

**PENGARUH PENGABUTAN BAHAN BAKAR
TERHADAP PROSES PEMBAKARAN PADA MOTOR
DIESEL INDUK DI KAPAL MV. MERATUS KAPUAS**



Disusun sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan

Program Pendidikan Diploma IV

HILAL AINUR RAFI'

NIT.07.19.009.1.06

PROGRAM STUDI DIPLOMA IV PELAYARAN

POLITEKNIK PELAYARAN SURABAYA

2024

HALAMAN JUDUL

PENGARUH PENGABUTAN BAHAN BAKAR

TERHADAP PROSES PEMBAKARAN PADA MOTOR

***DIESEL* INDUK DI KAPAL MV. MERATUS KAPUAS**



Disusun sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan

Program Pendidikan Diploma IV

HILAL AINUR RAFI'

NIT.07.19.009.1.06

PROGRAM STUDI DIPLOMA IV PELAYARAN

POLITEKNIK PELAYARAN SURABAYA

2024

PERNYATAAN KEASLIAN

Yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama taruna : Hilal Ainur Rafi'

Nomor induk taruna : 0719009106

Program studi : Diploma IV Teknologi Rekayasa Permesinan Kapal

menyatakan bahwa Karya Ilmiah Terapan ini yang tulis dengan judul :

**“PENGARUH PENGABUTAN BAHAN BAKAR TERHADAP PROSES
PEMBAKARAN PADA MOTOR DIESEL INDUK
DI KAPAL MV.MERATUS KAPUAS”**

Kecuali tema dan kutipan yang saya sertakan, seluruh konsep yang disajikan dalam Karya Ilmiah Terapan bersifat original dari saya sendiri.

Saya siap mematuhi sanksi yang dijatuhkan Poltekel Surabaya jika terbukti pernyataan tersebut salah.

SURABAYA, 11 Juni 2023

HILAL AINUR RAFI'

NIT:07.19.009.1.06

PERSETUJUAN SEMINAR HASIL KARYA ILMIAH TERAPAN

Judul : **PENGARUH PENGABUTAN BAHAN BAKAR
TERHADAP PROSES PEMBAKARAN PADA
MOTOR DIESEL INDUK DI KAPAL
MV.MERATUS KAPUAS**

Nama taruna : Hilal Ainur Rafi'

NIT : 07.19.009.1.06

Jurusan : Teknika

Program Studi : Diploma IV Teknologi Rekayasa Permesinan Kapal

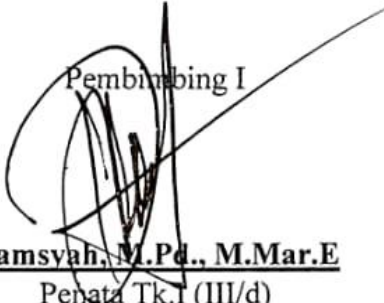
Dengan ini dinyatakan telah memenuhi syarat untuk diseminarkan.

SURABAYA,

2024

Menyetujui,

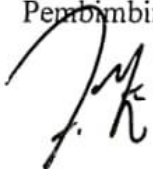
Pembimbing I


Dirhamsyah, M.Pd., M.Mar.E

Penata Tk.I (III/d)

NIP : 19750430200212002

Pembimbing II

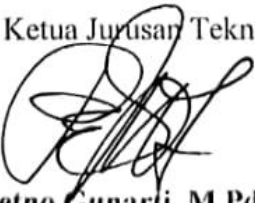

Agus Prawoto, S.Si, T.MM

Penata Tk.I (III/d)

NIP.197808172009121001

Mengetahui,

Ketua Jurusan Teknika


Monika Retno Gunarti, M.Pd., M.Mar.E.

Penata Tk.I (III/d)

NIP : 197605282009122002

**HALAMAN PENGESAHAN SEMINAR HASIL
KARYA ILMIAH TERAPAN**

**PENGARUH PENGABUTAN BAHAN BAKAR TERHADAP PROSES
PEMBAKARAN MESIN DIESEL INDUK DI KAPAL MV. MERATUS KAPUAS**

Disusun dan Diajukan Oleh:

HILAL AINUR RAFI'

NIT. 07.19.009.1.06

Ahli Teknik Tingkat III Diploma IV

Telah dipertahankan di depan Panitia Ujian KIT

Pada tanggal, 2024

Menyetujui

Penguji I



Shofa Dai Robbi, S.T., M.T
Penata (III/c)
NIP. 198203022006041001

Penguji II



Dirhamsyah, M.Pd., M.Mar.E
Penata Tk I (III/d)
NIP. 197504302002121002

Penguji III



Agus Prawoto, S.Si.T., M.M
Penata Tk. I (III/d)
NIP. 197808172009121001

Mengetahui :

Ketua Jurusan Teknologi Rekayasa Permesinan Kapal

Politeknik Pelayaran Surabaya



Monika Retno Gunarti, M.Pd., M.Mar.E
Penata Tk. I (III/d)
NIP. 197605282009122002

KATA PENGANTAR

Dengan mengucap puji syukur saya panjatkan kehadiran Allah SWT, Tuhan Semesta Alam, atas segala kuasa, nikmat dan rahmat yang telah dilimpahkan-Nya kepada saya, sehingga saya dapat dengan lancar menyelesaikan karya ilmiah terapan ini sebagai seorang penulis. Untuk memenuhi prasyarat program Pendidikan Diploma IV Politeknik Pelayaran Surabaya, dikembangkanlah ilmu pengetahuan terapan ini. Karya ilmiah terapan yang saya buat ini diberi judul lancar: **“PENGARUH PENGABUTAN BAHAN BAKAR TERHADAP PROSES PEMBAKARAN PADA MOTOR DIESEL INDUK DI KAPAL MV.MERATUS KAPUAS ”** Penulis menyadari sepenuhnya bahwa Karya ilmiah terapan ini masih memiliki banyak kesalahan dan kekurangan, baik dalam penyajian materi maupun dalam bentuk tulisan. Oleh karena itu, penulis mengharapkan saran dan koreksi tambahan untuk membantu meningkatkan karya ilmiah terapan ini. Penulis ingin menggunakan kesempatan ini untuk mengucapkan terima kasih dan hormat kepada:

1. Tuhan yang maha esa Allah SWT.
2. Bapak Moejiono, M.T., M.Mar.E selaku Direktur Politeknik Pelayaran Surabaya yang telah memberikan dukungan berupa fasilitas ruang dan waktu untuk pelaksanaan Karya Ilmiah Terapan.
3. Bapak Dirhamsyah, M.Pd., M.Mar.E selaku dosen pembimbing I, dan Bapak Agus Prawoto,S.Si.T,MM selaku dosen pembimbing II yang telah membimbing dan memberi dukungan sehingga dapat menyelesaikan karya ilmiah terapan ini sampai selesai.
4. Bapak/ibu Dosen Politeknik Pelayaran Surabaya, khususnya dari program

studi teknik Politeknik Pelayaran Surabaya yang telah memberikan saya ilmu yang diperlukan untuk melaksanakan karya ilmiah terapan ini.

5. Kepada kedua orang tua saya yang telah memberi doa restu, yang telah menjadikan dukungan besar bagi saya dalam menyelesaikan Karya Ilmiah Terapan ini.
6. Seluruh *crew* MV. MERATUS KAPUAS yang telah memberikan ilmu dan bimbingan selama menjalankan praktek layar.
7. PT. Meratus Line yang telah memberikan kesempatan penulis melakukan pengalaman praktek layar serta melakukan penelitian diatas kapal sehingga penulis dapat Menyusun karya ilmiah terapan dengan baik.
8. Seluruh Taruna-Taruni POLTEKPEL Surabaya Angkatan X yang telah memberikan dukungan semangat serta bantuan kepada saya dalam penyelesaian Karya Ilmiah Terapan ini.

Akhir kata penulis menyampaikan keinginan agar Karya Ilmiah Terapan ini dapat memberikan manfaat tidak hanya bagi pembaca secara luas namun juga bagi penulis sendiri. Semoga Tuhan Yang Maha Esa senantiasa memberikan perlindungan, bimbingan, dan arahan kepada mereka yang melakukan penelitian dan menciptakan bentuk karya ilmiah terapan di masa depan.

SURABAYA, 11 Juni 2023

HILAL AINUR RAFI'

ABSTRAK

HILAL AINUR RAFI', Pengaruh Pengabutan Bahan Bakar Terhadap Proses Pembakaran Motor *Diesel* Induk Di Kapal MV. MERATUS KAPUAS. Dibimbing oleh Dirhamsyah dan Agus Prawoto.

Injektor merupakan komponen penting yang memberikan dukungan pada mesin utama. Khususnya pada proses pembakaran pada mesin diesel utama, injektor menjalankan fungsi penting dengan mengatomisasi bahan bakar.

Di kapal MV. Meratus Kapuas yang dimiliki oleh PT. Meratus Line saat ini, penulis melaksanakan penelitian dimana *injector* dari Daihatsu Anqing 8 DKM-28E yang menyediakan MV dengan penggerak utamanya. Terdeteksi anomali suhu gas buang di setiap silinder Meratus Kapuas; insinyur menganggap ini disebabkan oleh kerusakan pada injektor. Pada tanggal 17 Oktober 2021 hingga 11 November 2022, penulis melakukan investigasi selama 12 bulan 28 hari. Penulis melakukan perawatan langsung pada objek penelitian yaitu Injektor Mesin Utama Daihatsu Anqing 8 DKM-28E, dengan masinis yang berperan sebagai pembimbing dan pengawas pada saat taruna terlibat langsung dalam perawatan atau perbaikan. Penulis menyajikan data berupa hasil penelitian langsung terhadap objek penelitian yaitu kendaraan. Penulis menggunakan analisis data berupa pengumpulan dokumentasi yang berasal dari studi kepustakaan dari salinan *manual book* serta wawancara langsung dari masinis yang bersangkutan.

Temuan yang diperoleh dari penelitian ini menunjukkan bahwa peningkatan suhu gas buang mesin utama dapat disebabkan oleh kinerja injektor yang kurang optimal dalam menyalurkan bahan bakar, yang disebabkan oleh keausan nosel, penyumbatan lubang semprotan, dan penyesuaian injektor yang tidak tepat.

Kata Kunci : *Injector*, tersumbat, keausan, penyetelan, perawatan.

ABSTRACT

HILAL AINUR RAFI', *Effect of Fuel Fogging on Main Diesel Engine Comustion Process on MV Ship. MERATUS KAPUAS. Supervised by Dirhamsyah and Agus Prawoto.*

The injector is an important component that provides support to the main engine. Especially in the combustion process in the main diesel engine, the injector performs an important function by atomizing the fuel.

On the MV. Meratus Kapuas which is owned by PT. Meratus Line Currently, the author is carrying out research where the injector from the Daihatsu Anqing 8 DKM-28E provides MV with its main drive. Exhaust gas temperature anomaly detected in each Meratus Kapuas cylinder; engineers thought this was caused by damage to the injector. From 17 October 2021 to 11 November 2022, the author conducted an investigation for 12 months and 28 days. The author carried out direct maintenance on the research object, namely the Daihatsu Anqing 8 DKM-28E Main Engine Injector, with the machinist acting as a guide and supervisor when the cadets were directly involved in maintenance or repairs. The author presents data in the form of direct research results on the research object, namely vehicles. The author uses data analysis in the form of collecting documentation originating from literature studies from copies of manual books as well as direct interviews with the machinists concerned.

The findings obtained from this research indicate that an increase in main engine exhaust gas temperature can be caused by less than optimal performance of the injector in delivering fuel, caused by nozzle wear, blockage of the spray hole, and improper injector adjustment.

Keywords : *Injector, clogged, wear, adjustment, maintenance.*

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	ii
PERNYATAAN KEASLIAN.....	iii
PERSETUJUAN SEMINAR HASIL KARYA ILMIAH TERAPAN	
Error! Bookmark not defined.	
KATA PENGANTAR	v
ABSTRAK.....	viii
<i>ABSTRACT</i>	ix
DAFTAR ISI.....	x
DAFTAR GAMBAR	xii
DAFTAR TABEL.....	xiii
BAB I PENDAHULUAN	1
A. LATAR BELAKANG	1
B. RUMUSAN MASALAH.....	2
C. BATASAN MASALAH.....	3
D. TUJUAN PENELITIAN.....	3
E. MANFAAT PENELITIAN	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	4
A. REVIEW PENELITIAN SEBELUMNYA	4
B. LANDASAN TEORI.....	5
C. KERANGKA PENELITIAN.....	19
BAB III METODE PENELITIAN.....	20
A. JENIS PENELITIAN.....	20

B. TEMPAT/LOKASI DAN WAKTU PENELITIAN	20
C. SUMBER DATA / SUBYEK PENELITIAN DAN TEKNIK PENGUMPULAN DATA	21
D. TEKNIK PENGUMPULAN DATA	22
E. TEKNIK ANALISIS DATA	24
BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN	27
A. GAMBARAN UMUM LOKASI PENELITIAN	27
B. HASIL PENELITIAN	30
C. PEMBAHASAN	46
BAB V PENUTUP.....	56
A. Kesimpulan	56
B. Saran	56
DAFTAR PUSTAKA	58

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Skema Sirkulasi Sistem Bahan Bakar Diesel	7
Gambar 2.2 Komponen Injector Nozzle	13
Gambar 2.3 Bentuk-Bentuk Penyemprotan Pada Injector	16
Gambar 2.4 Diagram P-V Motor Diesel 2 Langkah	18
Gambar 2.5 Kerangka Pikir Penelitian.....	19
Gambar 4. 1 MV. Meratus Kapuas	29
Gambar 4. 2 Main Engine MV. Meratus Kapuas.....	31
Gambar 4. 3 presentase temperature gas buang pada saat kejadian.....	33
Gambar 4. 4 presentase temperature gas buang sesudah perbaikan.....	47
Gambar 4. 5 Diagram PV cylinder 1.....	48
Gambar 4. 6 Diagram PV cylinder 2.....	48
Gambar 4. 7 Diagram PV cylinder 3.....	49
Gambar 4. 8 Diagram PV cylinder 4.....	49
Gambar 4. 9 Diagram PV cylinder 5.....	50
Gambar 4. 10 Diagram PV cylinder 6.....	50
Gambar 4. 11 Diagram PV cylinder 7.....	51
Gambar 4. 12 Diagram PV cylinder 8.....	51

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Review Penelitian Sebelumnya.....	4
Tabel 4. 1 Spesifikasi ME Daihatsu Anqing 8 DKM-28E.....	30
Tabel 4. 2 Hasil wawancara penulis dengan Second Engineer	35
Tabel 4. 3 Failure Mode	36
Tabel 4. 4 Penyebab kegagalan.....	37
Tabel 4. 5 Potensi Efek Kegagalan	38
Tabel 4. 6 Rating Severity.....	38
Tabel 4. 7 Nilai Severity	39
Tabel 4. 8 Rating Occurance	40
Tabel 4. 9 Nilai Occurance.....	41
Tabel 4. 10 Rating Detection	42
Tabel 4. 11 Nilai Detection	43
Tabel 4. 12 Nilai Risk Priority Number (RPN)	44
Tabel 4. 13 Hasil FMEA	52

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Proses pengerjaan pelepasan injector dari mesin induk.....	59
Lampiran 2 Proses pengerjaan pelepasan injektor	60
Lampiran 3 Proses pengerjaan pelepasan injektor	61
Lampiran 4 Proses pemasangan injector dengan di oleskan molicot.....	62
Lampiran 5 Tes injektor	63
Lampiran 6 Crewlist.....	64
Lampiran 7 Masa layar.....	65
Lampiran 8 Ship Particulars	66
Lampiran 9 Sign on	67
Lampiran 10 Sign off	68