang tepat pada alat berat.



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 lebih terarah dan sesuai dengan tujuan yang ingin dicapai, maka batasan masalah dalam penelitian ini adalah sebagai berikut

1. Penelitian dilakukan pada unit Bulldozer Liugong B160C yang beroperasi di PT XYZ.
2. Komponen yang menjadi objek penelitian hanya Fuel Filter Water Separator Donaldson J8621420 pada sistem bahan bakar.
3. Penelitian membandingkan pengaruh dua jenis bahan bakar, yaitu Biosolar B35 dan Dexlite, terhadap kondisi fuel filter water separator.
4. Analisis kerusakan dilakukan berdasarkan observasi visual kondisi elemen filter, jam operasi (Hour Meter), serta gejala operasional unit tanpa melakukan pengujian laboratorium terhadap bahan bakar maupun media filter.
5. Penelitian tidak membahas kerusakan komponen lain pada sistem bahan bakar, seperti fuel pump, injector, maupun nozzle injector.
6. Pembahasan difokuskan pada manajemen pergantian fuel filter water separator berdasarkan hasil studi kasus dan rekomendasi pabrikan.

1.6 Sistematika Penulisan

Dengan Sistematika yang terstruktur secara jelas, setiap bagian pembahasan dapat disajikan secara teratur, mulai dari latar belakang penelitian sampai pada kesimpulan yang diperoleh dari hasil penelitian. Pemahaman mengenai struktur dan hubungan antar bagian dalam laporan penelitian dapat tercapai dengan memahami alur pemikiran penulis secara sistematis. Berikut adalah sistematika penulisan pada proposal tugas akhir ini :



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. PENDAHULUAN

Dalam bab ini berisikan latar belakang, rumusan masalah, tujuan penelitian, Manfaat penelitian baik secara Teoritis maupun praktis, Metode Penulisan, dan sistematika penulisan.

BAB II. TINJAUAN PUSTAKA

Dalam bab ini akan menjelaskan tentang refrensi pustaka yang mendukung penelitian tugas akhir ini. Sebagai landasan penelitian dalam bentuk teori maupun formula

BAB III. METODOLOGI PENELITIAN

Dalam bab ini berisi tentang diagram alir, metode penelitian dan penjelasan diagram alir penelitian

BAB IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

Dalam bab ini berisi hasil dan pembahasan selama penelitian

BAB V. KESIMPULAN DAN SARAN

Dalam bab ini berisi kesimpulan hasil penelitian serta saran yang berkaitan dengan perawatan dan interval penggantian fuel filter water separator.

DAFTAR PUSTAKA

Berisi daftar referensi tertulis yang digunakan penulis untuk mendukung penyelesaian penelitian ini.

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 V KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil analisis visual, karakteristik bahan bakar, dan studi kepatuhan terhadap *Manual Book* Liugong (250 HM) di PT XYZ, dapat disimpulkan bahwa:

1. Pemicu Utama Kerusakan:

Akumulasi kontaminasi debu mikro area proyek serta pembentukan lumpur organik (*sludge*) dan emulsi air di dalam tangki menjadi penyebab utama filter tersumbat secara prematur.

2. Pengaruh Karakteristik Bahan Bakar:

Kandungan FAME (35%) yang tinggi dan sifat higroskopis pada Biosolar B35 mempercepat hidrolisis pembentuk getah organik (*gum*). Sebaliknya, Dexlite memiliki angka *cetane* tinggi (minimal 51) serta kadar sulfur dan densitas yang rendah sehingga fluida jauh lebih stabil dan bersih.

3. Studi Kasus Kondisi Visual dan Kepatuhan Pabrikan:

a) Unit Biosolar B35: Pengabaian standar *manual book* hingga mencapai 300 HM merusak sistem secara fatal. Secara visual, filter mengalami kejenuhan absolut (hitam pekat) dan buntu total yang memicu *low power* hingga *engine stall*.

b) Unit Dexlite: Menunjukkan margin keselamatan yang tinggi. Meskipun beroperasi melewati batas pabrikan hingga mencapai 300 HM, secara visual elemen kertas filter masih bersih layak pakai (toleransi menguning aman) dan performa mesin tetap stabil, Namun tetap tidak direkomendasikan

4. Rekomendasi Interval Pergantian yang Optimal:

Berdasarkan analisis komparatif performa jam kerja riil (*Hour Meter*) dan batas aman operasional, dirumuskan strategi manajemen pergantian yang berbeda (*differentiated maintenance strategy*). Untuk



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

rumpun unit pengguna bahan bakar subsidi Biosolar B35, interval penggantian yang optimal wajib diturunkan dan patuh mutlak pada standar manual book, yaitu maksimal setiap 250 HM, karena pemaksaan operasi hingga 300 HM secara empiris terbukti memicu kejenuhan absolut (hitam pekat) berujung *breakdown engine stall*. Sedangkan untuk rumpun unit pengguna bahan bakar komersial Dexlite, interval penggantian dapat dioptimalkan secara efisien diperpanjang hingga rentang 300 HM dengan memanfaatkan metode *Condition-Based Maintenance* (CBM)

5.2 Saran

Guna meminimalkan waktu mogok unit (*downtime*) dan mengoptimalkan sistem perawatan, disarankan beberapa langkah praktis berikut:

1. Penerapan Kebijakan Penggantian Berdasarkan Bahan Bakar:
 - a) Untuk unit pengguna Biosolar B35, manajemen workshop wajib mutlak patuh pada Manual Book dengan mengganti filter setiap 250 HM demi menghindari risiko kerusakan mendadak di lapangan.
 - b) Untuk unit pengguna Dexlite, manajemen dapat menerapkan *Condition-Based Maintenance* (CBM) dengan memperpanjang masa pakai filter secara efisien hingga 300 HM untuk menghemat biaya suku cadang.
2. Pengetatan Perawatan Harian: Mekanik wajib melakukan pengurasan air harian (*daily drain*) pada mangkuk *water separator* agar emulsi air tidak meluap ke sistem injeksi *common rail*.
3. Peningkatan Kebersihan *Refueling*: Area sekitar tutup tangki wajib dibersihkan secara teliti sebelum pengisian solar di lapangan untuk mencegah polusi debu mikro masuk ke dalam sistem bahan bakar



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

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Caterpillar Inc., *Caterpillar Performance Handbook*, Caterpillar Inc., 2018.
- [2] John B. Heywood, *Internal Combustion Engine Fundamentals (2nd Edition)*, McGraw-Hill Education, 2018
- [3] Robert Bosch, *Diesel Engine Management Systems*, Robert Bosch GmbH, 2014.
- [4] Donaldson Company Inc., *Fuel Filtration Technical Reference Guide*, Donaldson Company Inc., 2020.
- [5] Willard W. Pulkcrabek, *Engineering Fundamentals of the Internal Combustion Engine*, Pearson Prentice Hall, 2004.
- [6] R. Keith Mobley, *An Introduction to Predictive Maintenance*, Butterworth-Heinemann, 2002.
- [7] Gautam Kalghatgi, *Fuel/Engine Interactions*, SAE International, 2014.
- [8] ASTM International, *Diesel Fuel Standards*, ASTM International, 2019
- [9] M. S. Khan and K. M. Patil, "A Holistic Overview of Diesel Fuel Filter Selection Methodologies and Multi-Level Robust Testing and Validation Strategy," *SAE Technical Paper* 2021-01-0539, 2021. DOI: 10.4271/2021-01-0539
- [10] Mahendra Mittal, "Effects of Fuel Contamination in Diesel Engines Kramat," *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 2018.
- [11] F. Cardeno, M. Lapuerta, L. Rios, and J. R. Agudelo, "Reconsideration of Regulated Contamination Limits to Improve Filterability of Biodiesel and Blends with Diesel Fuels," *Renewable Energy*, vol. 159, pp. 1243–1251, 2020. DOI: 10.1016/j.renene.2020.06.079
- [12] Guangxi Liugong Machinery Co., Ltd., *Operation and Maintenance Manual: B160C Bulldozer*, Liugong Co., Ltd., 2021
- [13] Khan, M. S., & Patil, K. M. (2021). A Holistic Overview of Diesel Fuel Filter Selection Methodologies and Multi-Level Robust Testing and Validation Strategy. *SAE Technical Paper*, 2021-01-0539.
- [14] Cardeno, F., Lapuerta, M., Rios, L., & Agudelo, J. R. (2020). Reconsideration of Regulated Contamination Limits to Improve Filterability of Biodiesel and Blends with Diesel Fuels. *Renewable Energy*, 159, 1243-1251.
- [15] Heywood, J. B. (2018). *Internal Combustion Engine Fundamentals (2nd Edition)*. McGraw-Hill Education.
- [16] Mittal, M. (2018). Effects of Fuel Contamination in Diesel Engines. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 82, 2997-3006.
- [17] Sukjit, E., & Dearn, K. D. (2019). The Effect of Fatty Acid Methyl Ester (FAME) Content on the Filtration and Clogging Behavior of Diesel Filters. *Journal of Tribology*, 141(4), 041602.