

**PENINGKATAN KUALITAS BAHAN BAKAR *EXCAVATOR* DENGAN
SISTEM FILTRASI *TRIPLE STAGE FILTER***



UNIVERSITAS
RIEZA MUNAWAR LUTHFI
NIM: 41321110068
MERCU BUANA

PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MERCU BUANA
JAKARTA 2023

LAPORAN TUGAS AKHIR

PENINGKATAN KUALITAS BAHAN BAKAR *EXCAVATOR* DENGAN SISTEM
FILTRASI *TRIPLE STAGE FILTER*



UNIVERSITAS
MERCU BUANA

Disusun Oleh:

Nama : Rieza Munawar Luthfi
NIM : 41321110068
Program Studi : Teknik Mesin

DIAJUKAN UNTUK MEMENUHI SYARAT KELULUSAN MATA KULIAH
TUGAS AKHIR PADA PROGRAM SARJANA STRATA SATU (S1)
JANUARI 2023

HALAMAN PENGESAHAN

PENINGKATAN KUALITAS BAHAN BAKAR *EXCAVATOR* DENGAN SISTEM FILTRASI *TRIPLE STAGE FILTER*

Disusun Oleh:

Nama : Rieza Munawar Luthfi

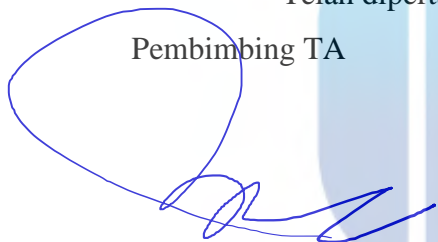
NIM : 41321110068

Program Studi : Teknik Mesin

Telah diperiksa dan disetujui pada tanggal: 13 Januari 2023

Telah dipertahankan di depan penguji,

Pembimbing TA



Henry Carles, S.T, M.T.

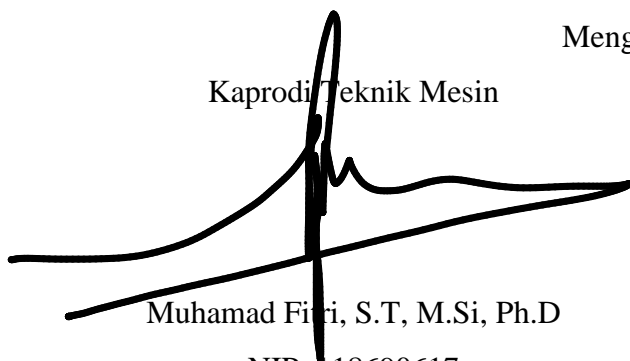
NIP. 218730105

Penguji Sidang II

Nurato, S.T, M.T.

NIP. 114730438

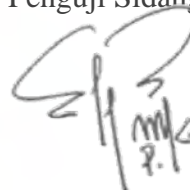
Kaprodi Teknik Mesin



Muhamad Fitri, S.T, M.Si, Ph.D

NIP. 118690617

Penguji Sidang I



Rikko Putra Youlia, S.T, M.Eng.


NIP. 120930671

Penguji Sidang III

Andi Firdaus Sudarma, S.T, M.Eng

NIP. 217810112

Koordinator TA



Nurato, S.T, M.T

NIP. 114730438

Mengetahui,

HALAMAN PERNYATAAN

Yang bertandatangan di bawah ini:

Nama : Rieza Munawar Luthfi
NIM : 41321110068
Jurusan : Teknik Mesin
Fakultas : Teknik
Judul Tugas Akhir : Peningkatan Kualitas Bahan Bakar *Excavator* Dengan Sistem Filtrasi *Triple Stage Filter*

Dengan ini menyatakan bahwa saya melakukan Tugas Akhir dengan sesungguhnya dan hasil penulisan Laporan Tugas Akhir yang telah saya buat ini merupakan hasil karya sendiri dan benar keasliannya. Apabila ternyata di kemudian hari penulisan Laporan Tugas Akhir ini merupakan hasil plagiat atau penjiplakan terhadap karya orang lain, maka saya bersedia mempertanggungjawabkan sekaligus bersedia menerima sanksi berdasarkan aturan di Universitas Mercu Buana.

Demikian pernyataan ini saya buat dalam keadaan sadar dan tanpa paksaan.

UNIVERSITAS
Jakarta, 20 November 2022
MERCU BUANA



Rieza Munawar Luthfi

LEMBAR PERSEMBAHAN

Alhamdulillahirobbil'alamin segala puji dan syukur kehadiran Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat dan karunianya yang begitu besar, sehingga penulis dapat menyusun dan menyelesaikan Laporan Tugas Akhir yang berjudul **“Peningkatan Kualitas Bahan Bakar Excavator Dengan Sistem Filtrasi Triple Stage Filter”**

Adapun penulisan laporan ini merupakan salah satu syarat untuk menyelesaikan Program Studi Teknik Mesin Universitas Mercu Buana dan mendapatkan gelar Sarjana.

Pada kesempatan ini penulis ingin menyampaikan rasa terima kasih yang sebesar-besarnya atas bimbingan, dukungan serta bantuan selama menjalankan kerja praktik sehingga segala kegiatan selama kerja praktik berjalan baik. Ucapan terima kasih penulis haturkan kepada:

1. Prof. Dr. Ir. Andi Adriansyah, M.Eng. selaku Rektor Universitas Mercu Buana.
2. Dr. Ir. Mawardi Amin, M.T. selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Mercu Buana.
3. Dr. Muhammad Fitri, M.Si. selaku Ketua Program Studi Teknik Mesin Universitas Mercu Buana.
4. Yanti Yulianti dan Irwan Ariz selaku orangtua penulis yang selalu memberikan do'a dan dukungan.
5. Henry Carles, S.T., M.T. Selaku Dosen Pembimbing Tugas Akhir penulis.
6. Seluruh Dosen dan Staf Karyawan Program Studi Teknik Mesin Universitas Mercu Buana yang telah memberikan ilmu dan pelayanan kepada penulis.
7. Rafi, Khairina, Kamiliya, dan keluarga penulis yang selalu memberikan dukungan.
8. Gatot Sunyoto Sumowidagdo, S.T, M.T. selaku *Department Head Technical Center* PT Sany Perkasa.
9. Deni Supriadi, S.T. selaku *Quality Assurance Manager Technical Center* PT Sany Perkasa.
10. Burhanuddin As-Siraj selaku *Quality Assurance Staff* PT Sany Perkasa
11. Sabit Akbar Biruni selaku *Design Engineer Staff* PT Sany Perkasa
12. Seluruh karyawan *Technical Center* PT Sany Perkasa.

13. Teman-teman Program Studi Teknik Mesin angkatan 40 Universitas Mercu Buana.

14. Berbagai pihak yang tidak dapat disebutkan satu persatu.

Akhir kata penulis berharap Laporan Tugas Akhir ini dapat bermanfaat bagi penulis dan semua pembaca, khususnya bagi seluruh Mahasiswa Program Studi Teknik Mesin Universitas Mercu Buana. Atas perhatian dan peran serta dari semua pihak yang telah membantu dan membimbing penulis dalam penyusunan laporan ini, penulis mengucapkan terima kasih.

Jakarta, 20 November 2022

Penulis



UNIVERSITAS
MERCU BUANA

DAFTAR ISI

HALAMAN PENGESAHAN	i
HALAMAN PERNYATAAN	ii
LEMBAR PERSEMBAHAN	iii
ABSTRAK	v
ABSTRACT	vi
DAFTAR ISI	vii
DAFTAR GAMBAR	x
DAFTAR TABEL	xii
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1. LATAR BELAKANG	1
1.2. RUMUSAN MASALAH	3
1.3. TUJUAN	3
1.4. MANFAAT	3
1.5. RUANG LINGKUP DAN BATASAN MASALAH	4
1.6. SISTEMATIKA PENULISAN	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	6
2.1. PENELITIAN TERDAHULU	6
2.2. KUALITAS BAHAN BAKAR INDONESIA	9
2.3. SISTEM PEMBAKARAN MESIN DIESEL	10
2.4. BAHAN BAKAR	11
2.4.1. Kandungan Bahan Bakar Diesel	12
2.4.2. Standarisasi Kualitas Bahan Bakar	14
2.5. PENGERTIAN FILTRASI	18

2.6.	JENIS FILTRASI	19
	2.6.1. <i>Surface Filtration</i>	20
	2.6.2. <i>Depth Filtration</i>	20
2.7.	JENIS FILTER	20
	2.7.1 Jenis Filter Berdasarkan Penggunaan	21
	2.7.2 Jenis Filter Berdasarkan Bentuk	22
2.8.	SISTEM INJEKSI BAHAN BAKAR	25
	2.8.1. Klasifikasi Sistem Injeksi Bahan Bakar	25
	2.8.2. Komponen <i>Fuel Injection System</i>	26
BAB III METODOLOGI PENELITIAN		28
3.1.	METODE PENELITIAN	28
	3.1.1. Metode Penelitian	28
	3.1.2. Diagram Alir	28
	3.1.3. Tahapan Penelitian	29
3.2.	ALAT DAN BAHAN	40
	3.2.1. Alat Penelitian	40
	3.2.2. Bahan Penelitian	42
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN		43
4.1.	SKEMA SISTEM FILTRASI DENGAN <i>TRIPLE STAGE FILTER</i>	43
4.2.	PEMASANGAN FILTER TAMBAHAN UNTUK <i>TRIPLE STAGE FILTER</i>	44
4.3.	HASIL PEMASANGAN FILTER TAMBAHAN PADA XY200	46
	4.3.1. Kualitas Bahan Bakar Sebelum Filtrasi	46
	4.3.2. Kualitas Bahan Bakar <i>Double Stage Filter</i>	48
	4.3.3. Kualitas Bahan Bakar <i>Triple Stage Filter</i>	49

4.3.4. Perbandingan <i>Double Stage Filter</i> dan <i>Triple Stage Filter</i>	51
BAB V PENUTUP	56
5.1. KESIMPULAN	56
5.2. SARAN	56
DAFTAR PUSTAKA	58
LAMPIRAN	60
LAMPIRAN A. HASIL UJI <i>WATER CONTENT</i> SEBELUM FILTRASI	61
LAMPIRAN B. HASIL UJI <i>CLEANLINESS</i> SEBELUM FILTRASI	62
LAMPIRAN C. HASIL UJI <i>WATER CONTENT DOUBLE STAGE FILTER</i>	63
LAMPIRAN D. HASIL UJI <i>CLEANLINESS DOUBLE STAGE FILTER</i>	64
LAMPIRAN E. HASIL UJI <i>WATER CONTENT TRIPLE STAGE FILTER</i>	65
LAMPIRAN F. HASIL UJI <i>CLEANLINESS TRIPLE STAGE FILTER</i>	66

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. 1 Hasil Survei Kualitas Solar di Indonesia[3]	2
Gambar 2. 1 Mekanisme Penyaringan Partikel Kotoran [16]	19
Gambar 2. 2 Filter <i>Spin-on</i> [18]	22
Gambar 2. 3 Skema Kerja <i>Spin-on</i> Filter[16]	23
Gambar 2. 4 Filter <i>Element</i> [16]	24
Gambar 2. 5 Skema Sistem Injeksi Bahan Bakar[17]	26
Gambar 3. 1 <i>Flowchart</i> Penelitian	29
Gambar 3. 2 <i>Pump Room XY200</i>	30
Gambar 3. 3 Skema Sistem Filtrasi Bahan Bakar XY200	31
Gambar 3. 4 Sistem Filtrasi pada <i>Isuzu AA 6HK1XKSC</i>	33
Gambar 3. 5 (a) <i>Racor 1000FH</i> , (b) <i>prefilter</i> , (c) Filter utama	33
Gambar 3. 6 Sistem Filtrasi pada <i>Isuzu 6WG1XKSC-01</i>	34
Gambar 3. 7. (a) <i>Racor 1000FH</i> , (b) <i>prefilter</i> , (c) Filter Utama	34
Gambar 3. 8 Skema Sistem Filtrasi dengan Filter Tambahan	36
Gambar 3. 9 <i>Layout</i> Sistem Filtrasi, (a) Tanpa Filter Tambahan, (b) Dengan Filter Tambahan	36
Gambar 3. 10. Botol Sampel Bahan Bakar	37
Gambar 3. 11. Titik Pengambilan Sampel Sebelum Filtrasi	37
Gambar 3. 12. Titik Pengambilan Sampel pada <i>Double Filter</i>	38
Gambar 3. 13. Titik Pengambilan Sampel pada <i>Triple Filter</i>	39
Gambar 4. 1 Skema Sistem Filtrasi dengan Filter Tambahan a)Filter <i>Racor 900FH</i> b) <i>Pre-filter</i> c)Filter Utama	43
Gambar 4. 2 Hasil Perancangan Sistem Filtrasi <i>Triple Stage Filter</i>	44
Gambar 4. 3 Hasil Pemasangan Filter <i>Racor 900FH</i>	45
Gambar 4. 4 Pemasangan Filter Utama Pada <i>Triple Stage Filter</i>	45
Gambar 4. 5 Instalasi <i>Ball Valve</i>	46
Gambar 4. 6. Grafik Jumlah Kontaminan Sebelum Filtrasi	47
Gambar 4. 7. Grafik Jumlah Kontaminan Setelah Filtrasi <i>Double Stage Filter</i>	49
Gambar 4. 8. Grafik Jumlah Kontaminan Setelah Filtrasi <i>Triple Stage Filter</i>	50
Gambar 4. 9. Perbandingan Hasil Filtrasi Pada Partikel $>5 \mu\text{m}$	51
Gambar 4. 10. Perbandingan Hasil Filtrasi Pada Partikel $100 \mu\text{m} > X > 15 \mu\text{m}$	52

Gambar 4. 11. Perbandingan Hasil Filtrasi Pada Partikel $>100 \mu\text{m}$

53

Gambar 4. 12. Grafik Perbandingan *Water Content*

55



DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Penelitian Terdahulu	6
Tabel 2. 3. Kode <i>Cleanliness</i> Standar ISO[18]	15
Tabel 2. 4 Klasifikasi <i>Cleanliness</i> NAS 1638[18]	16
Tabel 2. 5 Komparasi <i>Cleanliness</i> ISO 4406 & NAS 1638[18]	16
Tabel 2. 6. Rekomendasi <i>Cleanliness</i> Bahan Bakar[21]	17
Tabel 3.1 Spesifikasi <i>Prefilter</i>	31
Tabel 3. 2 Spesifikasi Filter Utama XY200	32
Tabel 3. 3 Spesifikasi Filter	33
Tabel 3. 4. Spesifikasi Filter	34
Tabel 3. 5 Referensi Filter Tambahan	35
Tabel 3. 6 Alat Penelitian	40
Tabel 4. 1. Hasil Uji Bahan Bakar Sebelum Filtrasi	47
Tabel 4. 2. Hasil Pengujian Bahan Bakar Sistem <i>Double Stage</i> Filter	48
Tabel 4. 3. Hasil Pengujian Bahan Bakar Sistem <i>Triple Stage</i> Filter	50
Tabel 4. 4. Perbandingan Sistem Filtrasi <i>Double Stage</i> dan <i>Triple Stage</i> Filter	54