

**PERBAIKAN MESIN INDUK UTAMA GUNA
MENGURANGI POLUSI UDARA**

TUGAS AKHIR

**Diajukan Kepada Program Studi D3 Teknika
Untuk Memenuhi Sebagian Persyaratan Guna Memperoleh
Gelar Ahli Madya Teknika**



Oleh:

MUHAMMAD AJI SUBAKTI

NIM. 190802009

**PROGRAM STUDI DIPLOMA 3 TEKNIKA
POLITEKNIK MARITIM NEGERI INDONESIA**

2024

**PERBAIKAN MESIN INDUK UTAMA GUNA
MENGURANGI POLUSI UDARA**

TUGAS AKHIR

**Diajukan Kepada Program Studi D3 Teknika
Untuk Memenuhi Sebagian Persyaratan Guna Memperoleh
Gelar Ahli Madya Teknika**



Oleh:

MUHAMMAD AJI SUBAKTI

NIM. 190802009

**PROGRAM STUDI DIPLOMA 3 TEKNIKA
POLITEKNIK MARITIM NEGERI INDONESIA**

2024

HALAMAN PERNYATAAN TELAH DIREVISI

TUGAS AKHIR

**PERBAIKAN MESIN INDUK UTAMA
GUNA MENGURANGI POLUSI UDARA**

Oleh:

Muhammad Aji Subakti

NIM. 190802009

Telah diperiksa hasil revisi oleh dosen penguji Tugas Akhir

Program Studi Teknika

POLITEKNIK MARITIM NEGERI INDONESIA

2.1. Semarang, 8 Agustus Jtt2024

Penguji I



Khaeroman, S.T., M.T., M.Ma.E

NIDN.197310162021211001

Penguji II



Gunawan Budi Santoso, S.Kom., M.Kom

NIDN.198008302015041001

Penguji III



Ngatmin, S.T., M.Si., M.Mar.E

NIDN.197306012021211001

HALAMAN PENGESAHAN KELULUSAN

Tugas Akhir yang berjudul “PERBAIKAN MESIN INDUK UTAMA GUNA MENGURANGI POLUSI UDARA” ini telah dipertahankan di depan Dewan Penguji pada tanggal dan dinyatakan:

LULUS

DEWAN PENGUJI

Nama	Jabatan	Tanda Tangan	Tanggal
Khaeroman, S.T., M.T., M.Mar.E	Penguji I		(13 / 08 / 2024)
Gunawan Budi Santoso, S.Kom., M.Kom	Penguji II		(13 / 08 / 2024)
Ngatmin, S.T., M.Si., M.Mar.E	Penguji III		(13 / 08 / 2024)

Semarang, 13 Agustus 2024

Ketua Program Studi Teknika



Prijo Harsono, M.Mar.E
NIDN. 196903202021211002

HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS

Yang bertanda tangan di bawah ini, saya:

Nama : Muhammad Aji Subakti

NIM : 190802009

Prodi : D3 Teknik

Judul : PERBAIKAN MESIN INDUK UTAMA GUNA
MENGURANGI POLUSI UDARA

Dengan ini saya menyatakan bahwa Tugas Akhir ini benar-benar karya saya sendiri. Sepanjang pengetahuan saya tidak terdapat karya yang ditulis atau diterbitkan orang lain kecuali sebagai acuan atau kutipan dengan mengikuti tata cara penulisan karya ilmiah yang lazim.

Semarang, 13 Agustus 2024
Yang menyatakan,



Muhammad Aji Subakti
NIM. 190802009

**HALAMAN PERNYATAAN
HASIL TUGAS AKHIR MENJADI HAK MILIK PROGRAM STUDI**

Yang bertanda tangan di bawah ini, saya:

Nama : Muhammad Aji Subakti

NIM : 190802009

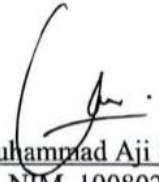
Prodi : D3 Teknik

Judul : PERBAIKAN MESIN INDUKUTAMA GUNA MENGURANGI
POLUSI UDARA

Dengan ini saya menyatakan bahwa Tugas Akhir ini menjadi hak milik program studi.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenar-benarnya.

Semarang, 13 Agustus 2024
Yang menyatakan,


Muhammad Aji Subakti
NIM. 190802009

ABSTRAK

Mesin induk kapal memerlukan perawatan dan perbaikan agar dapat berjalan lancar dan bertahan dalam kondisi cuaca yang buruk. Berdasarkan di tempat penelitian bahwa kapal SPOB. *Sea World One* terjadi pencemaran udara atau keluarnya asap hitam karena kurangnya perawatan pada mesin induk utama dan memerlukan perbaikan *overhaul*. *Overhaul* adalah proses pembongkaran mesin untuk diperiksa dan diperbaiki bila terdapat komponen yang mengalami kerusakan. Pada metode penelitian yang digunakan adalah metode deskriptif kualitatif, di mana pengumpulan data dilakukan dengan teknik observasi, teknik dokumentasi dan daftar pustaka. Sumber data menggunakan data primer dan sekunder dengan pengolahan data menggunakan reduksi data, penyajian data dan penarikan kesimpulan. Permasalahan polusi udara pada dampak kerusakan mesin kapal mengeluarkan emisi gas buang hitam pekat tidak terlepas dari faktor perawatan dan perbaikan mesin yang kurang terjadwal dan dapat menyebabkan dampak lebih buruk ke depannya bilamana tidak segera dilakukan penanganan yang baik. Hasil penelitian bahwa mesin induk mengalami kerusakan pada bagian komponen dan dilakukan perbaikan *overhaul* serta penggantian komponen baru, dan menimbulkan dampak membahayakan *crew* kapal, kapal tabrakan, kapal tenggelam serta kerusakan lebih lanjut pada mesin induk serta kapal. Dari semua itu di simpulkan bahwasanya mesin induk mengalami pengepulan emisi gas buang yang berlebih karena terdapat kerusakan pada komponen mesin induk yang di sebabkan kurangnya perawatan dan perawatan yang tidak terjadwal.

Kata kunci: mesin induk, perbaikan mesin, polusi udara, *overhaul*

KATA PENGANTAR

Segala puji syukur bagi Allah Subhanahu Wa Ta'ala Yang Maha Pengasih lagi Maha Penyayang, bahwa atas taufiq serta hidayah-Nya sehingga dapat menyusun Tugas Akhir yang berjudul “PERBAIKAN MESIN INDUKUTAMA GUNA MENGURANGI POLUSI UDARA”.

Tugas Akhir ini disusun guna melengkapi salah satu syarat untuk menyelesaikan program Diploma III Program Studi Teknika di Politeknik Maritim Negeri Indonesia (POLIMARIN).

Dalam kesempatan ini penulis menyampaikan rasa hormat dan ucapan terima kasih kepada pihak yang telah memberikan arahan, bimbingan, petunjuk, serta meluangkan waktunya dalam segala hal yang sangat berarti dan menunjang dalam penyelesaian Tugas Akhir ini, maka dari itu dengan segala kerendahan hati untuk diperkenankan menyampaikan ucapan terima kasih kepada:

1. Bapak Ir. Akhmad Nuriyanis, M.T., selaku Direktur Politeknik Maritim Negeri Indonesia.
2. Bapak Gunawan Budi Santoso, S.Kom., M.Kom., selaku Wakil Direktur I Bidang Akademik dan Kerjasama Politeknik Maritim Negeri Indonesia. Sekaligus Dosen wali dan Pembimbing II serta selaku dosen penguji II, yang telah bersedia meluangkan waktu, tenaga, dan pikiran untuk saya menyelesaikan Tugas Akhir yang penulis selesaikan.
3. Ibu Nurita Widiyanti, S.Psi., M.Psi., selaku Wakil Direktur II Bidang Umum dan Keuangan Politeknik Maritim Negeri Indonesia.
4. Bapak Amthori Anwar, M.Si., M.Mar., selaku Wakil Direktur III Bidang Ketarunaan Politeknik Maritim Negeri Indonesia.
5. Bapak Juwarlan, M.Mar.E., selaku Ketua Jurusan Teknika Politeknik Maritim Negeri Indonesia.
6. Bapak Prijo Harsono, M.Mar.E., selaku Ketua Program Studi Diploma 3 Teknika Politeknik Maritim Negeri Indonesia.
7. Bapak Khaeroman, S.T., M.T., M.Mar.E., selaku Dosen Pembimbing I dan sekaligus Dosen Penguji I yang telah bersedia meluangkan waktu, tenaga, dan

pikiran untuk memberikan bimbingan dan pengarahan dalam menyusun Tugas Akhir sehingga penulis mampu menyelesaikan Tugas Akhir dengan lancar dan tepat waktu.

8. Bapak Ngatmin, ST., M.Si., M.Mar.E, selaku Dosen Penguji III yang telah bersedia meluangkan waktu, tenaga, dan pikiran untuk menguji dan mengarahkan tenaga serta pikiran untuk Tugas Akhir yang penulis selesaikan.
9. Bapak/ Ibu Dosen dan Pabintar yang telah memberikan ilmunya selama tiga tahun ini semoga bermanfaat dimasa yang akan datang.
10. Ibu Lati Yuni, selaku ibu kandung penulis. yang dengan kasih sayangnya memberikan dukungan dan doa kepada penulis sehingga dapat menyelesaikan Tugas Akhir tanpa halangan yang berat.
11. Almarhum Bpk M.Mudlofir selaku ayah kandung penulis, Almarhum Slamet Budianto Rahimahullah, selaku kakak kandung penulis, serta Retno Astuti, Ita Ariani dan Siti Nurkholifah sodara kandung saya yang sangat saya sayangi, serta yang dengan kasih sayangnya memberikan dukungan dan doa kepada penulis sehingga dapat menyelesaikan Tugas Akhir tanpa halangan yang berat. Serta teman yang telah memberikan semangat dan dukungan untuk terus berkembang.
12. Serta semua pihak yang tidak dapat penulis sebutkan namanya satu persatu.

Sebagai penutup dengan segala harapan, semoga Tugas Akhir ini dapat menjadi masukan dan manfaat bagi penulis pribadi maupun para pembaca pada umumnya, serta penulis menerima saran dan kritik yang membangun, guna meningkatkan kualitas dalam penulisan Tugas Akhir pada masa yang akan datang.

Semarang, 13 Agustus 2024

Penulis



Muhammad Aji Subakti
NIM. 190802009

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	i
HALAMAN PERNYATAAN TELAH DIREVISI.....	ii
HALAMAN PENGESAHAN KELULUSAN.....	iii
HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS.....	iv
HALAMAN PERNYATAAN	v
ABSTRAK.....	vi
KATA PENGANTAR	vii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR GAMBAR	xii
DAFTAR TABEL	xiii
DAFTAR LAMPIRAN.....	xiv
BAB I.....	1
PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang Permasalahan	1
1.2. Ruang Lingkup Permasalahan.....	2
1.3. Perumusan Masalah.....	3
1.4. Tujuan dan Manfaat Tugas Akhir	3
1.4.1. Tujuan	3
1.4.2. Manfaat Penelitian	3
BAB II.....	5
TINJAUAN PUSTAKA	5
2.1. Definisi Variabel	5
2.1.1 Perbaikan Mesin Induk Utama.....	6
2.1.2 Mesin induk.....	5
2.1.3 Motor Diesel	7
2.1.4 Prinsip Kerja Motor Diesel	7
2.1.5 Siklus Motor Diesel.....	10
2.1.6 Tipe Mesin Induk Pada Penelitian	12
2.1.7 Pengertian Polusi Udara.....	12

2.1.8	Jenis-Jenis Pencemaran Udara	13
2.1.9	Sumber Polusi Udara	13
2.2.	Aspek atau Faktor <i>Variabel</i>	14
2.2.1	Perbaikan Mesin Induk (<i>Overhaul</i>).....	15
2.2.2	Tujuan Perbaikan <i>Overhaul</i>	15
2.3.	Macam-Macam <i>Trouble Shooting</i> Mesin Diesel Kapal	16
2.3.1	<i>Abnormal Exhaust Smoke</i>	16
2.3.2	<i>Hard Starting</i>	17
2.3.3	<i>Excessive Crankcase Pressure</i>	18
2.3.4	<i>No Fuel</i>	18
2.3.5	<i>Black Out</i>	18
2.4.	Penelitian Terdahulu.....	18
BAB III		23
METODOLOGI PENELITIAN.....		23
3.1.	Tipe Penelitian.....	23
3.2.	Objek Penelitian	24
3.3.	Teknik Pengumpulan Data	27
3.4.	Sumber Data	28
3.5.	Teknik Pengolahan Data	28
3.6.	Analisa Data	30
BAB IV		32
HASIL DAN PEMBAHASAN MASALAH.....		32
4.1.	Temuan Masalah	32
4.1.1.	Lingkup Masalah.....	33
4.1.2.	Akibat Permasalahan.....	34
4.2.	Pembahasan Masalah	34
4.2.1.	Faktor penyebab pengepulan emisi gas buang mesin induk	35
4.2.2.	Dampak pengepulan emisi gas buang mesin induk	36
4.1.3.	Penanganan pengepulan emisi gas buang mesin induk.....	37
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....		44
5.1.	Kesimpulan.....	44
5.2.	Saran	45

DAFTAR PUSTAKA	47
Lampiran	49
DOKUMENTASI	52

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Perbaikan Mesin Induk Utama	7
Gambar 2. 2 Mesin diesel Mitsubishi 6D16 dan Plate member Mesin.....	6
Gambar 2. 3 Langkah Hisap Mesin diesel 4 Tak	8
Gambar 2. 4 Langkah Hisap Mesin diesel 4 Tak	8
Gambar 2. 5 Langkah Hisap Mesin diesel 4 Tak	9
Gambar 2. 6 Langkah Buang Mesin diesel 4 Tak	9
Gambar 2. 7 Langkah pengisian dan Kompresi Mesin diesel 2 Tak	9
Gambar 2. 8 Diagram P-V <i>Siklus</i> Diesel 4 Tak Teoritis dan Aktual	11
Gambar 2. 9 Diagram P-V <i>siklus</i> diesel 2 tak teoritis dan aktual	11
Gambar 4. 1 Emisi asap gas buang mesin induk (pencemaran udara).....	32
Gambar 4. 2 Pembongkaran mesin induk	38
Gambar 4. 3 Pembersihan bagian komponen pada mesin induk	39
Gambar 4. 4 Pemeriksaan pada setiap bagian komponen mesin	39
Gambar 4. 5 <i>Order spare part</i>	40
Gambar 4. 6 <i>Spare part</i> baru Mitsubishi 6D16.....	41
Gambar 4. 7 Proses pemasangan komponen (pembangunan mesin induk)	42
Gambar 4. 8 Uji coba menghidupkan mesin induk.....	43
Gambar 5. 1 Pengarahan dari masinis 3.....	52
Gambar 5. 2 Perbaikan mesin induk	52
Gambar 5. 3 Proses pembongkaran.....	53
Gambar 5. 4 Proses pembersihan komponen	53

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Jurnal Terkait Penelitian	19
Tabel 3. 1 Spesifikasi kapal <i>SPOB. Sea World One.</i>	25
Tabel 3. 2 Spesifikasi mesin induk Kapal <i>SPOB. Sea World One.</i>	26
Tabel 4. 1 kondisi silinder yang bersangkutan.....	33

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Surat Mutasi On Praktik Darat (PRADA)	49
Lampiran 2 Surat Mutasi Off Praktik Darat (PRADA)	50
Lampiran 3 <i>SHIP PARTICULAR</i>	51
Lampiran 4 DOKUMENTASI	52