

**ANALISIS MENURUNNYA KUALITAS KERJA
INJECTOR TYPE DAIHATSU 6-8DK-20e DIESEL
GENERATOR DI MT. PANGKALAN BRANDAN
DENGAN METODE FTA**



Disusun sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan
Program Pendidikan Diploma IV

WAHYU NUR FAUZI

NIT. 08 20 023 1 02

PROGRAM STUDI TEKNOLOGI REKAYASA PERMESINAN KAPAL

**PROGRAM DIPLOMA IV PELAYARAN
POLITEKNIK PELAYARAN SURABAYA
TAHUN 2024**

**ANALISIS MENURUNNYA KUALITAS KERJA
INJECTOR TYPE DAIHATSU 6-8DK-20e DIESEL
GENERATOR DI MT. PANGKALAN BRANDAN
DENGAN METODE FTA**



Disusun sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan
Program Pendidikan Diploma IV

WAHYU NUR FAUZI

NIT. 08 20 023 1 02

PROGRAM STUDI TEKNOLOGI REKAYASAN PERMESINAN KAPAL

**PROGRAM DIPLOMA IV PELAYARAN
POLITEKNIK PELAYARAN SURABAYA
TAHUN 2024**

PERNYATAAN KEASLIAN

Yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : WAHYU NUR FAUZI

NIT : 08.20.023.1.02

Program Diklat : Diploma IV Teknologi Rekayasa Permesinan Kapal

Menyatakan bahwa SKRIPSI yang saya tulis dengan judul :

***“ANALISIS MENURUNNYA KUALITAS KERJA INJECTOR TYPE
DAIHATSU 6-8DK-20e DIESEL GENERATOR DI MT. PANGKALAN
BRANDAN DENGAN METODE FTA”***

Merupakan karya asli seluruh ide yang ada dalam Skripsi tersebut, kecuali tema yang saya nyatakan sebagai kutipan, merupakan ide saya sendiri. Jika pernyataan di atas tidak benar, maka saya bersedia menerima sanksi yang ditetapkan oleh Politeknik Pelayaran Surabaya.

SURABAYA, 2024

WAHYU NUR FAUZI

NIT. 08.20.023.1.02

**PERSETUJUAN SEMINAR
SKRIPSI**

Judul : **ANALISIS MENURUNNYA KUALITAS KERJA
INJECTOR TYPE DAIHATSU 6-8DK-20e DIESEL
GENERATOR DI MT. PANGKALAN BRANDAN
DENGAN METODE FTA**

Nama Taruna : WAHYU NUR FAUZI

NIT : 08.20.023.1.02

Program Studi : Diploma IV Teknologi Rekayasa Permesinan Kapal

Dengan ini dinyatakan telah memenuhi syarat untuk diseminarkan.

SURABAYA, 2024

Menyetujui:

Pembimbing I



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

Penata Tk. I (III/d)

NIP. 19760528 200912 2 002

Pembimbing II



Antony Damanik, SE

Pembina (IV/a)

NIP. 19750911 997031 1 005

Mengetahui:

Ketua Program Studi Teknika

Politeknik Pelayaran Surabaya



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

Penata Tk. I (III/d)

NIP. 19760528 200912 2 002

PENGESAHAN SKRIPSI

ANALISIS MENURUNNYA KUALITAS KERJA *INJECTOR TYPE* *DAIHATSU 6-8DK-20e DIESEL GENERATOR* DI MT. PANGKALAN BRANDAN DENGAN METODE FTA

Disusun dan Disajikan Oleh :

WAHYU NUR FAUZI

NIT. 08.20.023.1.02

Ahli Teknik Tingkat III

Telah dipertahankan di depan Panitia Ujian Karya Ilmiah Terapan

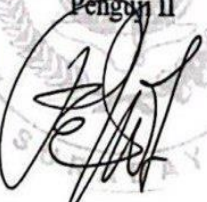
Pada tanggal 22 Mei.....2024

Menyetujui :

Penguji I


H. Saiful Irfan, M.Pd., M.Mar.E
Penata Tk.I (III/d)
NIP.19760905 201012 1 001

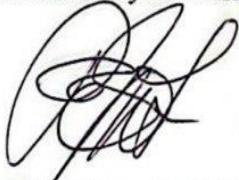
Penguji II


Monika Retno Gunarti, M.Pd., M.Mar.E
Penata Tk.I (III/d)
NIP.19760528 200912 2 002

Penguji III


Shofa Dai Robbi, S.T., M.T
Penata (III/c)
NIP. 19820302 200604 1 001

Mengetahui,
Ketua Jurusan Teknik
Politeknik Pelayaran Surabaya


Monika Retno Gunarti, M.Pd., M.Mar.E
Penata Tk.I (III/d)
NIP.19760528 200912 2 002

KATA PENGANTAR

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Allah SWT, yang telah memberikan berkat dan anugerah. Dia juga berterima kasih kepada orang tua, keluarga, dan saudara-saudaranya yang tersayang, yang telah membantunya menyelesaikan skripsi ini dengan baik dan lancar. Untuk memenuhi persyaratan selesai program “Diploma IV” yang diselenggarakan oleh Politeknik Pelayaran Surabaya. Penulis membuat skripsi ini dengan judul :

“ANALISIS MENURUNNYA KUALITAS KERJA *INJECTOR TYPE DAIHATSU 6-8DK-20e DIESEL GENERATOR* DI *MT. PANGKALAN BRANDAN* DENGAN METODE FTA”

Dalam hal ini, skripsi ini ditulis dengan tujuan untuk melengkapi dan memenuhi tugas yang diberikan kepada penulis serta untuk memberikan pelatihan dan meningkatkan pengetahuan mereka tentang bidang yang mereka ketahui program pendidikan “Diploma IV” yang diselenggarakan oleh Politeknik Pelayaran Surabaya. Dalam penyusunan skripsi ini didasarkan atas pengalaman yang diperoleh penulis selama menjalankan praktek Laut (PRALA) di perusahaan PT. PERTAMINA INTERNATIONAL SHIPPING di kapal MT. PANGKALAN BRANDAN. Penulis telah menghadapi banyak kesulitan selama penulisan skripsi ini. Namun, berbagai pihak dapat membantu dan memimpin dalam hal ini. Penulis menyampaikan rasa terima kasih yang tulus kepada Ayah dan Ibu atas doa yang selalu mengiringi penulis selama proses penyusunan skripsi ini. Dengan demikian, penulis dengan rendah hati ingin menyampaikan rasa terima kasih dan penghargaan setinggi-tingginya atas dukungan dan petunjuk yang diberikan kepada:

1. Tuhan Yang Maha Esa, yang telah menjadikan manusia sebagai makhluk yang mulia diantara makhluk yang lainnya.
2. Yth. Moejiono. M.T., M.Mar.E Selaku Direktur Politeknik Pelayaran Surabaya.
3. Yth. Monika Retno Gunarti, M.Pd., M.Mar.E selaku ketua program studi

teknika.

4. Yth. Monika Retno Gunarti, M.Pd., M.Mar.E selaku dosen pembimbing materi yang rela meluangkan waktu dan banyak memberikan bimbingan dan pengarahan demi anak didik beliau, untuk memastikan skripsi ini berjalan lancar dan sukses.
5. Yth. Antony Damanik, SE sebagai dosen pembimbing penulisan yang rela meluangkan waktu dan banyak memberikan bimbingan dan pengarahan kepada anak didik beliau untuk memastikan bahwa skripsi ini berjalan dengan baik dan lancar.
6. Seluruh dosen jurusan Teknika Politeknik Pelayaran Surabaya yang telah memberikan bimbingan dan arahan selama proses penyelesaian proposal Karya Ilmiah Terapan ini.
7. Kedua orang tua yang tercinta, ayah dan mama, saudara dan kerabat yang senantiasa mendoakan dan memberikan dukungan.
8. Rekan Taruna angkatan XLV | XI tahun ajaran 2020/2024 Politeknik Pelayaran Surabaya yang telah menginspirasi, memberikan motivasi semangat dan memberikan kasih sayang yang tak terbatas.
9. Serta individu dan kelompok yang tidak bisa disebutkan namanya yang telah memberikan dukungan untuk penyelesaian Karya Ilmiah Terapan ini.

Akhirnya, penulis menyadari bahwa skripsi ini tidak sempurna dan memiliki kekurangan. Oleh karena itu, penulis mengharapkan kritik dan saran dari semua orang untuk memberi penulis dan para pembaca lebih banyak pengetahuan di masa depan.

Surabaya,.....2024

WAHYU NUR FAUZI

NIT. 08.20.023.1.02

ABSTRAK

WAHYU NUR FAUZI, “Analisis Menurunnya Kualitas Kerja *Injector Type Daihatsu 6-8DK-20e Diesel Generator* di *MT. Pangkalan Brandan* Dengan Metode *FTA*”, Skripsi Program Studi Teknik, Program Diploma IV, Politeknik Pelayaran Surabaya. Dibimbing oleh Ibu Monika Retno, M.Pd., M.Mar.E dan Bapak Antony Damanik, SE.

Generator diesel merupakan salah satu jenis mesin pembakaran dalam yang menggunakan piston kompresor. Salah satu komponen pada mesin diesel yang berdampak negatif terhadap sistem operasi adalah *injektor*. Fungsi *fuel injector* adalah menginjeksikan bahan bakar ke dalam silinder, menyemprotkan bahan bakar, mendistribusikan bahan bakar, dan membuat bahan bakar terbakar sempurna. Fungsi *injector* memiliki peranan yang cukup penting, maka perlu di jaga agar tetap stabil dan berfungsi dengan baik. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis faktor menurunnya kualitas kerja *injector*, dampak yang diakibatkan, serta upaya yang dilakukan untuk mengatasi menurunnya kualitas kerja *Injector Type Daihatsu 6-8DK-20e Diesel Generator* di *MT. Pangkalan Brandan*.

Penelitian dilaksanakan selama ± 1 tahun. Metode penelitian yang digunakan adalah *FTA (Fault Tree Analysis)* dengan pendekatan Kualitatif. Data primer diperoleh secara langsung melalui observasi, wawancara, dan dokumentasi. Data sekunder diperoleh dari lembaga pengumpul atau studi dari instansi lain.

Hasilnya adalah *injector diesel generator* yang tidak terawat, yang menyebabkan pengabutan yang tidak sempurna, penundaan operasi kapal, dan kondisi mesin yang buruk. Salah satu upaya yang dilakukan adalah melakukan perawatan dan pengetesan *injector* sesuai dengan PMS sambil menambahkan FOT saat bunker., dan melakukan pergantian *Nozzle* dan *Spring* yang baru, serta melaksanakan *toolbox meeting* sebelum dan sesudah melaksanakan pekerjaan.

Kata kunci : *MT. Pangkalan Brandan, Injector, Diesel Generator, FTA*

ABSTRACT

WAHYU NUR FAUZI, *“Analysis of the Decreasing Work Quality of Daihatsu 6-8DK-20e Diesel Generator Injector Type in MT. Pangkalan Brandan Using the FTA Method”*, Thesis of the Engineering Study Program, Diploma IV Program, Surabaya Shipping Polytechnic. Supervised by Mrs. Monika Retno, M.Pd., M.Mar.E and Mr. Antony Damanik, SE.

Diesel generator is a type of internal combustion engine that uses a compressor piston. One single component on a diesel engine that negatively affects the operating system is the injector. The function of the Fuel Injector is to inject fuel into the cylinder, spray the fuel, distribute the fuel, and make the fuel burn completely. The function of the injector has quite an important role, so it needs to be maintained so that it remains stable and functions well. This research aims to analyze the factors that reduce the quality of injector work, the impact it causes, and the efforts made to overcome the decline in the quality of work of the Daihatsu 6-8DK-20e Diesel Generator Injector Type in MT. Brandan Base.

The research was carried out for ± 1 year. The research method used is FTA (Fault Tree Analysis) with a qualitative approach. Primary data was obtained directly through observation, interviews and documentation. Secondary data is obtained from collecting institutions or studies from other agencies.

The result is poorly maintained diesel generator injectors, which cause incomplete fogging, delays in vessel operation, and poor engine condition. One of the efforts made is to carry out maintenance and testing of injectors according to PMS while adding FOT in the bunker, and replacing new nozzles and springs, as well as holding toolbox meetings before and after carrying out work.

Keywords: MT. Pangkalan Brandan, Injector, Diesel Generator, FTA

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
PERNYATAAN KEASLIAN	ii
PERSETUJUAN SEMINAR	iii
PENGESAHAN SKRIPSI	iv
KATA PENGANTAR	v
ABSTRAK.....	vii
ABSTRACT.....	viii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR TABEL.....	xii
DAFTAR GAMBAR	xiii
DAFTAR LAMPIRAN.....	xv
DAFTAR ISTILAH	xvi
BAB I PENDAHULUAN	1
A. Latar Belakang Penelitian	1
B. Rumusan Masalah	6
C. Batasan Penelitian	7
D. Tujuan Penelitian	7
E. Manfaat Penelitian	8

BAB II TINJAUAN PUSTAKA	11
A. Review Penelitian Sebelumnya.....	11
B. Landasan Teori.....	14
1. Pengertian <i>Diesel Generator</i>	14
2. Prinsip Kerja <i>Diesel Generator</i>	15
3. Pengertian <i>Injector</i>	24
4. Kualifikasi Pada Sistem Injeksi.....	25
5. Kinerja <i>Injector</i> Dalam Operasionalnya	27
6. Proses Pengabutan dan Penginjeksian Bahan Bakar	28
7. Jenis-Jenis Injeksi Bahan Bakar	29
8. Cara Kerja <i>Injector Nozzle</i>	32
9. Perawatan <i>Injector</i>	38
10. Proses Pembakaran dan Bahan Bakar.....	41
11. Tahapan Analisa <i>FTA</i>	42
C. Kerangka Pemikiran.....	42
BAB III METODOLOGI PENELITIAN.....	44
A. Jenis Penelitian.....	44
B. Waktu Dan Tempat Penelitian	44
C. Jenis dan Sumber Data.....	45
D. Metode Pendekatan dan Teknik Pengumpulan Data	46
E. Teknik Analisis Data.....	49

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	57
A. Gambaran Umum Lokasi Penelitian	57
1. Gambaran Umum <i>Diesel Generator</i>	59
B. Hasil Penelitian	61
1. Penyajian Data	61
2. Analisis Data	72
C. Pembahasan.....	77
BAB V PENUTUP	97
A. Kesimpulan	97
B. Saran	99
DAFTAR PUSTAKA	101
LAMPIRAN-LAMPIRAN	103

DAFTAR TABEL

1.1 Data <i>Diesel Generator</i>	4
1.2 Review Penelitian Sebelumnya.....	11
1.3 Jurnal Before <i>Diesel Generator</i> No. 3	63
1.4 Jurnal Before <i>Diesel Generator</i> No. 3	64
1.5 <i>Manual Book Fuel Oil Standard</i>	82
1.6 <i>Receipt FO Bunker</i>	83
1.7 Data <i>Performance Diesel Generator</i> Bulan Maret	87
1.8 Data <i>Performance Diesel Generator</i> Bulan April	88

DAFTAR GAMBAR

2.1 Mesin 2 tak.....	18
2.2 Mesin 4 tak.....	18
2.3 Prinsip kerja mesin 2 tak.....	21
2.4 Langkah hisap mesin 4 tak.....	22
2.5 Langkah kompresi mesin 4 tak	22
2.6 Langkah usaha mesin 4 tak	23
2.7 Langkah buang mesin 4 tak	24
2.8 Alat pengetesan <i>injector</i>	31
2.9 <i>Injector nozzle</i>	32
3.0 <i>Type injector nozzle</i>	33
3.1 Sebelum penginjeksian	35
3.2 Saat penginjeksian	36
3.3 Akhir penginjeksian	37
3.4 Kerangka Penelitian	43
3.5 <i>Basic Event</i>	51
3.6 <i>Undeveloped Event</i>	52
3.7 <i>Conditioning Event</i>	52
3.8 <i>External Event</i>	53
3.9 <i>Intermediate Event</i>	53
4.0 Gerbang OR	54
4.1 Gerbang AND.....	54
4.2 Gerbang <i>INHIBIT</i>	55
4.3 Gerbang <i>Priority AND</i>	55

4.4 Gerbang <i>Exclusive</i>	55
4.5 Kapal MT. Pangkalan Brandan	58
4.6 Diesel Generator	59
4.7 Particular Engine.....	60
4.8 Parameter Inspection Record	61
4.9 Diesel Generator Performance Report	65
5.0 MSL Diesel Generator	65
5.1 Before-After Nozzle Injector	69
5.2 Before-After Test FIV.....	69
5.3 Hasil Penyemprotan Test FIV	69
5.4 Test Performance AE	70
5.5 Test Tappet Clearance AE	70
5.6 Inspecting and Maintenance of FIV Manual Book	71
5.7 Penelitian Sebelumnya	72
5.8 Diagram FTA	73
5.9 Injector Diesel Generator	76
6.0 PMS MT. Pangkalan Brandan	77
6.1 Table Data Running Hour Kesalahan	78
6.2 Filter Bahan Bakar	80
6.3 Komponen Injector Diesel Generator	85
6.4 MSL	86
6.5 PMS Auxiliary Engine.....	90
6.6 Test Injector AE	93
6.7 Hasil Toolbox Meeting	96

DAFTAR LAMPIRAN

1. <i>Ship's Particulars</i>	103
2. <i>Crew List</i>	104
3. <i>Daily Check Temperature and Pressure AE</i>	105
4. <i>CE Standing Order</i>	106
5. <i>AE Performance</i>	107
6. <i>Nozzle Test Pump</i>	108
7. <i>Inspecting and Maintenance of Fuel Injection Valve</i>	109
8. <i>Piping System</i>	110
9. <i>F.O Injection Device</i>	111
10. <i>Machinery Condition Record</i>	112
11. <i>Memorandum</i>	113
12. <i>Berita Acara</i>	114
13. <i>Action Plan</i>	115
14. <i>Pertanyaan Wawancara</i>	116
15. <i>Hasil Turnitin</i>	118

DAFTAR SINGKATAN

1. FTA : *Fault Tree Analysis*
2. PMS : *Planned Maintenance System*
3. SFOC : *Specific Fuel Oil Consumption*
4. SPM : *Single Point Mooring*
5. TDC : *Top Dead Center*
6. BDC : *Bottom Dead Center*
7. COP : *Cargo Oil Pump*
8. FIV : *Fuel Injector Valve*
9. FOT : *Fuel Oil Treatment*
10. MSL : *Minimum Stock Level*