

KARYA ILMIAH TERAPAN

ANALISIS KURANG OPTIMALNYA PENGABUTAN

INJECTOR PADA AUXILIARY ENGINE DI KAPAL SEROJA XXIV



Disusun Sebagai Salah Satu Syarat Untuk
Menyelesaikan Program Studi Diploma III Pelayaran
(Diklat Pelaut Tingkat III)

RONALDO SAPUTRA
NIT.123305201058
AHLI TEKNOLOGI NAUTIKA TINGKAT III

PROGRAM STUDI DIPLOMA III PELAYARAN
(DIKLAT PELAUT TINGKAT III PEMBENTUKAN)
POLITEKNIK PELAYARAN SUMATERA BARAT
TAHUN 2024

**PERSETUJUAN SEMINAR
KARYA ILMIAH TERAPAN**

Judul : Analisis Kurang Optimalnya Pengabutan *Injector* pada
Auxiliary Engine di Kapal SEROJA XXIV

Nama : Ronaldo Saputra

NIT :123305201058

Program Studi : D-III Teknologi Nautika

Program Keahlian : Teknologi Nautika

Dengan ini dinyatakan telah memenuhi syarat untuk dilakukan Ujian Kelayakan.

Padang Pariaman, Juli 2024

Menyetujui

Pembimbing II

Pembimbing I

M. Kurniawan, M.Pd.I
NIP. 19880410 2023211 1 022

Abdi Seno, M.Si., Mar.E
NIP. 19710421 199903 1 002

Mengetahui:

Ketua Program Studi Teknologi Nautika

Markus Asta Patma Nugraha, S.Si.T., M.T.
NIP. 19841209 200912 1 003

PERNYATAAN KEASLIAN

Yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : RONALDO SAPUTRA

NIT :123305201058

Program Studi : DIPLOMA III PELAYARAN

Program Keahlian : AHLI TEKNIKA TINGKAT III

Menyatakan bahwa Karya Ilmiah Terapan yang saya tulis dengan judul:

ANALISIS KURANG OPTIMALNYA PENGABUTAN *INJECTOR* PADA *AUXILIARY ENGINE* DI KAPAL SEROJA XXIV

Merupakan karya asli seluruh ide yang ada dalam Karya Ilmiah Terapan tersebut, kecuali tema dan yang saya nyatakan sebagai kutipan, merupakan ide saya sendiri.

Jika pernyataan di atas terbukti tidak benar, maka saya bersedia menerima sanksi yang ditetapkan oleh Politeknik Pelayaran Sumatera Barat.

Padang Pariaman, 2024

materai 10.000

(RONALDO SAPUTRA)

KATA PENGANTAR

Puji syukur saya panjatkan atas kehadiran Allah Yang Maha Kuasa karena atas karunianya Karya Ilmiah Terapan dengan judul Analisis Kurang Optimalnya Pengabutan *Injector* pada *Auxiliary engine* di kapal SEROJA XXIV ini dapat terselesaikan tanpa ada kendala yang berarti.

Dalam upaya menyelesaikan Karya Ilmiah Terapan ini, dengan penuh rasa hormat setinggi-tingginya dan rasa terima kasih kepada pihak- pihak yang memberikan bantuan, motivasi, bimbingan dan petunjuk serta dorongan berarti bagi penulis.

Pada kesempatan ini disampaikan terimakasih kepada pihak pihak yang telah membantu sehinggah Karya Ilmiah terapan ini dapat terselesaikan, antara lain kepada:

1. Orang tua, saudara-saudara dan letting-letting yang memberi motivasi, dorongan bimbingan maupun material selama proses penyusunan Karya Ilmiah Terapan.
2. Perusahaan PT. USDA SEROJA JAYA dan seluruh crew kapal SEROJA XXIV yang telah memberikan saya kesempatan untuk melakukan penelitian dan praktek laut serta membantu menuliskan Karya Ilmiah ini
3. Yth Bapak H. Budi Riyanto, S.E.,M.M.,M,Mar.E selaku Direktur Politeknik Pelayaran Sumatera Barat.
4. Yth Bapak Markus Asta Patma Nugraha, S.Si.T., M.T selaku ketua Program Studi Nautika di Politeknik Pelayaran Sumatera Barat.
5. Yth Bapak Abdi Seno, M.Si.,M.Mar.E selaku dosen pembimbing I
6. Yth Bapak M. Kurniawan, M.Pd.I selaku dosen pembimbing II.
7. Yth Syamsyir, S.T., M.Mar.E selaku dosen penguji I
8. Yth Markus Asta Patma Nugraha, S.Si,T.. M.T selaku dosen penguji II
9. Para dosen di Politeknik Pelayaran Sumatra Barat dan para pada dosen jurusan Teknologi Nautika pada khususnya yang telah memberikan bekal ilmu pengetahuan yang sangat bermanfaat kedepannya bagi penulis.
10. Kedua orng tua penulis yang sangat dibanggakan atas semua usaha, dorongan, serta doa doa yang telah dipanjatkan demi keberhasilan masa depan penulis.

Terimakasih kepada semua pihak yang telah membantu memberi dukungan untuk semua proses yang dilalui penulis, semoga amal dan jasa mereka mendapat berkat kemurahan Tuhan Yang Maha Esa. Akhir kata penulis mohon maaf apabila terdapat kesalahan dan kekurangan dalam penulisan karya ilmiah terapan ini. Penulis berharap semoga karya ilmiah terapan ini dapat bermanfaat untuk menambah wawasan bagi penulis dan bermanfaat bagi pembaca.

Padang Pariaman, 2024

(RONALDO SAPUTRA)

ABSTRAK

RONALDO SAPUTRA. 2024. Analisis Kurang Optimalnya Pengabutan *Injector* pada Mesin Kapal *Diesel* SEROJA XXIV. Karya Ilmiah Terapan. Program Studi Teknologi Nautika, Program Diploma III, Politeknik Pelayaran Sumatera Barat, Di bimbing oleh Abdi Seno dan Fauziah Rosalia.

Adanya gangguan dan permasalahan pada peralatan dan perlengkapan utama kapal yang meliputi segitiga api tersebut pada mesin kapal khususnya *Diesel* tentu akan menghambat operasional kapal itu sendiri. Kelalaian manusia merupakan faktor utama yang menyebabkan sering terjadinya kerusakan pada *Injector* ketika sedang beroperasi baik saat sedang berlayar maupun saat proses bongkar muat.

Penelitian dilaksanakan kurang lebih 12 bulan pada saat melaksanakan Praktek Laut di kapal SEROJA XXIV. Data Primer diperoleh secara langsung melalui wawancara dengan pihak yang bersangkutan. Data sekunder diperoleh dari Data yang sudah ada serta wawancara langsung ke awak kapal dan kejadian-kejadian yang pernah terjadi di atas kapal.

Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa salah satu faktor yang menyebabkan kurang optimalnya kinerja *Injector* pada mesin diesel yaitu kurang optimalnya pengabutan *Injector* dan patahnya *spring*. Sehingga menyebabkan kotornya *Nozzle* pada *injector*, tersumbatnya salah satu lubang pada *Nozzle* kurang optimalnya *dialy, weekly Maintenance* dari perwira mesin sehingga menurun performa pada *Injector*. Juga dampak yang akan ditimbulkan jika pengabutan *injector* tidak optimal yaitu kurangnya tenaga mesin serta timbulnya asap hitam pada gas buang. Dan upaya yang dilakukan agar *injector* bekerja secara optimal yaitu disaat menurunnya tekanan bahan bakar cabut *injector* tersebut lalu bersihkan semua bagian-bagian lobang pengabutan pada *injector* dengan solar dan mengganti *spring* yang patah.

Kata kunci : *Auxiliary engine, Injector, Optimalisasi.*

ABSTRACT

RONALDO SAPUTRA. 2024. *Analysis of Less Optimum Fogging of Injectors in SEROJA XXIV Diesel Ship Engines 1. Applied Scientific Work Nautical Technology Study Program, Diploma III Program, West Sumatra Shipping Polytechnic*, supervised by Abdi Seno and Fauziah Rosalia.

The existence of disturbances and problems with the ship's main equipment, which includes the fire triangle on the ship's engines, especially the diesel, will certainly hamper the operation of the ship itself. Human negligence is the main factor that causes frequent damage to the injector when it is operating, both while sailing and during the loading and unloading process.

The research was carried out for approximately 12 months when carrying out the Marine Practice, namely the ship SEROJA XXIV. Primary data was obtained directly through interviews with the parties concerned. Secondary data was obtained from existing data as well as from direct interviews with the ship's crew and events that had occurred on board the ship.

The results of this study indicate that one of the factors that causes the performance of the injectors to be less than optimal in diesel engines is the less optimal fogging of the injectors and broken spring, so that it causes dirty nozzles on the injectors, blockage of one of the holes on the nozzle, less optimal dial, weekly maintenance from engine officers resulting in decreased performance on the injectors. Also the impact that will be caused if the injector fogging is not optimal, namely the lack of engine power and the appearance of black smoke in the exhaust gas. And efforts are made so that the injector works optimally, namely when the fuel pressure decreases, remove the injector and then clean all parts of the fogging hole in the injector with diesel fuel and replace broken spring.

Keywords : Auxiliary engine, Injector, Optimization

DAFTAR ISI

Halaman Judul	i
Persetujuan Ujian Proposal Karya Ilmiah Terapan	ii
Pernyataan Keaslian	iii
Kata Pengantar.....	iv
Abstrak.....	vi
<i>Abstract</i>	vii
Daftar Isi... ..	viii
Daftar Tabel.....	ix
Daftar Gambar	x
Daftar Lampiran	xi
BAB 1 PENDAHULUAN...	1
Latar Belakang	1
Rumusan Masalah	4
Tujuan Penelitian	5
Manfaat Penelitian.....	5
BAB 2 TINJAUAN TEORITIS.....	9
Review Penelitian Relevan	9
Landasan Teori	9
Kerangka Penelitian	20
Deskripsi Penelitian	21
BAB 3 METODOLOGI PENELITIAN	22
Jenis Penelitian.....	22
Lokasi dan Waktu Penelitian.....	22
Sumber dan Jenis Data.....	22
Pemilihan Informan.....	23
Teknik Pengumpulan Data	25
Instrumen Penelitian.....	27
Teknik Analisa Data.....	27
BAB 4 Hasil Penelitian dan Pembahasan	29
Gambaran Umum Objek Penelitian.....	29
Hasil Penelitian	37
Pembahasan.....	45
BAB 5 PENUTUP.....	54
Kesimpulan	54
Saran.....	55

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN

DAFTAR TABEL

Tabel 3.1 Informan Kunci	24
--------------------------------	----

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Komponen <i>Injector</i>	17
Gambar 2. 2 Tekanan <i>Injector</i>	18
Gambar 2. 3 Kerangka Penelitian	20
Gambar 4. 1 kapal SEROJA XXIV	29
Gambar 4. 2 <i>Auxiliary engine</i>	30
Gambar 4. 3 <i>Injector</i>	33
Gambar 4. 4 lubang injector tersumbat.....	38
Gambar 4. 5 <i>log book</i> kapal SEROJA XXIV	39
Gambar 4. 6 pegas penekan/ <i>spring</i> patah	40
Gambar 4. 7 <i>injector manual book AE</i>	41
Gambar 4. 8 Gas buang.....	42
Gambar 4. 9 mengganti <i>spring</i> patah.....	44
Gambar 4. 10 Filter Bahan Bakar	46
Gambar 4. 11 <i>Injector</i>	49
Gambar 4. 12 Proses Pembersihan Filter Bahan Bakar	51

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Wawancara bersama informan kunci SEROJA XXIV

DAFTAR SINGKATAN

Singkatan	Arti
FOT	: <i>Fuel oil treatment</i>
PMS	: <i>plan maintenance system</i>
TMA	: Titik mati atas
TMB	: Titik mati bawah
MV	: <i>Motor vessel</i>
MT	: Motor tanker
PT	: Perusahaan terbatas
PRALA	: Praktek laut
MDO	: <i>Marine diesel oil</i>
FO	: <i>Fuel oil</i>
C/E	: <i>Chief engineer</i>
2/E	: <i>Second engineer</i>
3/E	: <i>Third Engineer</i>
4/E	: <i>Fourth engineer</i>
RPM	: <i>Rotation per minute</i>

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Injector adalah suatu alat untuk menyemprotkan bahan bakar minyak menjadi kabut halus atau gas yang akan mempermudah gas tersebut terbakar didalam silinder mesin Jusak johan handoyo (2014:107). Semakin halus pengabutan bahan bakar minyak tersebut sampai membentuk gas maka akan semakin sempurna pembakaran yang dihasilkan, sehingga nilai kalor sebagai sumber tenaga mesin juga akan semakin maksimal. Agar *injector* dapat bekerja dengan maksimal, diperlukan perawatan yang intensif sesuai dengan *running hours* pada *manual book* dalam hal pengecekan pada setiap komponennya, Perawatan ini sangat diperlukan agar kerja *injector* dapat terkontrol dengan baik dan dapat menghindari kerusakan yang mungkin terjadi. Apabila perawatan terabaikan, kemungkinan besar komponen pada mesin mengalami penurunan performa karena telah terjadi penumpukan dan penyumbatan oleh kotoran yang ikut masuk kedalam sistem mesin diesel generator.

Pada dasarnya setiap kapal mempunyai mesin diesel generator (*Auxiliary engine*) yang berfungsi sebagai membantu kerja *auxiliary engine* untuk menunjang sistem kelistrikan di atas kapal, sehingga kapal dapat berlayar dari satu pelabuhan ke pelabuhan lain. Untuk meminimalisir kerusakan dan perbaikan pada permesinan di kapal, perlu diadakan perawatan pada *auxiliary engine* dan mesin bantu (*Auxiliary engine*). *Auxiliary engine* merupakan salah satu permesinan bantu yang kerja untuk membantu *auxiliary engine* berfungsi

untuk menunjang sistem kelistrikan di atas kapal, dengan mengubah energi gerak menjadi energi listrik. *Diesel* termasuk mesin pembakaran dalam (*internal combustion engine*) sebagai tenaga untuk menggerakkan mesin. Pembakaran tersebut berasal dari alat pengabut bahan bakar (*injector*) yang merupakan suatu alat untuk mengabutkan, menyemprotkan bahan bakar melalui lubang– lubang *nozzle* dalam bentuk kabut kedalam ruang bakar sehingga terjadi proses pembakaran pada ruang *cylinder*, sehingga timbul ledakan yang selanjutnya mendorong piston ke titik mati bawah dan memutar *shaft*.

Kapal merupakan jasa transportasi laut yang digunakan untuk mengangkut barang maupun manusia dari tempat satu ke tempat lain dalam jumlah besar. Menurut Sasono (2012: 1) kapal adalah kendaraan air dengan bentuk dan jenis tertentu yang digerakkan dengan tenaga angin, tenaga mekanik, atau ditunda, termasuk kendaraan berdaya dukung yang dinamis, kendaraan di bawah permukaan air, serta alat apung dan bangunan terapung yang tidak berpindah-pindah.

Transportasi laut merupakan salah satu urat nadi perekonomian Indonesia. Jika transportasi laut terganggu, maka perekonomian nasional juga terganggu. Transportasi laut yang digunakan di Indonesia adalah kapal. Dimana kapal berperan penting sebagai sistem pengoperasian kelancaran operasional jalur laut (Bambang Susantono, 2014) dikarenakan transportasi laut banyak digunakan dip perairan Indonesia sehingga Indonesia dijuluki Negara maritime Negara maritim adalah julukan bagi negara yang sebagian besar wilayahnya berupa perairan. Namun secara umum, negara maritim adalah negara yang

memanfaatkan secara optimal wilayah lautnya dalam konteks pelayaran. Secara sederhana,

Negara maritim adalah suatu negara yang memiliki daerah teritorial laut yang lebih luas dibandingkan daratan. Salah satu negara yang dijuluki negara maritime adalah Indonesia. Indonesia merupakan Negara Kepulauan terbesar di dunia yang memiliki wilayah perairan dengan sekitar 17.504 jumlah pulau (M. Khoirul Huda, SH. M, 2013). Selain itu, alasan mengapa Indonesia disebut sebagai negara maritim adalah karena posisi perairannya yang sangat strategis, dimana Indonesia memiliki perairan seperti laut dan selat yang sering dijadikan alur transportasi baik nasional maupun internasional. Jalur perairan tersebut menghubungkan Indonesia dengan negara di sekitarnya maupun negara di benua lain, seperti Benua Amerika dan Eropa (Muhammad Wahyu Aji Prayoga, 2020).

Terjadinya pengabutan pada *injector* sangat dipengaruhi oleh jalan aliran bahan bakar, kualitas bahan bakar, dan tekanan pompa bahan bakar. Bila aliran bahan bakar tidak lancar maka dapat berpengaruh pada suhu gas buang serta daya kerja mesin diesel akan menurun.

Hal ini sejalan dengan kejadian yang dialami penulis saat melaksanakan praktek laut di SEROJA XXIV pada tanggal 19 Maret 2023 pukul 12.30 saat SEROJA XXIV berlayar dari Surabaya ke Padang yakni pada *injector* yang mengalami kelebihan bahan bakar yang tidak mengabut akan dialihkan kembali ke bagian yang lain atau ke tangki bahan bakar sebagai kelebihan aliran (*overflow*). Sehingga *Auxiliary engine* kurang tenaga dan mengakibatkan mati

atau *blackout*. Berdasarkan latar belakang tersebut, penulis ingin dan tertarik untuk melaksanakan penelitian yang berjudul “**ANALISIS KURANG OPTIMALNYA PENGABUTAN INJECTOR PADA AUXILIARY ENGINE DI KAPAL SEROJA XXIV**”.

1.2. Rumusan Masalah

Dari uraian tersebut diatas jelas bahwa perawatan terhadap *injector* sangat diperlukan agar mesin tetap bekerja secara optimal. Oleh karena itu dalam perumusan masalah ini yang dibahas akan meliputi :

- 1.2.1 Faktor apa yang dapat menyebabkan kurang optimalnya pengabutan *injector* di Kapal SEROJA XXIV?
- 1.2.2 Apakah dampak apa yang terjadi jika pengabutan *injector* kurang optimal SEROJA XXIV?
- 1.2.3 Bagaimana upaya apa yang dilakukan agar *injector* bekerja optimal SEROJA XXIV?

Mengingat masalah yang dibahas serta keterbatasan waktu yang dimiliki oleh penulis, maka penulis membatasi masalah pada Analisis Kurang Optimalnya Pengabutan *Injector* Pada *Auxiliary engine* SEROJA XXIV.

1.3. Batasan Masalah

Agar penelitian ini lebih terarah, terfokus, dan menghindari pembahasan menjadi terlalu luas, maka penulis perlu membatasinya, penulis melakukan penelitian selama satu tahun di atas kapal SEROJA XXIV tentang *injector* pada *Auxiliary engine* yaitu faktor apa yang menyebabkan kurang optimalnya

pengabutan *injector* dan upaya apa yang dilakukan agar *injector* terus bekerja secara optimal.

1.4. Tujuan Penelitian

Hasil dari penelitian diharapkan dapat berguna bagi para perwira mesin serta pembaca yang mengalami permasalahan yang sama yang dialami oleh penulis, untuk dijadikan sebagai pedoman dalam meningkatkan perawatan dan perbaikan *injector*.

1.4.1 Untuk mengetahui faktor yang menyebabkan kurang optimalnya pengabutan *injector*

1.4.2 Untuk mengetahui dampak yang ditimbulkan akibat dari kurang optimalnya pengabutan *injector*.

1.4.3 Untuk mengetahui upaya yang dilakukan agar *injector* bekerja secara optimal.

1.5. Manfaat Penelitian

Beberapa manfaat yang diperoleh baik bagi pembaca, para masinis dan pihak perusahaan pelayaran. Adapun manfaat penelitian ini :

1) Manfaat Secara Teoritis:

Menambah ilmu pengetahuan khususnya di bidang teknik mengenai masalah terjadinya kurang optimalnya pengabutan pada *injector*.

2) Manfaat Secara Praktis:

a) Menambah wawasan bagi taruna Civitas Akademi Politeknik Pelayaran Sumatera Barat, dan menambah referensi kepustakaan dan

sumber terhadap pengabutan pada *injector* yang mana akan berguna bagi pembaca apabila menemukan masalah yang sama.

- b) Menambah informasi bagi para pembaca dan masinis kapal sehingga dapat meningkatkan perawatan terhadap *injector* sebagai pendukung pengoperasian kapal.
- c) Sebagai penambah informasi terkait kekurangan dan kelebihan komponen silinder liner *main engine* yang dapat dijadikan masukan bagi Penulis agar dapat memilih dan mendesain komponen yang baik dan berkualitas.

3) Manfaat Akademik

Diharapkan dapat memberikan saran atau masukan kepada lembaga pendidikan Politeknik Pelayaran Sumatera Barat, sebagai bahan kelengkapan keputakaan karena hasil penelitian ini telah dibuktikan kebenarannya yang berarti layak. Dari penelitian ini akan mampu memberikan sumber informasi–informasi terbaru sehingga dapat mengembangkan ilmu dibidang teknologi nautika.

4) Sistematika Penulisan

Penyusunan dan penulisan kertas kerja ini penulis membagi ke dalam lima bab, dimana bab satu dengan yang lainnya saling terkait sehingga tersusun sistematikanya sebagai berikut:

BAB I. Pendahuluan

Pada bab ini menguraikan latar belakang berisi tentang alasan pemilihan judul dan pentingnya judul karya tulis ilmiah berdasarkan

pokok-pokokpikiran beserta data pendukung tentang pentingnya judul yang dipilih.Perumusan masalah adalah uraian tentang masalah yang diteliti, dapatberupa pernyataan yang digunakan sebagai acuan dalam penulisan.Tujuan penelitian berisi tentang tujuan spesifik yang ingin dicapaimelalui kegiatan penelitian. Manfaat penelitian berisi uraian tentangmanfaat yang diperoleh dari hasil penelitian bagi pihak-pihak yangberkepentingan.Sistematika penulisan berisi susunan tata hubungan bagian skripsi yang saling berhubungan.

BAB II. Landasan Teori

Pada bab ini akan menguraikan tentang tinjauan pustaka penyebabterjadinya keretakan pada cylinder liner main engine, kerangka pikirpenelitian merupakan pemaparan penelitian atau penahapan pemikiran secara kronologis dalam menyelesaikan pokok permasalahan penelitian berdasarkan pemahaman teori dan konsep.

BAB III. Metodologi Penelitian

Pada bab ini menguraikan tentang metode penelitian, metodepengumpulan data dan metode penarikan kesimpulan yang penulisgunakan dalam melakukan penelitian guna menuliskan karya ilmiah terapan ini.Metode pengumpulan data merupakan cara yang digunakan untuk mengumpulkan data yang dibutuhkan

BAB IV. Pembahasan dan Analisa data

Pada bab ini akan menguraikan tentang penyajian data

pembahasan masalah dan analisa data. Analisa hasil penelitian merupakan bagian inti dari skripsi dan berisi pembahasan mengenai hasil-hasil penelitian yang diperoleh.

BAB V. Simpulan dan Saran

Pada bab ini berisikan kesimpulan dan saran. Simpulan adalah hasil pemikiran deduktif dari hasil penelitian tersebut. Pemaparan kesimpulan dilakukan secara kronologis, jelas dan singkat, hasil pada bab IV. Saran merupakan masukan pemikiran peneliti sebagai alternatif terhadap upaya pemecahan masalah supaya dalam penulisan materi ini dapat tersusun dengan baik.

Daftar Pustaka

BAB 2

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Review Penelitian Relevan

Pada *review* penelitian relevan tentang *injector* sudah pernah diteliti oleh Rinaldi (2013) yang menjelaskan secara terperinci yang berjudul Pengaruh tekanan injector terhadap konsumsi bahan bakar pada engine diesel, analisa ini adalah untuk mengetahui seberapa besar pengaruh tekanan injector terhadap konsumsi bahan bakar pada engine OTSUKA diesel. Pengaruh yang sering terjadi berdasarkan hasil analisis data dan pembahasan penelitian, maka dapat ditarik kesimpulan bahwa dalam uji statistik menunjukkan perhitungan bahwa pada setiap perbandingan tekanan injector standar adalah (280kg/cm²).

Dan yang saya jelaskan pada penelitian saya adalah untuk mengetahui penyebab dan pengaruh pada injector dapat berjalan secara maksimal atau tidak. Dan juga indikasi-indikasi atau tanda-tanda sebelumnya disaat injector berjalan secara tidak normal.

2.2 Landasan Teori

Pengertian optimalisasi menurut Poerdwadarminata (Ali, 2015) adalah hasil yang dicapai sesuai dengan keinginan, jadi optimalisasi merupakan pencapaian hasil sesuai harapan secara efektif dan efisien.

Menurut (Mohammad Nurul Huda, 2018) Optimalisasi berasal dari kata optimal artinya terbaik atau tertinggi. Mengoptimalkan berarti

menjadikan paling baik atau paling tinggi. Sedangkan optimalisasi adalah proses mengoptimalkan sesuatu, dengan kata lain proses menjadikan sesuatu menjadi paling baik atau paling tinggi.

2.2.1 Optimalisasi

Optimalisasi menurut Kamus Besar Bahasa Indonesia (Depdikbud : 1995 : 628) optimalisasi berasal dari kata optimal yang berarti terbaik, tertinggi. Optimalisasi banyak juga diartikan sebagai ukuran dimana semua kebutuhan dapat dipenuhi dari kegiatan-kegiatan yang dilaksanakan. Menurut Winardi (1996:363) optimalisasi adalah ukuran yang menyebabkan tercapainya tujuan. Secara umum optimalisasi adalah pencarian nilai terbaik dari yang tersedia dari beberapa fungsi yang diberikan pada suatu konteks kelistrikan

2.2.2 Kinerja

Kinerja adalah kemampuan mesin untuk menghasilkan suatu indicator seperti beberapa banyak rpm yang dihasilkan, apakah mesin mogok ditengah jalan atau tidak dan sebagainya. Menurut Moeheriono (2012:95), kinerja atau *performance* merupakan sebuah penggambaran mengenai tingkat pencapaian pelaksanaan suatu program kegiatan atau kebijakan dalam mewujudkan sasaran, tujuan, visi, dan misi organisasi yang dituangkan dalam suatu perencanaan strategis suatu organisasi.

2.2.3 Pembakaran

Dikutip dari Daryanto (2009:105), sistem pembakaran bahan bakar adalah jantung mesin diesel dan di konstruksikan dengan ketelitian dan bahan-bahan bermutu dan merupakan sistem vital yang mempengaruhi kerja diesel. Bagian-bagian terpenting untuk pemasukan dan pengabutan bahan bakar adalah pompa bahan bakar dan *injector*. Pompa bahan bakar mendesak bahan bakar pada saat yang tepat dengan tekanan 300-500 bar melalui lubang mulut pengabut yang sangat kecil ke dalam ruang bakar. Garis tengah lubang-lubang pengabut berkisar 0,4-0,9 mm. Tekanan penyemprotan yang tinggi dibutuhkan untuk memberi kecepatan awal yang tinggi kepada pancaran minyak. Akibatnya adalah terjadinya penyemprotan halus dan percikan minyak terdesak sejauh mungkin kedalam ruang bakar untuk mendapat campuran yang baik dengan udara pembakaran.

Dikutip dari Maanen (1997: 1-9), pembakaran adalah persenyawaan secara cepat dalam proses kimia antara bahan bakar udara dan suhu yang cukup untuk penyalaan. Pada mesin diesel, udara tersebut dikompresikan sehingga terjadi reaksi kimia yaitu pembakaran didalam silinder, panas hasil pembakaran selanjutnya diubah menjadi tenaga mekanik. Pada mesin diesel pembakarannya terjadi dikarenakan oleh bahan bakar minyak yang disemprotkan berupa kabut kedalam silinder yang bercampur dengan udara yang

bersuhu tinggi. Dalam hal kecepatan pembakaran tergantung pada baik buruknya percampuran udara dengan bahan bakar. Oleh karena itu maka bahan bakar harus dikabutkan sehingga reaksi pembakaran dapat berlangsung dengan cepat.

Prinsip dari pengabutan menurut Maanen (1997: 1-9) ialah menekan bahan bakar berupa zat cair dengan tekanan yang sangat tinggi melalui lubang yang sangat kecil pada *nozzle*. Semakin baik pengabutan bahan bakar maka akan semakin sempurna pembakarannya. Dalam ruang pembakaran selain terjadi suhu yang tinggi akan terjadi tekanan yang maksimum akibat pembakaran. Apabila campuran bahan bakar dengan udara tidak sesuai maka proses pembakaran tidak akan terjadi dengan sempurna.

2.2.4 Faktor yang mempengaruhi kondisi pengabutan (*injector*) yang kurang baik.

Menurut Ahmad Puji Nugroho, Darjono dan Okvita Wahyuni (2019):

a) Lubang pengabut tersumbat atau terlalu lebar

Besarnya diameter dari lubang-lubang pengabut dibuat dengan ukuran tertentu. Apabila lubang pengabut terlalu kecil maka akan mudah tertutup dengan kotoran. Sedangkan apabila lubang pengabut terlalu besar maka bentuk kabut tidak akan halus.

b) Jarum pengabut tidak mau bergerak (melekat pada rumahnya)

Jarum pada *injector* berfungsi untuk memberikan jarak (kerapatan antara jarum dengan rumahnya) terhadap bahan bakar yang masuk ke dalam *injector*. Apabila jarum tidak mau bergerak maka jarum pengabut ini tidak lagi bekerja sebagai pengabut, karena minyak dari pompa bahan bakar yang dengan tekanan tinggi terlalu banyak mengalir melalui rongga rumahnya.

c) Pegas penekan jarum tidak bekerja dengan baik

Pegas penekan jarum berfungsi untuk menyetel kerapatan jarum terhadap mulut pengabut. Jika pada pegas yang sudah lemah karena elastisitanya berkurang, maka penyetelan kerapatan jarum tidak dapat sempurna atau kurang pas sehingga tekanan bahan bakar yang dikabutkan menjadi tidak maksimal, hal ini disebabkan karena keausan dari pegas yang bekerja terlalu lama sehingga terjadi kelelahan bahan maka dari itu harus diganti dengan *spring* yang baru.

d) Tekanan pompa injeksi turun

Pompa injeksi adalah pompa bahan bakar tekanan tinggi yang dipergunakan untuk pengabutan tekan. Minyak mengalir kedalam ruang isap dan silinder pompa di atas plunyer. Oleh gaya keatas pada torak pengantar plunyer turut bergerak. Setelah kepala plunyer menutup lubang isap dalam silinder pompa maka tekanan akan meningkat dan katup pengeluaran akan terbuka, selanjutnya bahan

bakar didalam pipa bahan bakar dan penyemprot juga mengalami penekanan. Bila plunyer sudah aus maka akan terjadi kebocoran.

e) Terjadi kebocoran pada *injector*

Pada *injector* apabila terjadi kebocoran maka pengabutan tidak akan sempurna. Maka untuk mengecek kebocoran dapat dilakukan dengan cara mengetes secara manual yaitu dengan cara menempatkan alat pengetes pegas sudah terpasang pipa-pipa bahan bakarnya dengan rapat dan pompakan tuasnya sampai menuju titik normal tutup *valve* pada bahan bakar tunggu hingga beberapa saat dan apabila tekanan pada manometer menurun maka *injector* terdapat kebocoran. Apabila terdapat kebocoran maka lakukan penyukuran pada *injector* tersebut dan lakukan pengetesan kembali sampai tidak terdapat kebocoran.

2.2.5 *Injector*

Injector adalah suatu alat untuk menyemprotkan bahan bakar minyak menjadi kabut halus atau gas yang akan mempermudah gas tersebut terbakar dalam silinder mesin. Semakin halus pengabutan bahan bakar minyak tersebut sampai semakin sempurna pembakaran yang di hasilkan sehingga nilai kalor sebagai sumber tenaga mesin juga maksimal (Karyanto,2015).

2.2.6 Fungsi *injector*

Dikutip dari Daryanto & Setyabudi, I (2012:26) pada diesel alat yang berfungsi untuk menyuplai bahan bakar disebut

injector. Fungsi dari *injector* tersebut adalah menyemprotkan bahan bakar hingga menjadi kabut ke dalam ruang pembakaran sehingga timbul ledakan di dalam ruang pembakaran. Secara lebih lanjut fungsi *injector* adalah:

- a) Dengan cepat meningkatkan tekanan bahan bakar hingga mencapai tekanan tinggi tanpa menimbulkan kebocoran.
- b) Menekan bahan bakar dengan jumlah tepat ke pengabut, jumlah tersebut harus juga dapat diatur secara kontinu dari 0 hingga maksimal.
- c) Pengabutan bahan bakar harus dilaksanakan saat yang tepat dan dapat dilakukan dalam jangka waktu yang diinginkan.

2.2.7 Perawatan *Injector*

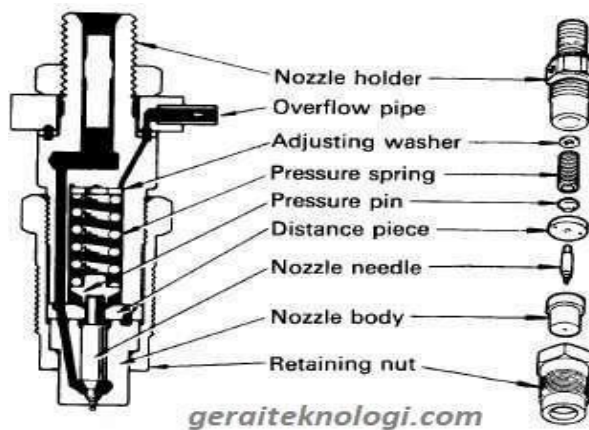
Berdasarkan dari materi perawatan *Injector* dan pompa *Injector*, pada sistem pengabutan bahan bakar sangat penting dijaga kondisinya agar maksimalnya proses pembakaran serta homogenisasi pembakaran. Sebuah pompa injeksi adalah perangkat yang memompa bahan bakar ke dalam *cylinder* sebuah mesin. Secara tradisional, pompa digerakkan tidak langsung dari poros engkol dengan roda gigi, rantai atau sabuk bergigi (*sering timing belt*) yang juga menggerakkan *camshaft*. (Karyanto, 2015).

Perawatan adalah kegiatan pendukung utama bertujuan untuk menjamin kelangsungan peranan (fungsional) suatu sistem peralatan atau mesin sehingga pada saat dibutuhkan dapat dipakai sesuai kondisi yang diharapkan. (Surjaman F, 2020).

2.2.8 Komponen-komponen *Injector*

Injector di dalam mekanismenya di bantu oleh beberapa komponen penunjang agar memaksimalkan kinerja dari *injector* di dalam mengabutkan bahan bakar, antara lain :

- a) *Nozzle Holder* berfungsi untuk saluran bahan bakardan *Body* komponen bagian atas.
- b) *Over Flow Pipe* berfungsi untuk mengembalikan bahan bakar sisa pengabutan.
- c) *Adjusting Washer* berfungsi untuk penyetel tekanan pengabutan.
- d) *Pressure Spring* berfungsi untuk mengembalikan tekanan pengabutan.
- e) *Pressuret Pin* berfungsi untuk proses penerus tekanan.
- f) *Distance Piece* berfungsi untuk saluran bahan bakar dantempat tumpuan *pressure spring*.
- g) *Nozzle Needle* berfungsi untuk jarum pengatur pengabutan bahan bakar *Nozzle Body* berfungsi untuk saluran bahan bakar dan lubang pengabutan.
- h) *Retaining Nut* berfungsi untuk *Body* komponen bagian bawah



Gambar 2.1 Komponen *Injector*
 Sumber: geraiteknologi.com

2.2.9 Cara Menyetel *injector*

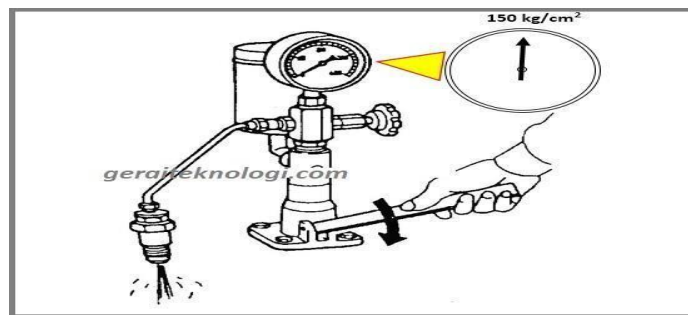
Pengecekan dari tekanan *injector* memiliki tujuan untuk mengetahui nilai tekanan yang dihasilkan oleh *injector* saat bekerja dan dapat menginjeksikan bahan bakar. Berikut ini merupakan langkah pemeriksaan tekanan *injector nozzle* pada mesin *diesel* panduam (*manual book*):

- a) Siapkan alat berupa pompa *injector* tester yang telah terisi solar pada tangki pompa.
- b) Pasang *injector nozzle* pada pipa dari alat pompa *injector* tester, dan sementara biarkan baut pengikatnya kendur guna membuang angin yang terperangkap dalam pipa.
- c) Tekan tuas pompa *injector* tester untuk membuang semua udara dalam pipa (*bleeding*).
- d) Kencangkan baut pengikat antara pipa dengan *injector*.
- e) Tekan tuas pompa *injector* tester untuk memulai

pemeriksaan tekanan *injector*.

- f) Baca skala penunjukkan tekanan yang ada pada pressuregauge.
- g) Tekanan untuk *injector* baru = 219 – 220 bar. Tekanan *injector* lama 270 – 280 bar. (lebih tepatnya perhatikan pada *manual book*).

Contoh pemeriksaan tekanan *injector nozzle* seperti gambar dibawahini:

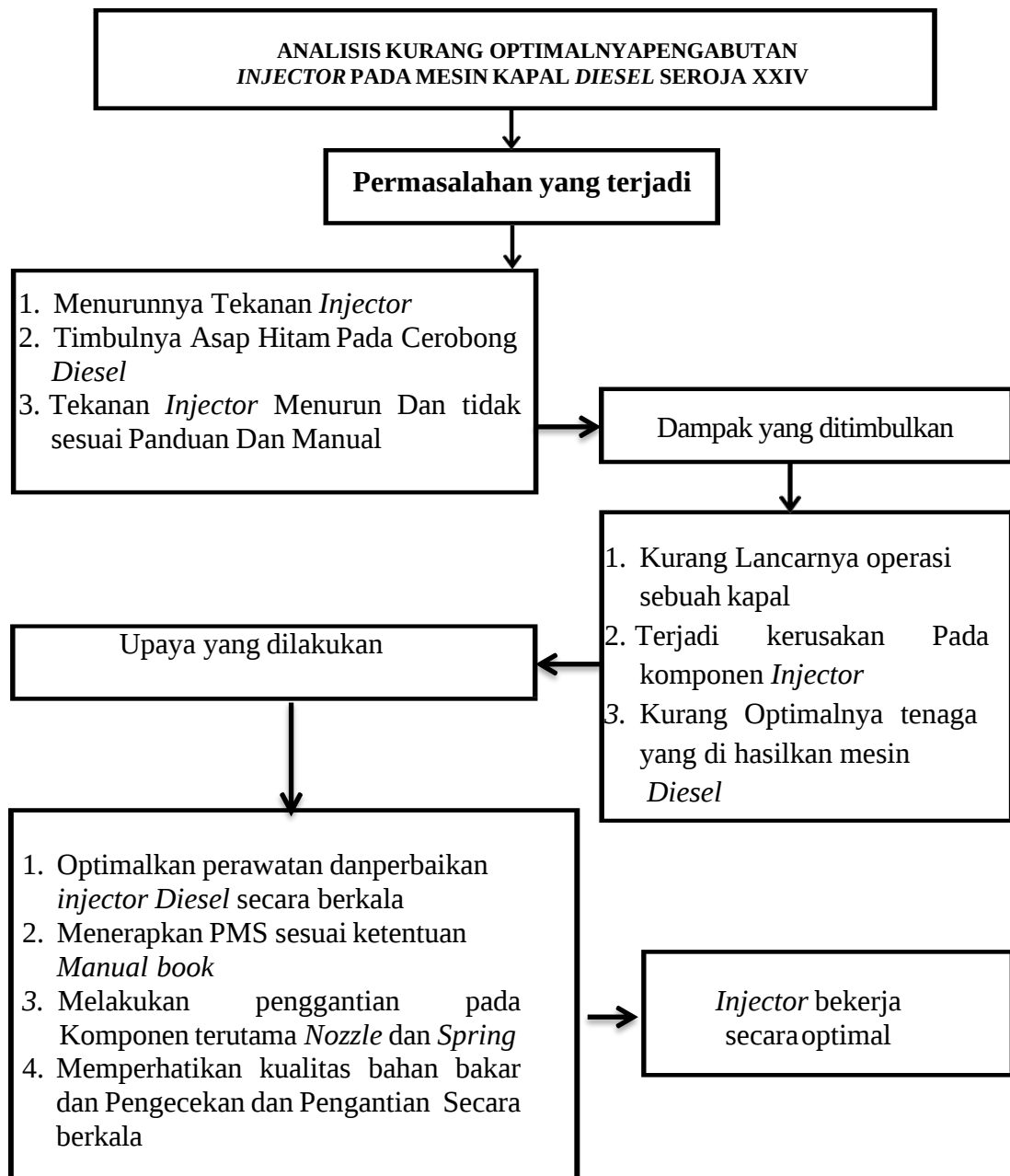


Gambar 2.2 Tekanan *Injector*
Sumber: geraiteknologi.com

Lakukanlah penyetelan *injector nozzle*, apabila hasil pengukuran tidak sesuai dengan spesifikasi. Dalam penyetelan tekanan *injector nozzle* sangat tergantung dari model *injector nozzle* yang digunakan. Terdapat penyetelan tekanan injeksi pada *injector nozzle*nya dengan memutar baut penyetelan tekanan, terdapat pula yang dilakukan penambahan *shim* pada pegas tekanan di dalam *injector nozzle*.

2.3 Kerangka Berpikir

Kerangka penelitian adalah bagan dari suatu alur pemikiran seseorang terhadap apa yang sedang dipahaminya untuk dijadikan sebagai acuan dalam memecahkan suatu permasalahan yang sedang diteliti secara logis dan sistematis. Untuk keperluan penelitian, di bawah ini digambarkan kerangka penelitian tentang optimalisasi kerja *injector* pada mesin diesel generator terhadap proses pembakaran di kapal SEROJA XXIV yang peneliti susun sebagai berikut:



Gambar 2.3 Kerangka Berpikir

2.4 Deskripsi penelitian

Pada penelitian ini penulis akan menjelaskan tentang permasalahan yang terjadi dan dampak yang disebabkan oleh pemakaian bahan bakar yang kotor dan komponen yang rusak pada *injector* Selanjutnya penulis akan menganalisa penelitian lalu melakukan faktor penelitian dan upaya penelitian akhirnya *injector* bekerja secara normal.