



## Karya Ilmiah Terapan Optimalisasi Kinerja Injector Auxilery Engine di Kapal Mv Lintas Lorentz

Muhamad Jefrianto<sup>1✉</sup>, Irwan<sup>2</sup>, Edi Kurniawan<sup>3</sup>, Muhammad Kurniawan<sup>4</sup>

<sup>1,3,4</sup> Teknologi Nautika, Politeknik Pelayaran Sumatera Barat, Indonesia

<sup>2</sup> Politeknik Pelayaran Barombong Makassar, Indonesia

### Article Info

#### Article history:

Received Dec 12<sup>th</sup>, 2023

Revised Jan 20<sup>th</sup>, 2024

Accepted Jul 22<sup>th</sup>, 2024

#### Keyword:

Optimalisasi Kinerja

Injector;

Auxiliary engine;

Kapal Mv Lintas Lorentz

### ABSTRACT

Injector adalah suatu alat yang di gunakan untuk mengabutkan bahan bakar ke dalam silinder pada saat yang tepat yaitu pada akhir Langkah kompresi. Agar pengabutan bahan bakar dapat mengabut dengan baik dan sempurna, maka harus selalu diadakan suatu perawatan dan perbaikan yang baik sesuai prosedur manual book sehingga pembakaran di dalam silender sempurna dan mesin induk dapat bekerja dengan baik. Metode yang di lakukan dalam penelitian ini menggunakan metode kualitatif deskriptif yaitu penelitian akan berisi kutipan-kutiapan data untuk memberi gambaran penyajian laporan, data tersebut berasal dari naskah wawancara, catatan lapangan, foto dokumen pribadi, catatan atau memo dan dokumen resmi lainnya. Hasil penelitian didapati Kotornya saringan bahan bakar, tersumbatnya nozzle, nozzle yang tersumbat akan menghambat keluarnya bahan bakar sehingga tekanan tidak sesuai manual book, dan pengabutan injektor kurang sempurna, pengabutan yang kurang sempurna akan berakibat pembakaran di ruang bakar kurang maksimal.

### ABSTRACT

An injector is a tool to pump fuel into the cylinder at the right time, at the end of the compression step. For fuel fogging to fog correctly and perfectly, good maintenance and repair must always be carried out according to the manual book procedure so that the combustion in the cylinder is perfect and the main engine can work properly. The method used in this study is a descriptive qualitative method. Namely, the research will contain data citations to give an overview of the presentation of the report; the data comes from interview scripts, field notes, photos of personal documents, notes or memos, and other official documents. The results of the study found that the dirty fuel filter clogged nozzles, clogged nozzles will inhibit the release of fuel so that the pressure is not by the manual book, and the fogging of the injectors is not perfect; fogging that is not perfect will result in combustion in the combustion chamber not optimal.



© 2024 The Authors. Published by Politeknik Pelayaran Sumatera Barat. This is an open-access article under the CC BY-NC-SA license (<https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0>)

### Corresponding Author:

Muhamad Jefrianto,

Politeknik Pelayaran Sumatera Barat, Indonesia

Email: [muhammadjefrianto@gmail.com](mailto:muhammadjefrianto@gmail.com)

---

## Introduction

Persaingan di dunia pelayaran yang ketat, mendorong penyedia jasa untuk memberikan pelayanan terbaik agar armada mereka tetap bisa beroperasi tanpa suatu gangguan apapun (Fazira Juhairi et al., 2022), baik itu gangguan dari permesinan kapal ataupun dari crew mesin kapal itu sendiri (Firdaus Sitepu, 2018). Pihak divisi armada tidak menghendaki apabila salah satu dari kapal mereka mengalami gangguan atau kerusakan yang bisa menyebabkan keterlambatan dalam proses pelayaran (Purwanto et al., 2016). Untuk mencapai hal ini, perlu diadakan optimalisasi pada seluruh permesinan dan perlengkapan yang ada di atas kapal (Wijaya et al., 2022), dengan mematuhi semua aturan dan kebijakan yang diterapkan oleh perusahaan pelayaran (Aulia Uyun Asalina et al., 2018). Auxiliary engine sangat mempengaruhi pelayaran kapal, jika auxiliary engine mengalami kerusakan maka perjalanan kapal akan terhambat di karenakan tidak ada listrik untuk menjalankan pesawat bantu lainnya di atas kapal yang memerlukan listrik (Budianto et al., 2022).

Optimalisasi adalah suatu proses kegiatan untuk meningkatkan dan mengoptimalkan suatu pekerjaan menjadi lebih/sepenuhnya sempurna, fungsional, atau lebih efektif serta mencari solusi terbaik dari beberapa masalah agar tercapai tujuan sebaik-baiknya sesuai dengan kriteria tertentu (Waris Wibowo & Jamaluddin, 2021). Kinerja adalah hasil kerja secara kualitas dan kuantitas yang dicapai oleh seorang pegawai dalam melaksanakan tugasnya sesuai dengan tanggung jawab yang diberikan kepadanya (Jufrizen & Sitorus, 2021). Injektor adalah salah satu komponen utama dalam system bahan bakar diesel. Injektor berfungsi untuk menghantarkan bahan bakar diesel dari injection pump ke dalam silinder pada setiap akhir langkah kompresi dimana torak (piston) mendekati posisi TMA (Putranto et al., 2023). Injektor dirancang untuk menerima tekanan bahan bakar dari injection pump yang bertekanan tinggi untuk membentuk kabut yang bertekanan, Tekanan ini mengakibatkan peningkatansuhu pembakaran didalam silinder (Hartaya et al., 2021). Injektor menerima bahan bakar bertekanan tinggi dari pompa injeksi dan menyemprotkannya ke dalam ruang pembakaran (Dony A. N. et al., 2017).

Saat tekanan bahan bakar yang dipompakan oleh pompa injeksi menjadi lebih besar daripada beban pegas tekan pada injektor, maka tenaganya mendorong jarum atau nozzle ke atas (Budianto et al., 2022). Hal ini menyebabkan pegas tekan menjadi mampat dan bahan bakar dapat disemprotkan ke ruang pembakaran (Wijaya et al., 2022). Tekanan injeksi dapat disetel dengan cara membedakan ketebalan shim penyetel, yang secara efektif mengubah beban pada pegastekan. Dan bila tekanan pada oil pool naik (Polii, 2017), ini akan menekan permukaan nozzle needle. Bila tekanan ini melebihi tegangan pegas, maka nozzle needle terdorong ke atas dan menyebabkan nozzle menyemprotkan bahan bakar (Budianto et al., 2022). Agar injector dapat bekerja dengan maksimal, diperlukan optimalisasi yang intensif sesuai dengan running hours pada manual book dalam hal pengecekan pada setiap komponennya, apakah masih bekerja dengan baik ataubahkan telah terjadi penurunan dan mengalami kerusakan (Firnanda, A.D.I & Ndori, A., 2021). 3 Pengecekan tersebut antara lain membersihkan nozzle dari kotoran menggunakan marine diesel oil atau juga dengan pembersih khusus kotoran dan karat, penggetesan injektor sesuai dengan tekanan pada manual book, membersihkan dudukan injector dari kotoran (Mustain, 2020).

Optimalisasi ini sangat diperlukan agar kerja injektor dapat terkontrol dengan baik dan dapat menghindari kerusakan yang mungkin terjadi. Apabila optimalisasi terabaikan, kemungkinan besar komponen pada mesin mengalami penurunan performa karena telah terjadi penumpukan dan penyumbatan oleh kotoran yang ikut masuk kedalam sistem mesin. Apabila hal tersebut terjadi pada injektor, dapat menurunkan kualitas pembakaran yang mengakibatkan rendahnya performa mesin (Hartaya et al., 2021). Untuk mengatasi hal ini, maka penggantian pada komponen yang bermasalah sangat dibutuhkan, namun terkadang masinis terkendala karena minimnya supply spare part di atas kapal yang akhirnya memaksakan mereka untuk tetap menggunakan komponen yang sudah tidak optimal agar mesin tetap beroperasi (Nugraha et al., 2021). Sebuah kapal MV Lintas Lorentz milik PT Anugerah Pasifik Jaya, Pusat Perkantoran dan Pertokoan Citra Indah, Jl kalianget 10-12 Blok A-7, Surabaya-Indonesia. Mesin diesel generatornya mengalami penggabutan injektor kurang maksimal, penyebab penggabutan injektor kurang maksimal yaitu: Kotornya saringan bahan bakar, injektor tersumbat. Pada saat sedang berlabuh di daerah Gresik. Kapal MV Lintas Lorentz ini memiliki berat GT 4761,00 T dengan Panjang 118,45 meter dan lebar 109,00 meter (Dwi Antoro et

al., 2018). Dampak yang terjadi jika penggabutan injector kurang maksimal yaitu : Suara mesin yang terlalu kasar, Temperatur gas buang yang tinggi (panas), gas buang yang berasap. 4 Total dampak dari semua membuat mesin tidak bertenaga dan temperatur water cooling mejadi panas yang semula 60°C menjadi 75°C (Putranto et al., 2023).

Dari uraian tersebut diatas jelas bahwa perawatan terhadap injector sangat diperlukan agar mesin tetap bekerja secara optimal (Sutryani et al., 2021). Oleh karena itu dalam perumusan masalah ini yang dibahas akan meliputi : a. Apa faktor yang dapat menyebabkan kurang optimalnya kinerja injektor di Kapal MV LINTAS LORENTZ? b. Apa dampak yang terjadi jika kerja injektor kurang optimal? c. Apa upaya yang dilakukan terkait penyebab kurang optimalnya kinerja injektor MV LINTAS LORENTZ?

## Materials and Methods

Dalam penelitian ini, penulis menggunakan jenis penelitian deskriptif kualitatif yang bertujuan untuk mendapatkan informasi, data dan fakta-fakta nyata mengenai analisis kurang optimalnya kinerja injektor pada mesin kapal diesel MV Lintas Lorentz pada saat melakukan praktek laut. Defini metode deskriptif kualitatif menurut (Arikunto, 2016) adalah metode penelitian yang penting dan sangat cocok untuk menjawab pertanyaan siapa, apa, dan di mana peristiwa atau pengalaman terjadi dan mendapatkan data langsung dari informan mengenai fenomena yang kurang dipahami. Hasil dari deskriptif kualitatif adalah informasi empiris dan faktual. Pengumpulan data penelitian deskriptif kualitatif berfokus pada penemuan sifat peristiwa tertentu yang diteliti. Dengan demikian, pengumpulan data melibatkan wawancara minimal atau sedang, terstruktur, terbuka, individu atau kelompok (Moleong, 2019). Peneliti menggunakan metode deskriptif kualitatif karena penelitian ini mengeksplor tentang optimalisasi kinerja injector auxilery engine dikapal MV LINTAS LORENTZ.

Lokasi penelitian ini dilaksanakan di atas kapal MV LINTAS LORENTZ, yang di operasikan dibawah menejemen perusahaan PT. Anugerah Pasifik Jaya, yaitu tempat dimana penulis melakukan praktek berlayar selama 1 tahun, ketika melakukan penelitian metode yang digunakan dalam menangani injektor yang kurang optimal di kapal MV LINTAS LORENTZ. Tempat yang dipilih untuk melakukan penelitian oleh penulis adalah kapal tempat dimana penulis melaksanakan praktek laut. Penulis melakukan penelitian tersebut dikarenakan masalah injektor yang bekerja kurang optimal.



**Gambar 3.1 MV Lintas Lorentz**  
Sumber: dokumen pribadi

Pengumpulan data juga dilakukan dengan observasi yaitu pada saat melihat kejadian-kejadian yang sering menimbulkan masalah terhadap kerja injektor pada mesin diesel generator terhadap proses pembakaran di kapal. Penulis melakukan observasi seperti mengambil data mesin diesel, performa mesin diesel, tekanan pada diesel dan temperature mesin diesel. Pada penelitian ini wawancara dilakukan kepada awak kapal pada kapal MV LINTAS LORENTZ, dimana peneliti mengadakan tanya jawab secara langsung dengan para perwira yang ada di atas kapal. Peneliti melakukan wawancara dengan menanyakan apa dampak dari tidak optimalnya kinerja injektor, dan faktor apa saja yang mempengaruhi injektor tidak optimal, dan upaya yang dilakukan agar injektor terus bekerja dengan optimal sehingga mesin diesel generator berjalan dengan baik dan tidak ada kerusakan selama pelayaran. Selanjutnya dokumentasi dilakukan agar data yang terkumpul akan lebih akurat karena berasal langsung dari objek yang diteliti. Peneliti melakukan dokumentasi pada saat engineer melakukan perawatan terhadap injektor mesin diesel, seperti membersihkan filter bahan bakar, injektor tes sebelum digunakan dan penggantian nozzle pada injektor.

Pemilihan informan pada penelitian ini menggunakan teknik Purposive Sampling, sebagaimana maksud yang disampaikan oleh Sugianto dalam buku memahami penelitian kualitatif, adalah "Purposive Sampling" adalah Teknik pengambilan sampel sumber data dengan pertimbangan tertentu. Pertimbangan tertentu ini misalnya orang tersebut yang dianggap paling tahu tentang apa yang kita harapkan, atau mungkin dia sebagai penguasa sehingga akan memudahkan peneliti menjelajahi objek/situasi sosial yang diteliti, (Sugiono, 2014).

Dalam penelitian ini yang menjadi pertimbangan peneliti terkait informan penelitian adalah orang-orang yang memiliki tanggung jawab terkait loading ataupun unloading. Dimana orang tersebut adalah seperti pada tabel di bawah ini:

**Tabel 1. Informan Kunci**

No	Name	Pendidikan	Rank
1.	Imam noviandi	ATT II	C/Engineer
2.	Hengky Bagus	ATT III	3/Engineer
3.	Naufal Ahmad Sobiri	ATT III	4/Engineer

Sumber: Data Peneliti, 2023

Pengambilan informan dari penelitian ini berjumlah 3 orang. Peneliti mengambil tiga perwira tersebut karena mempunyai jabatan tinggi di Kamar Mesin. Proses penelitian terdapat juga informan pendukung sebagai menambah informasi, informasi dapat di ambil melalui observasi, jika informan tidak mendukung atau situasi dan kondisi yang harus melakukan observasi. Teknik analisis data dalam penelitian ini adalah teknik analisis data kualitatif. Teknik analisis data dalam penelitian kualitatif dilakukan sejak sebelum memasuki lapangan, selama di lapangan dan setelah selesai di lapangan menurut Sugiyono (2018:245).

## Result and Discussion

### Gambaran Umum Lokasi Penelitian Lokasi Penelitian

Tempat penelitian yang dilakukan peneliti yaitu diatas kapal MV LINTAS LORENTZ yang merupakan kapal lokal milik PT.ANUGERAH PASIFIK JAYA yang merupakan jenis kapal general cargo. Penulis melaksanakan praktek laut di kapal ini pada tanggal 13 Oktober 2022 sampai dengan 23 Oktober 2023.





**Gambar 1. Mesin Auxiliary Engine**

Sumber : Data peneliti, 2023

Diatas kapal ini saya melakukan penelitian tentang Optimalisasi Kinerja Injector Auxiliary Engine di Kapal MV Lintas Lorentz, untuk lebih lengkapnya data-data kapal maka saya lampirkan Ship's Particular berikut ini :


**PERUSAHAAN PELAYARAN NASIONAL  
PT. ANUGRAH PASIFIK JAYA (APJ)**

**SHIP PARTICULAR**

01	VESSEL'S NAME	MV. LINTAS LORENTZ
02	KIND OF VESSEL	MPP (GENERAL CARGO SHIP)
03	PORT OF REGISTRY	TANGJUNG PIRONG, INDONESIA
04	OWNER	PT. ANUGRAH PASIFIK JAYA (APJ)
05	CLASSIFICATION	B.K.T
06	IMO NUMBER	9591272
07	MMSI NUMBER	525003217
08	CALL SIGN	P.N.O.C (1A.15)
09	BUILT	JANUARY, 2010(ZHEJIANG QILIGANG SHIPPING)
10	LIGHT SHIP	3302 Teuis
11	L.D.A	110,45 M
12	L.B.P	109,00 M
13	BREATH MOULDED	17,00 M
14	DRAFT	5,80 M
15	DRAUGHT SUMMER	5,90 M
16	DRAUGHT LIGHTSHIPS	2,50 M
17	DEPTH TO MAINDECK	6,00 M
18	DEPTH TO UPPERDECK	18,0 M
19	DESIGN DISPLACEMENT	8860,00 T
20	D.W.T	6500 T
21	G.R.T	4761,00 T
22	NET	2480,00 T
23	CONTAINER CAPACITY	772 TEUS (IN HOLD 171 TEUS, ON DECK 601 TEUS)
24	FULL INHOLD	171 TEUS
25	FULL ON DECK	201 TEUS
26	HOLD NO.1	2600,53 M <sup>3</sup>
27	HOLD NO.2	2723,29 M <sup>3</sup>
28	HOLD NO.3	2723,29 M <sup>3</sup>
29	BALLAST TANK	3030,67 M <sup>3</sup>
30	FUEL OIL TANK	250,20 M <sup>3</sup>
31	D.O TANK	68,55 M <sup>3</sup>
32	FRESH WATER TANK	179,14 M <sup>3</sup>
33	MAIN ENGINE	GHANG ZHOU 6320ZL1-9 / 1060 KW / 725 RPM / 2000 HP
34	GENERATOR OR CRANE	3 x 1, CCB1320 -W1 2x Yanmar 5 160 L-HY
35	EMERGENCY GENERATOR	1 x C7764Y -W1
36	SPEED	10 KNOTS
37	ENDURANCE ABILITY	9000 MILES
38	NAVIGATION AREA	A1 + A2 + A3
39	LCC (from after peak)	45,951 m
40	VCG (above baseline)	6,834 m
41	T.P.C	16,00 T

**Gambar 2 : Ship Particular Kapal MV Lintas Lorentz**

Sumber: Dokumen Pribadi 2023

### Objek Penelitian Injektor

Dalam penelitian ini objek yang digunakan adalah sebuah Injektor yang berfungsi untuk menyemprotkan bahan bakar minyak menjadi kabut halus atau gas yang akan mempermudah gas tersebut terbakar dalam silinder mesin. Spesifikasi injektor fuel injector assy 761-28F. Berikut ini adalah objek penelitian injektor MV Lintas Lorentz :



**Gambar 4.3 Injektor Auxiliary Engine**  
Sumber: Dokumentasi Data Peneliti 2023

Penelitian ini saya lakukan diatas kapal selama lebih kurang 1 tahun di masa praktek layar. Kapal ini beroperasi kurang lebih 8 tahun di Indonesia dan masih aktif hingga sekarang. Kapal ini berlayar di daerah Kepulauan Indonesia dengan tujuan wilayah timur Indonesia. Kapal ini selalu mengoperasikan Diesel Generator baik saat layar maupun saat proses bongkar muat dan sering terjadi trouble saat pengoperasian pada mesin sehingga dapat dengan mudah memahami dan mempelajari kendala dan masalah apa yang terjadi. Berikut lampiran auxiliary engine particular :

Auxiliary Engine	Trade mark	Nantong diesel engine
	Serial numb	072712
	model	NT 6135 Z CzFR
	Rated power	183,4 KW
	Rated speed	1500 Rpm
	Cylinder bore	135 mm
	Firing order	1 5 3 6 2 4
	Ex-factory date	2007 - 09
	Net weight	1500 kg
	Type	CCFJ 150 J - W
2. Alternator	Phase	3
	frequency	50 Hz
	power	150 KW / 187,5 KVA
	revolution	1500 Rpm
	current	271 Amphere
	voltage	400 V / 230 V
	Power factore	0,8
	Ambeient Temperature	45 °C
	Unit massa	2500 kg
	standard	0/AT 302
serial	07 01 90	
Ex-factory	2007 - 10	

**Gambar 4.4 Engine Particular**  
Sumber : Dokumen Pribadi

Peneliti melakukan penelitian ini diatas kapal untuk perawatan dan pengoptimalan injektor yang sudah tersedia dan mengetahui bagaimana komponen tersebut dapat bekerja dengan baik. Hal ini perlu adanya pelatihan dan pengetahuan yang cukup untuk mempelajarinya agar suatu saat dapat menggunakannya dengan baik dikarenakan banyak sekali faktor ketidaktahuan yang disebabkan kurangnya pemahaman dalam perawatan dan perbaikan sehingga dapat mengakibatkan hal yang tidak di inginkan terjadi. Dan beberapa data yang peneliti kumpulkan untuk menguatkan bukti berupa dokumentasi dan obeservasi lapangan berupa data kerusakan dan perbaikan sesuai PMS (plained maintenance system) yang peneliti sematkan pada lampiran berikutnya.

### **Perawatan Plan Maintenance System Injektor**

Plan maintenance system (PMS) adalah suatu sistem perawatan yang direncanakan secara sistematis untuk memastikan bahwa injektor atau peralatan dapat beroperasi dengan optimal dan mencegah terjadinya kerusakan yang tidak diinginkan. Plan maintenance system biasanya melibatkan jadwal perawatan yang telah ditentukan sebelumnya, pemeliharaan dan perbaikan yang berkala, dan pemeriksaan terhadap kondisi mesin atau peralatan secara berkala.

Perawatan plan maintenance system untuk injektor pada mesin diesel sangat penting untuk memastikan kinerja optimal injektor dan mencegah kerusakan yang tidak diinginkan. Dalam plan maintenance system, perawatan biasanya dibagi menjadi dua kategori yaitu perawatan predictive dan perawatan preventive.

Berikut ini adalah plan maintenance system untuk injektor pada mesin diesel generator :

#### **1. Perawatan predictive**

Perawatan yang bersifat pengamatan terhadap objek dengan melakukan pengukuran - pengukuran tertentu. kegiatan dilakukan untuk menentukan langkah- langkah perawatan kegiatan yang di lakukan saat melakukan perawatan predictive:

- a. Periksa filter bahan bakar.
- b. Periksa bahan bakar yang masuk kotor atau tidaknya.
- c. Periksa kondisi injektor dengan dibukak injektor.
- d. Tes tekanan injektor jika tekanan injektor kurang.
- e. Periksa injektor dan kebersihan serta lakukan pembersihan jika diperlukan.

#### **2. Perawatan preventive**

Perawata yang bersifat pencegahan dan rutin dilakuakan sesuai jadwal. Hal ini bertujuan untuk meningkatkan keandalan peralatan dan memperpanjang umur pada injektor tersebut. hal- hal yang dilakukan pada saat meintanance pada injektor adalah sebagai berikut :

- a. Periksa kualitas injektor dan pastikan sesuai dengan standar.
- b. Periksa sistem injektor dan pastikan kondisi injektor secara optimal.
- c. Periksa injektor yang tidak bisa dipakai dan ganti dengan yang baru.
- d. Periksa tekanan injektor dan pastikan sesuai dengan standar

### **Pengoperasian Injektor**

Pengoperasian injektor pada mesin diesel merupakan salah satu hal yang sangat penting dalam menjaga kinerja mesin agar dapat berjalan dengan lancar dan optimal. Injektor adalah salah satu komponen utama mesin diesel yang memiliki peran yang sangat penting, yaitu mengabutkan bahan bakar diruang pembakaran dalam selinder hinga mesin diesel bekareja secara optimal. Proses pengoperasian injektor dimulai dari saat mesin dihidupkan. Ketika mesin dihidupkan, bahan bakar akan dibakar di dalam ruang bakar dan menghasilkan tenaga yang akan memindahkan gerakan naik-turun piston.

Selama proses pengoperasian, injektor dapat mengalami berbagai masalah dan kerusakan yang dapat mempengaruhi kinerja mesin secara keseluruhan. Beberapa masalah yang sering terjadi pada Injektor antara lain adalah kurangnya tenaga mesin diesel pada injektor, dan kerusakan pada lubang" nozzel yg tersubat Hingga pengabutan tidak bekaja secara optimal.

### **Fakta Kondisi Terkait Injektor**

Dalam menjaga injektor agar selalu dalam kondisi normal dan tidak mengalami kerusakan, perlu diketakui fakta mengenai pengabutan injector kurang maksimal memiliki banyak factor, dalam

menjaga injector kita harus melakukan perawatan injector seperti membersihkan injector dari karatan atau lumpur yang mengendap akibat minyak kotor

Hasil penelitian ini yang saya lakukan diatas kapal yaitu sesuai dengan inti permasalahan yang saya kaji dalam Karya Ilmiah Terapan ini, Optimalisasi Kinerja Injector Auxilery Engine Di Kapal MV Lintas Lorentz. Sesuai dengan permasalahan yang diteliti, di bawah ini akan disajikan data tentang Injector pada mesin diesel generator.

**Tabel 3. Data keadaan injector sebelum dan sesudah di optimalkan**

Injektor	Tekanan	Akibatnya
Sebelum dioptimalkan	10 MPa	pengabutan bahan bakar tidak sempurna/tidak sprey, menetesnya bahan bakar di lubang nozzle.
Sesudah dioptimalkan	18MPa	Pengabutan sempurna dan tidak ada bahan bakar yang menetes dari lubang nozzle.

Sumber : Data peneliti, 2023

Berdasarkan penyajian data di atas, terdapat panduan yang sesuai dengan manual book, yaitu dengan tekanan 18 MPa, Rotation per minute 1500, dan kekentalan pada bahan bakar adalah 12 cSt. Apabila tekanan bahan bakar, RPM dan kekentalan bahan bakar tidak sesuai dengan apa yang ada pada manual book, maka segeralah periksa atau lakukan maintenance pada alat seperti injektor dan bosch pump. Filter bahan bakar merupakan komponen yang berfungsi untuk menyaring bahan bakar dari kotoran. Hal ini juga sangat berpengaruh terhadap bersih tidaknya bahan bakar, apabila bahan bakar memiliki banyak kotoran, kotoran tersebut bisa menyumbat lubang-lubang pada injektor yang mengakibatkan menurunnya tekanan pada injektor. Penulis menambahkan data penelitian berupa tabel wawancara dengan masinis 3, hasil wawancara tersebut :

**Tabel 4. Hasil Wawancara Bersama Masinis 3**

	Pertanyaan cadet	Jawaban masinis 3
1.	Factor apa injector kurang maksimal bass ?	Kualitas bahan bakar kurang bagus, kualitas injector sudah tidak layak,tekanan injector terlalu tinggi atau terlalu rendah.
2.	Bagaimana cara mengetahui kinerja injector kurang optimal bass ?	Gas buang terlalu tinggi atau terlalu rendah suara mesin pincang. mesin tidak bertenaga, temperature tinggi dan berasap.
3.	Terimakasih bass atas ilmu yang bass berikan.	Sama-sama det.

Sumber : Data Penelitian, 2023



### Penyajian Data

Pada penyajian data ini penulis akan menguraikan data dan hasil penelitian mengenai permasalahan yang telah dirumuskan pada rumusan masalah. Berdasarkan permasalahan dan tujuan peneliti yang telah dikemukakan pada Bab I, Bagaimana Optimalisasi Kinerja Injektor Auxilery Engine di kapal MV LINTAS LORENTZ, Faktor apa yang dapat menyebabkan kurang optimalnya kinerja injector dikapal MV LINTAS LORENTZ, Maka data dari informan sangat dibutuhkan.

Untuk itu disusun pedoman perolehan penelitian yang dapat dijadikan sebagai pedoman wawancara. Untuk menginterpretasikan data yang di peroleh saat peneliti melakukan penggalian data melalui wawancara, peneliti juga melakukan observasi pada saat melakukan wawancara dan dokumentasi terhadap informan, peneliti melakukan pengambilan data ketika mengikuti tugas jaga dengan perwira. Wawancara dilakukan peneliti dengan masinis 3 pada tanggal 12 Maret 2023. Berikut adalah reduksi data yang dilakukan peneliti :

Pada saat peneliti melaksanakan penelitian saat kapal tiba di Benete (Nusa Tenggara Barat) yang mana akan memperbaiki injektor pada tanggal 12 Maret 2023. Dimana peneliti bersama masinis 3 persiapan untuk memperbaiki injector, masinis 3 merupakan perwira yang bertanggung jawab pada mesin diesel. Berikut penulis sajikan data yang didapatkan terkait penyebab tidak optimalnya kinerja injektor :

### lubang nozzle yang tersumbat

Dari data hasil observasi yang peneliti lakukan selama melakukan penelitian di atas kapal tetang tidak maksimalnya tekanan injektor dikapal MV Lintas Lorentz adalah di sebabkan oleh injektor tidak mengabut secara maksimal. Injektor ini disebabkan oleh lubang nozzle yang tersumbat, sehingga pembakaran di dalam selinder berkurang. Kembali kepada prinsip segitiga api dimana pembakaran terjadi karena tiga unsur yaitu bahan bakar, panas, dan udara. Namun ketiga unsur tersebut memiliki kadar masing masing supaya tercipta api yang diinginkan.



**Gambar 4.5 Perawatan Injektor**  
Sumber: Dokumentasi peneliti 2023

Adapun untuk memperkuat penelitian ini selain data hasil observasi, peneliti juga melakukan wawancara dengan para engineer sebagai di kapal MV Lintas Lorentz wawancara tersebut oleh peneliti dilampirkan dan dapat dilihat pada lampiran 1 berupa hasil wawancara bersama informan terkait hasil penelitian tersebut. Untuk memperkuat hasil observasi peneliti melakukan studi dokumentasi untuk menyempurnakan bukti dari penelitian yang dilakukan berupa gambar.

**Gambar 4.6 Jurnal Engine Room**  
Sumber: Dokumentasi jurnal kapal

### Tekanan injektor harus 18 MPa

Tekanan injektor menjadi faktor lain penyebab tidak maksimalnya kinerja mesin. Tekanan injektor tidak sesuai dengan instruction manual book akan membuat pengabutan bahan bakar tidak sempurna dalam selinder. Menurut instruction manual book tekanan injektor yang dibutuhkan adalah 18MPa sedangkan fakta dilapangan menunjukkan tekanan injektor kurang dari 18MPa. Dari kejadian tersebut peneliti mengambil kesimpulan bahwasannya tekanan injector yang tidak sesuai standar menyebabkan kinerja mesin kurang optimal. Untuk memperkuat hasil observasi peneliti melakukan studi dokumentasi untuk menyempurnakan bukti dari penelitian yang dilakukan berupa gambar.



**Gambar 4.7 Pengecekan Tekanan Injektor**  
Sumber : Dokumentasi pribadi

### Kotornya filter bahan bakar

Hasil selanjutnya dari penelitian ini didapatkan factor penyebab tidak maksimalnya tekanan injektor adalah karena kotornya bahan bakar. Yang menyebabkan injektor tidak mengabut dengan optimal. Dampak yang ditimbulkan dari tekanan injektor tidak maksimal, karena kotornya bahan

bakar seperti lumpur, air dan oli yang menyebabkan tersumbatnya lubang-lubang injector. sehingga pengecekan filter bahan bakar harus di lakukan secara berkala dan mengganti jika saringan bahan bakar mengalami kerusakan atau kotor. Untuk memperkuat hasil observasi dan wawancara peneliti melakukan studi dokumentasi untuk menyempurnakan bukti dari penelitian yang dilakukan berupa gambar setelah pemasangan saringan bahan bakar yang baru.



**Gambar 4.8 Filter Bahan Bakar**  
Sumber: Dokumentasi peneliti 2023

Untuk melengkapi data penelitian, penulis juga melampirkan data yang didapatkan melalui observasi :

Lembar Observasi		KETERANGAN	
NO	PERNYATAAN	YA	TIDAK
1	Kinerja injektor tidak bekerja secara optimal dikarenakan kurangnya perawatan.	✓	
2	Kinerja mesin diesel bekerja secara optimal dikarenakan perawatan yang tidak rutin.		✓
3	Mesin diesel mengalami penurunan tenaga dikarenakan bahan bakar yang kotor.	✓	
4	Kualitas bahan bakar diesel kurang bagus dikarenakan produksi minyak kurang baik.	✓	
5	Filter bahan bakar kotor dikarenakan kualitas bahan bakar sangat jelek.	✓	
6	Injektor mengalami kerusakan dikarenakan perawatan yang rutin.		✓
7	Injektor bekerja dengan baik dikarenakan perawatan yang rutin.	✓	
8	Filter bahan bakar kotor dikarenakan kualitas bahan bakar sangat baik.		✓

**Gambar 4.9 Lembar Observasi**  
Sumber : Data Pribadi 2023

### **Membersihkan injektor dan pengetesan nozzle**

Dari data yang didapatkan peneliti menganalisis bahwa membersihkan lubang nozzle dapat memperbaiki nozzle yang rusak dengan cara mengetes injektor nya terlebih dahulu, lalu jika tekanan tidak sesuai manual book dapat membersihkan nozzle dari kotoran dan kerak sisa pembakaran yang menempel. Setelah itu injektor dapat di rakit dan di perbaiki tekanan sesuai manual book.



**Gambar 4.10 Perakitan Injector Setelah Di Bersihkan**

Sumber : Dokumentasi Kapal Peneliti 2023

### **Membersihkan dan mengganti filter bahan bakar**

Dari data yang didapatkan penulis menganalisis bahwa membersihkan filter bahan bakar atau mengganti filter bahan bakar dapat memperbaiki performa bosch pump bahan bakar, di karenakan bahan bakar yang masuk merupakan bahan bakar bersih dari kotoran. sehingga pengabutan injektor menjadi sempurna.



**Gambar 4. 11 Pembersihan filter bahan bakar**

Sumber: Dokumentasi Kapal Peneliti 2023



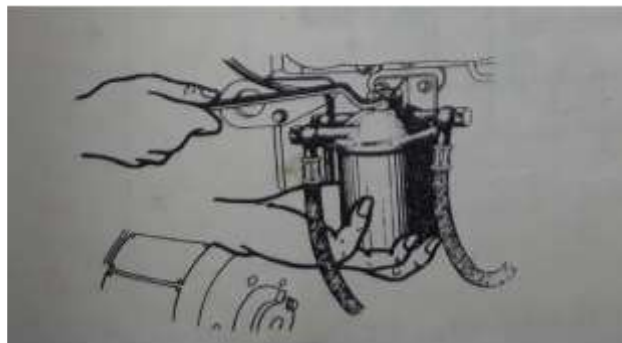
## Pembahasan

Pada mesin diesel di atas kapal, memiliki sistem bahan bakar yang diantaranya terdapat sebuah Injektor guna mengabutkan atau menghantarkan bahan bakar dari bosch pump atau biasa disebut dengan pompa bahan bakar sampai ke dalam silinder pada setiap akhir langkah kompresi dimana torak (piston) mendekati posisi titik mati atas (TMA). Jadi, disaat Injektor mengalami masalah atau kerusakan yang disebabkan oleh kurangnya bahan bakar yang masuk ke dalam silinder, maka tenaga yang dihasilkan oleh diesel menjadi berkurang dan tidak normal. Hal ini juga dapat mengakibatkan terganggunya pelayaran dikapal itu sendiri, karena mesin diesel generator sangat penting di atas kapal yang berfungsi untuk menghasilkan tenaga listrik yang akan digunakan untuk keperluan selama pelayaran. Injektor ini merupakan komponen utama dalam sistem bahan bakar yang terdapat pada mesin diesel, yang berfungsi untuk menyemprotkan bahan bakar dari bosch pump sampai ke dalam silinder pada setiap akhir langkah kompresi dimana piston mendekati posisi titik mati atas atau TMA. Oleh sebab itu injektor ini merupakan salah satu komponen yang penting pada mesin diesel generator karena jika Injektor ini tidak berfungsi atau mengalami kerusakan maka bahan bakar yang disemprotkan ke ruang pembakaran tidak sesuai yang mengakibatkan kurang bertenaganya mesin diesel.

Pada saat peneliti melakukan penelitian di kapal MV Lintas Lorentz peneliti melakukan penelitian tentang injektor. Pada injektor ini terdapat beberapa hal yang harus diperhatikan yaitu sebagai berikut :

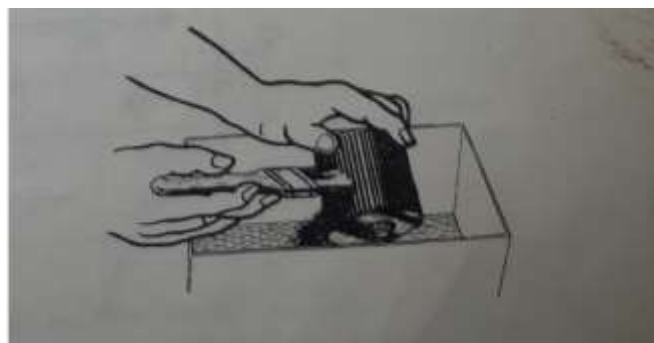
## Mengganti dan membersihkan

Filter bahan bakar Filter bahan bakar merupakan komponen yang berfungsi untuk menyaring kotoran bahan bakar yang akan masuk ke ruang bahan bakar. Dalam pengoperasiannya, jika pasokan bahan bakar terhambat kemungkinan elemen filter tersumbat. Dalam kasus seperti ini pembersihan dapat di lakukan dengan membuka mur sambungan batang tengah, lepaskan wadah filter dan keluarkan elemen filter dan masukkan elemen filter ke dalam bensin atau solar dan bersihkan kotoran dengan lembut.



**Gambar 4.12 Membuka Mur Sambung Batang Tengah**

Sumber : Dokumentasi Pribadi 2023



**Gambar 4.13 Membersihkan Elemen Filter Bahan Bakar**

Sumber : Dokumentasi Pribadi 2023



### Membersihkan nozzle dari kotoran

Pembersihan nozzle dapat dilakukan dengan mencuci menggunakan bensin atau solar dan di gosok dengan kuas setelah itu nozzle di semprot menggunakan angin kompresor beserta lobang kecil yang terdapat di ujung nozzle. Selain nozzle komponen lain juga dapat di bersihkan supaya pemakaian injektor dapat bertahan lama.



**Gambar 4.14 Membersihkan Nozzle Dan Komponen Injektor**

Sumber : Dokumen Pribadi 2023

### Melakukan test pengaturan injektor

Pengecekan dari tekanan injektor memiliki tujuan untuk mengetahui nilai tekanan yang dihasilkan oleh injektor saat bekerja dan dapat menginjeksikan bahan bakar. Berikut ini merupakan langkah pemeriksaan tekanan injektor nozzle pada mesin diesel panduan (manual book): a) Siapkan alat berupa pompa injektor tester yang telah terisi solar pada tangki pompa, b) Pasang injektor nozzle pada pipa dari alat pompa injektor tester, dan sementara biarkan baut pengikatnya kendur guna membuang angin yang terperangkap dalam pipa, c) Tekan tuas pompa injektor tester untuk membuang semua udara dalam pipa (bleeding), d) Kencangkan baut pengikat antara pipa dengan injektor, e) Tekan tuas pompa injektor tester untuk memulai pemeriksaan tekanan injektor. f. Baca skala penunjukkan tekanan yang ada pada pressure gauge, f) Tekanan untuk injektor baru :18 –20 MPa. (lebih tepatnya perhatikan pada manual book).



**Gambar 4.15 Pengabutan Injektor**

Sumber: Dokumentasi Pribadi 2023

Lakukanlah penyetelan injektor nozzle, apabila hasil pengukuran tidak sesuai dengan spesifikasi. Dalam penyetelan tekanan injektor nozzle sangat tergantung dari model injektor nozzle yang digunakan. Terdapat penyetelan tekanan injeksi pada injektor nozzle dengan memutar baut penyetelan tekanan, terdapat pula yang dilakukan penambahan shim pada pegas tekanan di dalam injektor nozzle. Tekanan pada injektor disesuaikan menurut manual book yaitu pada tekanan 18 MPa.

Table V-2 Technical specifications of the injectors and nozzle

Drawing No of injector	Drawing No of nozzle couple	Lift of needle valve (mm)	Number of orifices x orifice diameter (mm)	Injection Pressure kgf/cm <sup>2</sup> (MPa)	spray angle	Remark
761-28-000b	3127-10	0.45 ± 0.05	4 × 0.35	175 ± 10 (17.2 ± 0.98)	150°	Select the proper injector and nozzle for match with the engine according to the console catalog in Section X II
761-28D-000	3127D-10	0.30 +0.05 -0.03	4 × 0.37	210 ± 10 (20.6 ± 0.98)		
761-28E-000	3127E-10	0.30 +0.05 -0.02	4 × 0.37	190 ± 10 (18.6 ± 0.98)		
761-28F-000	3127F-10	0.30 +0.05 -0.03	4 × 0.37	175 ± 10 (17.2 ± 0.98)		
761-28G-000	3127G-10	0.30 +0.05 -0.03	4 × 0.35	175 ± 10 (17.2 ± 0.98)		
761-28H-000	3127H-10	0.30 +0.05 -0.03	4 × 0.35	210 ± 10 (20.6 ± 0.98)		
761-28I-000	3127I-10	0.30 +0.05 -0.03	4 × 0.35	190 ± 10 (18.6 ± 0.98)		
The two parts of needle valve and nozzle body couple are valve						

- 138 -

**Gambar 4.16 Tekanan Injektor di Manual Book**  
Sumber : Dokumentasi Kapal Peneliti 2023

## Conclusion

Faktor penyebab kurang optimalnya kinerja injektor di kapal MV Lintas Lorentz adalah: a) Kotornya saringan bahan bakar. b) Tersumbatnya nozzle, nozzle yang tersumbat akan menghambat keluarnya bahan bakar sehingga tekanan tidak sesuai manual book. c) Pengabutan injektor kurang sempurna, pengabutan yang kurang sempurna akan berakibat pembakaran di ruang bakar kurang maksimal. Dampak kurang optimalnya kinerja injektor di kapal MV Lintas Lorentz adalah: a) Mesin tidak bekerja dengan normal sehingga suaranya pincang, b) Mesin tidak bertenaga sehingga kurang kuat ketika menerima beban listrik yang berat, c) emperatur panas dan berasap karena pembakaran kurang maksimal. Upaya yang dilakukan untuk mengoptimalkan kinerja injektor di kapal MV Lintas Lorentz adalah a) Membersihkan saringan bahan bakar dan mengganti apabila sudah tidak layak pakai, b) Menperbaiki dan mengganti komponen injektor yang rusak, c) Melakukan test pengaturan pada injektor. Ada beberapa perhatian yang penulis sarankan yaitu: Agar perawatan injektor menjadi optimal maka penerapan PMS sesuai dengan ketentuan yang terdapat pada manual book, Masinis yang bersangkutan lebih memperhatikan kualitas bahan bakar dan segera melakukan penggantian pada nozzle, spring yang sudah rusak. Melakukan perawatan yang lebih intensif pada injektor, melakukan perawatan setiap bulannya dengan pembersihan nozzle, tes tekanan injektor, melakukan pengecekan nozzle dan spring, sehingga pengabutan menjadi sempurna. Kepala Kamar Mesin mengadakan engine kru meeting untuk membahas beberapa hal mengenai pentingnya Masinis dalam melaksanakan perawatan sesuai dengan PMS dan manual book

## References

- Arikunto, S. (2016). *Prosedur Penelitian*. Rineka Cipta.
- Aulia Uyun Asalina, Suherman, & Sri Purwantini. (2018). Optimalisasi Pengetahuan Dan Keterampilan Abk Tentang Prosedur Penggunaan Alat-Alat Pemadam Kebakaran Di Kapal Mt. Pematang. *Dinamika Bahari*, 8(2), 1949–1959. <https://doi.org/10.46484/db.v8i2.69>
- Budianto, N. Y., Hartaya, H., & Susanto, J. D. (2022). Menurunnya Performa Turbocharger Dalam Menerima Beban Untuk Operasional Pada Kapal MT. SC ALIA XVII. *Meteor STIP Marunda*, 15(1), 165–173. <https://doi.org/10.36101/msm.v15i1.228>
- Dony A. N., Sumarno PS, & Fitri Kensiwi. (2017). Identifikasi Gangguan Katup Gas Buang Mesin

- Induk Di Mt. Martha Tender. *Dinamika Bahari*, 8(1), 1867–1885. <https://doi.org/10.46484/db.v8i1.63>
- Dwi Antoro, Sri Purwantini, & M. Arif Ikhsannudin. (2018). Analisis Peningkatan Dinas Jaga Di Daerah Rawan Guna Meningkatkan Keamanan Pada Kapal Mt. Sei Pakning. *Dinamika Bahari*, 8(2), 1960–1977. <https://doi.org/10.46484/db.v8i2.70>
- Fazira Juhairi, A. N., Suhartini, S., & Tjahjono, E. B. (2022). Implementasi Pelatihan Keadaan Darurat Guna Meningkatkan Keselamatan Anak Buah Kapal Di MV.Urmila. *Meteor STIP Marunda*, 15(2), 333–359. <https://doi.org/10.36101/msm.v15i2.245>
- Firdaus Sitepu. (2018). Peranan Nakhoda Dalam Memotivasi Semangat Kerja Kru Di Atas Kapal Kn. Bima Sakti. *Dinamika Bahari*, 8(2), 2119–2126. <https://doi.org/10.46484/db.v8i2.80>
- Firnanda, A.D.I, & Ndori, A. (2021). Terhambatnya Proses Hibob Jangkar Pada Mt. Eternal li. *Majalah Ilmiah Gema Maritim*, 23(2), 111–116. <https://doi.org/10.37612/gema-maritim.v23i2.163>
- Hartaya, Herawati, S., & Komar, S. (2021). Upaya Mengatasi Gangguan Sistem Pembilasan Guna Menunjang Kelancaran Pengoperasian Mesin Induk Di Kapal MV. Lumoso Harmoni. *Meteor STIP Marunda*, 14(2), 92–99. <https://doi.org/10.36101/msm.v14i2.200>
- Jufrizen, J., & Sitorus, T. S. (2021). Pengaruh Motivasi Kerja dan Kepuasan Kerja Terhadap Kinerja Dengan Disiplin Kerja Sebagai Variabel Intervening. *SiNTESA: Seminar Nasional Teknologi Edukasi Dan Humaniora*, 841–856.
- Moleong, L. J. (2009). *Metode Penelitian Kualitatif*. PT Remaja Rosdakarya.
- Mustain, I. (2020). Penurunan Tekanan pada Pompa Air Laut pada Mesin Induk Kapal. *Majalah Ilmiah Gema Maritim*, 22(1), 27–33. <https://doi.org/10.37612/gema-maritim.v22i1.48>
- Nugraha, I. M. A., Rasdam, R., & Rajab, R. A. (2021). Peningkatan Kegiatan Dinas Jaga Mesin pada Pengoperasian Mesin Penggerak Utama pada KM. Hasil Melimpah 18. *Jurnal Sumberdaya Akuatik Indopasifik*, 5(4), 439. <https://doi.org/10.46252/jsai-fpik-unipa.2021.vol.5.no.4.179>
- Polii, J. (2017). Pemodelan Penurunan Tekanan Brine di Dalam Pipa Injeksi pada Lapangan Panas Bumi Dieng. *Jurnal MIPA*, 6(2), 32. <https://doi.org/10.35799/jm.6.2.2017.17332>
- Purwanto, Y., Iskandar, B. H., Imron, M., & Wiryawan, B. (2016). ASPEK KESELAMATAN DITINJAU DARI STABILITAS KAPAL DAN REGULASI PADA KAPAL POLE AND LINE DI BITUNG, SULAWESI UTARA (Safety Aspects Pole and liner From Ship Stability and Regulation Point of View in Bitung, North Sulawesi). *Marine Fisheries: Journal of Marine Fisheries Technology and Management*, 5(2), 181–191. <https://doi.org/10.29244/jmf.5.2.181-191>
- Putranto, W. A., Khaeroman, K., Susanto, S., & Suharso, A. R. (2023). Simulasi dan Eksperimen Pengaruh Variasi Tekanan Injeksi Bahan Bakar Diesel Liquid pada Mesin Induk Kapal Terhadap Karakteristik Semprotan Injektor. *Jurnal Ilmiah Momentum*, 19(1), 1. <https://doi.org/10.36499/jim.v19i1.8296>
- Sugiono. (2018). *Metode Penelitian Pendidikan: Pendekatan kuantitatif, kualitatif, dan R& D* (Cetakan Ke). CV. Alfabeta.
- Sutryani, H., Dewi, A. K., & Wibowo, I. R. (2021). Penggunaan Peralatan Navigasi untuk Menghindari Terjadinya Kecelakaan Kapal. *E-Journal Marine Inside*, 3(July), 44–51. <https://doi.org/10.56943/ejmi.v3i1.28>
- Waris Wibowo, N. A., & Jamaluddin. (2021). Optimalisasi Perawatan Sistem Pendingin Tertutup Pada Mesin Diesel Tipe MAK 8M32 Pada KM LIT ENTERPRISE. *Jurnal Polimesin*, 19, 28–34.
- Wijaya, C. S., Sawitri Wulandari, R. R., & Mudakir, M. (2022). Optimalisasi Fuel Oil Purifier Guna Menunjang Pengoperasian Mesin Induk Di Atas Kapal MT. Ontari. *Meteor STIP Marunda*, 15(1), 196–201. <https://doi.org/10.36101/msm.v15i1.232>