

**PENGARUH MENURUNNYA TEKANAN *INJECTOR* TERHADAP
KINERJA *MAIN ENGINE* DAN KELANCARAN OPERASIONAL KAPAL**

TUGAS AKHIR

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



Oleh:

GALANG ARUNG NUSA

NIT. 180702013

**PROGRAM DIPLOMA III
PROGRAM STUDI TEKNIKA
POLITEKNIK MARITIM NEGERI INDONESIA
2022**

HALAMAN PERNYATAAN TELAH DIREVISI

TUGAS AKHIR

PENGARUH MENURUNNYA TEKANAN *INJECTOR* TERHADAP KINERJA *MAIN ENGINE* DAN KELANCARAN OPERASIONAL KAPAL.

Oleh :

Galang Arung Nusa
180702013

Telah diperiksa hasil revisi oleh penguji Tugas Akhir
Program Studi Teknika
POLITEKNIK MARITIM NEGERI INDONESIA

Semarang, 22 Februari 2022

Penguji I



Wahyu Ari Putranto, ST., MT
NIDN. 0019128208

Penguji II



Suyono, ST., M.Si
NIDN. 0001047609

Penguji III



Khaeroman, ST., MT., M.Mar E
NIDN. 0017076201

HALAMAN PENGESAHAN KELULUSAN

Tugas Akhir yang berjudul “PENGARUH MENURUNNYA TEKANAN *INJECTOR* TERHADAP KINERJA *MAIN ENGINE* DAN KELANCARAN OPERASIONAL KAPAL ” ini telah dipertahankan di depan Dewan Penguji pada tanggal (TANGGAL) dan dinyatakan :

LULUS

DEWAN PENGUJI

No	Nama	Jabatan	Tanda Tangan	Tanggal
1.	<u>Wahyu Ari Putranto, ST., MT</u>	Penguji I		25/02/2022
2.	<u>Suyono, ST., M. Si</u>	Penguji II		24/2/2022
3.	<u>Khaeroman, ST., MT., M.Mar.E</u>	Penguji III		24/02/2022

Semarang, 22 Februari 2022

Ketua Program Studi Teknika



Prijo Harsono, M. Mar.E

NIDN: 0020036904

HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS

Yang bertanda tangan di bawah ini, saya :

Nama : Galang Arung Nusa

NIT : 180702013

Prodi : Teknika

Judul : PENGARUH MENURUNNYA TEKANAN *INJECTOR*
TERHADAP KINERJA *MAIN ENGINE* DAN KELANCARAN
OPERASIONAL KAPAL.

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 penulisan karya ilmiah yang lazim.

Semarang, 22 Februari 2022

Yang menyatakan


METRAI
TEMPEL
P156TBA1X609060282 Galang Nusa
NIM: 180702013

HALAMAN PERNYATAAN
HASIL TUGAS AKHIR MENJADI HAK MILIK PROGRAM STUDI

Yang bertanda tangan di bawah ini, saya :

Nama : Galang Arung Nusa
NIT : 180702013
Prodi : Teknika
Judul : PENGARUH MENURUNNYA TEKANAN *INJECTOR*
TERHADAP KINERJA *MAIN ENGINE* DAN KELANCARAN
OPERASIONAL KAPAL

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

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenar benarnya.

Semarang, 22 Februari 2022

Yang menyatakan,


Galang Arung Nusa
NIM: 180702013

ABSTRAK

Injector adalah suatu alat yang digunakan untuk mengabutkan bahan bakar ke dalam silinder pada saat yang tepat yaitu pada akhir langkah kompresi. Sedangkan pompa bahan bakar adalah alat yang digunakan untuk mentransfer bahan bakar ke *injector* serta memberikan pada *injector* tersebut. Dengan melihat hal diatas sangat penting peran dari tekanan kerja bahan bakar dari *injection pump* untuk mendukung proses pengabutan. Pada saat pelaksanaan penelitian ini peneliti menemukan masalah yang mengganggu kinerja *injector* terhadap *main engine*, penyebabnya antara lain yaitu karena penyumbatan pada lubang *nozzle*, lubang *nozzle* telah aus dan longgar, bocornya pipa tekanan tinggi. Perawatan *injector* sangatlah penting untuk peforma *main engine*, maka dalam penulisan tugas akhir ini penulis membahas mengenai pengaruh menurunnya tekanan *injector* terhadap kinerja *main engine* dan proses pengoprasian kapal. Pada proses pengujian dan perawatan *injector* dilakukan melalui tahap yaitu pengujian dan perawatan. Beberapa proses pengujian meliputi pengujian kebocoran *injector* (*injector leakage test*), pengujian pola penyemprotan *injector* (*injector spray pattern test*), pengujian aliran bahan bakar (*injector flow test*) dan pengujian simulasi *injector* (*injector simulation test*). Adapun bagian akhir yakni bagian penutup berisi tentang kesimpulan yang menjelaskan secara singkat isi dari laporan ini.

Kata kunci : pengetian *injector*, sistem bahan bakar, penyebab tekanan menurun.

KATA PENGANTAR

Dengan mengucapkan syukur kepada Tuhan Yang Maha Esa yang telah melimpahkan rahmat dan hidayah-Nya, sehingga saya dapat menyelesaikan penulisan Tugas Akhir ini sebagai syarat menyelesaikan program pendidikan Diploma III di Politeknik Maritim Negeri Indonesia.

Adapun penulisan Tugas Akhir ini yang berjudul **“PENGARUH MENURUNNYA TEKANAN *INJECTOR* TERHADAP KINERJA *MAIN ENGINE* DAN KELANCARAN OPERASIONAL KAPAL”** merupakan bentuk bukti bahwa saya telah melaksanakan Praktik Darat (PRADA). Dan topik permasalahan yang dipilih tersebut merupakan salah satu permasalahan yang pernah dialami di kapal.

Pada proses penulisan Tugas Akhir ini saya mendapat bantuan dari banyak pihak, sehingga pada kesempatan ini saya ingin mengucapkan terimakasih kepada:

1. Bapak Ir Akhmad Nuryanis, MT. selaku Direktur POLIMARIN Semarang.
2. Bapak Gunawan Budi Santoso, S.Kom., M.Kom. selaku Wakil Direktur I.
3. Ibu Nurita Widiyanti, S.Psi., M.Psi. selaku Wakil Direktur II.
4. Bapak Amthori Anwar, M.Si., M.Mar. selaku Wakil Direktur III.
5. Bapak Wahyu Ari Putranto, ST., MT. selaku Dosen Pembimbing I dan Dosen Penguji I.
6. Bapak Suyono, ST., M.Si. selaku Dosen Pembimbing II dan Dosen Penguji II.
7. Bapak Khaeroman, ST., MT., M.Mar E selaku Dosen Penguji III.
8. Bapak Juwarlan, M.Mar.E selaku Kaprodi Teknik.
9. Jajaran Dosen dan Staf POLIMARIN Semarang yang membantu dalam segala proses pendidikan saya.
10. Ayah dan Ibu serta keluarga yang telah mendukung dan mendoakan saya.

11. Pimpinan dan Karyawan PT. Trisila Laut atas kesempatan yang diberikan kepada saya dalam melaksanakan Praktik Laut.
12. Jajaran Crew KMP Trisila Bhakti I yang telah membantu dan membimbing saya selama di kapal dalam melaksanakan Praktik Darat.
13. Rekan – rekan saya di POLIMARIN yang selalu saya cintai.

Saya menyadari sepenuhnya bahwa di dalam penulisan Tugas Akhir ini kurang sempurna. Saya mengharapkan kritik dan saran yang bersifat membangun dari berbagai pihak agar menjadi pedoman saya pada masa yang akan datang. Akhir kata semoga Tugas Akhir ini dapat bermanfaat bagi pembacanya.

Semarang, Februari 2022
Penulis

Galang Arung Nusa
NIM: 180702013

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	i
HALAMAN PERNYATAAN TELAH DIREVISI	ii
HALAMAN PENGESAHAN KELULUSAN.....	iii
HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS.....	iv
HALAMAN PERNYATAAN HASIL TUGAS AKHIR MENJADI HAK MILIK PROGRAM STUDI.....	v
ABSTRAK	vi
KATA PENGANTAR	vii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR GAMBAR ..	xii
DAFTAR TABEL	xiii
DAFTAR GRAFIK.....	xiv
DAFTAR LAMPIRAN	xv
PENDAHULUAN	
1.1..... Latar Belakang	1
1.2..... Ruang Lingkup Permasalahan.....	2
1.3..... Rumusan Masalah	3
1.4..... Tujuan dan Manfaat Tugas Akhir	3
1.4.1 Tujuan Penulisan	3
1.4.2 Manfaat Penulisan	4
TINJAUAN PUSTAKA	
2.1 Definisi Variabel	5
2.1.1 Pengaruh.....	5
2.1.2 Menurun	6
2.1.3 Tekanan	6
2.1.4 <i>Injector</i>	6
2.1.4.1 Komponen utama <i>injector</i>	7
2.1.4.2 Sistem pengabutan <i>injector</i>	12
2.1.4.3 Prinsip pengabutan pada <i>injector</i> bahan bakar.....	13
2.1.4.4 Faktor-faktor proses pendukung pembakaran	14
2.1.5 Terhadap.....	15
2.1.6 Mendukung ..	16
2.1.7 Kinerja.....	16

2.1.8 <i>Main Engine</i> .	16
2.1.8.1 Pembagian motor diesel	17
2.1.9 Kelancaran....	17
2.1.10 Operasional	18
2.2 Aspek atau Faktor Variabel.....	18
2.2.1 Faktor yang Mempengaruhi Kerusakan Injector Sebagai Komponen Main Engine pada Kapal	19
2.2.2 Faktor yang Mendukung Kelancaran Pengoprasian Kapal.....	20
METODOLOGI PENELITIAN	
3.1 Metode Penelitian..	21
3.2 Diagram Alir	22
3.3 Waktu dan Tempat Penelitian	23
3.3.1 Tempat penelitian.....	23
3.3.2 Waktu penelitian	23
3.4 Alat dan Bahan.....	23
3.4.1 Alat yang digunakan	23
3.4.2 Bahan	23
3.5 Metode Pengumpulan Data	24
3.6 Pengamatan Yang Dilakuan.....	24
3.7 Tahap Penelitian....	24
3.7.1 Tahap pelepasan <i>injector</i> dari <i>main engine</i>	24
3.7.2 Tahap membersihkan kerak dan arang pada ujung <i>nozzle</i>	25
3.7.3 Tahap pengujian <i>injector</i> dengan menggunakan <i>nozzle tester</i>	26
3.7.4 Mengganti plat tembaga, O-ring dan <i>nozzle</i> yang sudah tidak layak pakai	28
3.7.5 Pasang kembali <i>injector</i> pada masing-masing silinder	29
3.8 Jadwal Kegiatan Penelitian	31
HASIL DAN PEMBAHASAN	
4.1 Pengertian <i>Injector</i>	32
4.1.1 Fungsi <i>Injector</i>	32
4.1.2 Komponen <i>Injector</i>	33
4.1.3 Cara Kerja <i>Injector Nozzle</i>	35
4.2 Penyebab Kurang Optimalnya Kinerja <i>Injector</i> Pada Proses Pengbutan Bahan Bakar.....	37
4.2.1 Tekanan dari pompa injeksi bahan bakar yang menurun.....	38
4.2.2 Terjadi penyumbahan kotoran pada lubang <i>nozzle</i> dari <i>injector</i>	38
4.2.3 Pegas (<i>spring</i>) pada jarum penekan tidak bekerja secara optimal ...	39
4.2.4 Lubang pada <i>nozzle</i> mengalami kelonggaran atau aus	39
4.2.5 Jarum pada pengabut mengalami macet dan tidak bergerak.....	40
4.2.6 Pelaksanaan perawatan dan perbaikan yang tidak sesuai dengan petunjuk <i>instruction manualbook</i>	40
4.3 Proses Pengujian Pada <i>Injector</i>	41
4.3.1 Pengujian tekanan <i>injector</i>	41

4.3.2 Pemeriksaan bentuk semprotan <i>injector nozzle</i>	41
4.3.3 Perawatan dan pemeriksaan pada sistem bahan bakar	42
4.4 Faktor Kerusakan Yang Terjadi Pada <i>Injector</i>	43
4.4.1 Pengukuran injector sebelum dibersihkan dan diganti komponennya	43
4.4.2 Pengukuran dan perbandingan <i>injector</i> sesudah dibersihkan dan diganti komponennya	45
4.5 Analisa Keusakan Pada <i>Injector</i>	47
4.6 Operasional kapal..	48
4.6.1 Data operasional kapal sebelum dilakukan <i>overhaul main engine</i>	49
4.6.2 Data operasional kapal setelah dilakukan <i>overhaul main engine</i>	50
4.6.3 Gambar grafik perbandingan <i>main engine</i> sebelum perbaikan dan setelah perbaikan	51
4.6.4 Analisa data pada laporan beban harian	51
4.6.5 Perhitungan manual pada <i>main engine</i>	52
PENUTUP	
5.1 Kesimpulan	53
5.2 Saran	53
DAFTAR PUSTAKA	56
LAMPIRAN	

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Sketsa rangkaian konstruksi <i>injector</i>	8
Gambar 2.2 <i>Locking nut</i>	9
Gambar 2.3 Pipa pengunci	9
Gambar 2.4 Badan <i>injector</i>	10
Gambar 2.5 <i>Nozzle needle</i>	11
Gambar 2.6 <i>Spindle</i>	12
Gambar 2.7 <i>Spring</i>	12
Gambar 2.8 Sistem pengabut	13
Gambar 3.1 Pelepasan <i>injector</i> pada <i>main engine</i>	25
Gambar 3.2 Proses membersihkan kerak pada <i>nozzle</i>	26
Gambar 3.3 Proses uji tekanan pada <i>injector</i>	28
Gambar 3.4 Proses mengganti O-ring, plat tembaga dan <i>nozzle</i>	29
Gambar 3.5 Proses pemasangan kembali <i>injector</i> pada <i>main engine</i>	30
Gambar 4.1 <i>Injector</i>	32
Gambar 4.2 Komponen <i>Injector</i>	33
Gambar 4.3 <i>Injector</i> sebelum penginjeksian.....	35
Gambar 4.4 <i>Injector</i> saat penginjeksian.....	36
Gambar 4.5 <i>Injector</i> saat akhir penginjeksian.....	37
Gambar 4.6 Diagram penyebab kerusakan <i>injector</i>	37
Gambar 4.7 Penyemprotan <i>injector nozzle</i>	42
Gambar 4.8 Pengukuran pada <i>injector</i> sebelum dilakukan perbaikan	44
Gambar 4.9 Pengukuran pada <i>injector</i> setelah dilakukan perbaikan.	47
Gambar 4.10 Semburan <i>nozzle</i> pada <i>injector</i>	48

DAFTAR TABEL

Tabel 3.1 Jadwal kegiatan penelitian	31
Tabel 4.1 Pengukuran <i>injector</i> sebelum dibersihkan	
Dan diganti komponennya	43
Tabel 4.2 Pengukuran <i>injector</i> sesudah dibersihkan	
Dan diganti komponennya	45
Tabel 4.3 Pengukuran daya harian main engine sebelum overhaul	49
Tabel 4.4 Pengukuran daya harian main engine setelah overhaul	50

DAFTAR GRAFIK

Daftar grafik 4.1 Grafik perbandingan tekanan <i>injector</i>	46
Daftar grafik 4.2 Grafik perbandingan tegangan <i>engine</i> sebelum Perbaikan	52
Daftar grafik 4.3 Grafik perbandingan tegangan <i>engine</i> setelah Perbaikan	52

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 : Laporan beban harian main engine sebelum overhaul

Lampiran 2 : Laporan beban harian main engine setelah overhaul

Lampiran 3 : Surat mutase *on* praktik darat

Lampiran 4 : Surat mutase *off* praktik darat.