



**ANALISIS TERJADINYA KEGAGALAN *START* PADA
MESIN *DIESEL GENERATOR* NO. 2 DI KAPAL MT.
FALCON 19**

SKRIPSI

**Untuk memperoleh gelar Sarjana Terapan Pelayaran pada
Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang**

Oleh

**MARCELINO ROHY
NIT. 572011217611 T**

**PROGRAM STUDI TEKNIKA DIPLOMA IV
POLITEKNIK ILMU PELAYARAN
SEMARANG
2024**

HALAMAN PERSETUJUAN

**ANALISIS TERJADINYA KEGAGALAN *START* PADA
MESIN *DIESEL GENERATOR* NO. 2 DI KAPAL MT.
FALCON 19**

Disusun Oleh:

MARCELINO ROHY
NIT. 572011217611 T

Telah disetujui dan diterima, selanjutnya dapat diujikan di depan Dewan Penguji

Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang

Semarang, 08 Juli 2024

Dosen Pemimbing I
Materi



Dr. ALI MUKTAR SITOMPUL,
M.T, M.Mar.E.
Penata Tingkat I, (III/d)
NIP. 19730331 200604 1 001

Dosen Pembimbing II
Metodelogi dan Penulisan



MOHAMMAD SAPTA H, S.Kom.,
M.Si.
Penata (III/c)
NIP. 19860926 200604 1 001

Mengetahui
Ketua Program Studi Teknika



Dr. ALI MUKTAR SITOMPUL, M.T, M.Mar.E
Penata Tingkat I, (III/d)
NIP.19730331 2006041 001

HALAMAN PENGESAHAN

Skripsi dengan judul ” Analisis Terjadinya Kegagalan *Start* Pada Mesin *Diesel Generator* No. 2 Di Kapal MT. Falcon 19” karya,

Nama : MARCELINO ROHY

NIT : 572011217611 T

Program Studi : D IV TEKNIKA

Telah dipertahankan di hadapan Panitia Penguji Skripsi Prodi TEKNIKA, Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang pada hari Senin, tanggal

Semarang, 25 Juni 2024

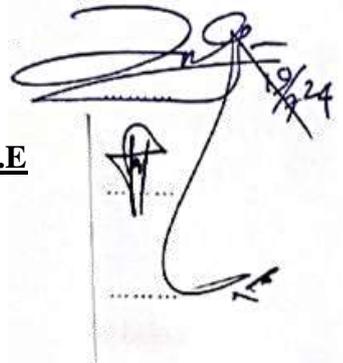
PENGUJI

Penguji I :

Dr. ANDY WAHYU HERMANTO, M.T.
Pembina (IV/a)
NIP. 19791212 200012 1 001

Penguji II : **Dr. ALI MUKTAR SITOMPUL, M.T, M.Mar.E**
Penata Tingkat I, (III/d)
NIP.19730331 200604 1 001

Penguji III : **CAPT. SUHERMAN, M.Si., M.Mar.**
Pembina (IV/a)
NIP. 19660915 199903 1 001



Mengetahui,
Direktur Politeknik Ilmu Pelayaran
Semarang

Capt. SUKIRNO M.M.Tr., M.Mar.
Pembina Tingkat I (IV/b)
NIP. 19671210 1999031 001

HALAMAN PERNYATAAN KEASLIAN

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Marcelino Rohy

N I T : 572011217611 T

Program studi : Teknika

Skripsi dengan judul “Analisis Terjadinya Kegagalan *Start* Pada Mesin *Diesel Generator* No. 2 Di Kapal MT. Falcon 19”

Dengan ini saya menyatakan bahwa yang tertulis dalam skripsi ini benar-benar hasil karya (penelitian dan tulisan) sendiri, bukan jiplakan dari karya tulis orang lain atau pengutipan dengan cara yang tidak sesuai dengan etika keilmuan yang berlaku, baik sebagian atau seluruhnya. Pendapat dan temuan orang lain yang terdapat dalam skripsi ini dikutip atau dirujuk berdasarkan kode etik ilmiah. Atas pernyataan ini saya siap menanggung resiko/sanksi yang dijatuhkan apabila ditemukan adanya pelanggaran terhadap etika keilmuan dalam karya ini.

Semarang, 25 Juni 2024

Yang menyatakan pernyataan,



MARCELINO ROHY
NIT. 572011217611 T

HALAMAN MOTO DAN PERSEMBAHAN

Moto :

1. “Masa depan adalah milik mereka yang percaya pada keindahan impian mereka.” (Eleanor Roosevelt)
2. “Pertolonganku ialah dari Tuhan yang menjadikan langit dan bumi” (Mazmur 121:2).

Persembahan :

1. Kepada kedua orang tua, Bapak Yesaya Rohy dan Ibu Oryanti Lucyanna yang senantiasa merawat, mendukung, mendoakan, menasihati, dan mengupayakan apapun termasuk semuanya untuk keberlangsungan kehidupan peneliti dengan baik. Serta kepada saudari terkasih Meidy Gloria yang turut memberi dukungan dan doa untuk peneliti dalam penyusunan skripsi ini.
2. Penta Krisna Maydita sebagai *partner* spesial saya, yang selalu menemani dan mendukung saya dalam keadaan apapun hingga dapat menyelesaikan skripsi ini.
3. Almamaterku Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang.

PRAKATA

Segala puji dan rasa syukur sebagai pujian kepada Tuhan yang Maha Esa atas segala limpahan nikmat, karunia dan rahmat-Nya, sehingga peneliti diberi kemudahan dalam menyelesaikan dan menuntaskan penulisan skripsi yang berjudul “Analisis Terjadinya Kegagalan *Start* Pada Mesin *Diesel Generator* No. 2 Di Kapal MT. Falcon 19”.

Skripsi ini disusun guna memenuhi persyaratan pendidikan dalam memperoleh gelar Sarjana Terapan Pelayaran (S.Tr.Pel) pada program pendidikan Diploma IV (D. IV) Teknika di Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang. Dalam menyelesaikan penyusunan skripsi ini, peneliti mendapat banyak doa, bantuan, bimbingan, dan dukungan dari banyak pihak. Sehingga, dengan penuh rasa hormat peneliti menyampaikan ucapan terima kasih kepada:

1. Capt. Sukirno M.M.Tr., M.Mar. selaku Direktur Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang.
2. Dr. Ali Muktar Sitompul, M.T., M.Mar.E. selaku Ketua Program Studi Teknika di Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang sekaligus sebagai Dosen Pembimbing I Penulisan Skripsi yang dengan sabar dan penuh tanggung jawab memberikan dukungan, bimbingan dan arahan dalam penyusunan skripsi.
3. Bapak Mohammad Sapta H, S.Kom., M.Si. selaku Dosen Pembimbing II yang dengan sabar dan tanggung jawab memberikan dukungan, bimbingan dan arahan dalam penyusunan skripsi.
4. Seluruh dosen, perwira dan tenaga pengajar yang telah memberikan ilmu pengetahuan yang bermanfaat kepada peneliti selama melaksanakan pendidikan di Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang.
5. Pimpinan beserta karyawan perusahaan PT. Odyssey Shipping Lines yang telah memberikan kesempatan pada peneliti untuk melakukan penelitian dan praktik laut di atas kapal.
6. Nakhoda, *Chief Engineer* beserta seluruh kru MT. Falcon 19 yang telah membantu peneliti dalam melaksanakan praktik laut.

7. Seluruh sahabat dan keluarga, Teknik 8 A dan Mess Jakarta terimakasih telah memberikan dukungan dan motivasi dalam penyelesaian studi ini.
8. Seluruh pihak yang telah membantu dalam penyelesaian penulisan skripsi yang tidak dapat peneliti sebutkan satu per satu.

Demikian prakata dari peneliti, dengan segala kerendahan hati, peneliti menyadari masih banyak kekurangan sehingga peneliti mengharapkan saran dan masukan yang bersifat membangun guna kesempurnaan skripsi ini. Peneliti berharap semoga skripsi ini dapat memberikan banyak manfaat.

Semarang, 25 Juni 2024
Yang membuat pernyataan,

MARCELINO ROHY
NIT. 572011217611 T

ABSTRAKSI

Rohy, Marcelino. NIT. 572011217611 T, 2024, “*Analisis Terjadinya Kegagalan Start Pada Mesin Diesel Generator No. 2 Di Kapal MT. Falcon 19*”, Skripsi. Program Diploma IV, Program Studi Teknika, Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang, Pembimbing I: Dr. Ali Muktar Sitompul, M.T., M.Mar.E., Pembimbing II: Mohammad Sapta H, S.Kom., M.Si.

Motor *diesel* adalah mesin pembakaran dalam yang merubah energi panas menjadi energi mekanik, dimana energi panas diperoleh dari proses pembakaran dalam ruang bakar motor *diesel* melalui proses kompresi udara dan pengabutan bahan bakar *diesel* yang menggerakkan torak selanjutnya memutar poros engkol. Di kapal MT. Falcon 19 terdapat 2 mesin diesel generator yang digunakan secara bergantian selama 2 hari sekali. Pada tanggal 6 April 2023 pukul 13.00 kapal sedang berlabuh di anchorage area pelabuhan Wayame Ambon saat akan dilakukan proses change over generator nomor 1 ke generator nomor 2 ternyata mesin diesel generator nomor 2 mengalami gagal start saat sudah dicoba berulang kali. Hal ini membuat udara di dalam tabung angin menjadi habis sehingga proses start mesin diesel generator dinyatakan gagal atau bermasalah.

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui faktor penyebab, dampak dari kegagalan *start* mesin *diesel generator*, serta upaya yang dapat dilakukan untuk mengatasi masalah tersebut. Penelitian ini menggunakan metode deskriptif kualitatif, dengan teknik analisis data RCA (*Root Cause Analysis*) 5 *why* guna memperoleh hasil akar penyebab dari penelitian yang dilakukan.

Penelitian ini menunjukkan bahwa kegagalan *start* mesin *diesel generator* disebabkan oleh keretakan pada *exhaust manifold* dan keretakan pada *cylinder head* mesin. Kegagalan *start* dapat berdampak pada kebocoran air pendingin pada *exhaust manifold* adalah menyebabkan terdapatnya air pada ruang bakar mesin. Sehingga tekanan kompresi menjadi rendah yang juga dapat menyebabkan rendahnya temperatur di dalam ruang bakar mesin. Dampak keretakan pada *cylinder head* mesin menyebabkan terjadinya kebocoran pada jacket cooling *cylinder head* yang masuk dan memenuhi ruang bakar mesin, sehingga tekanan kompresi menjadi rendah dan menyebabkan temperatur pada ruang bakar mesin menjadi terlalu rendah. Upaya yang dapat dilakukan adalah penggantian *exhaust manifold* mesin dengan yang baru dan penggantian *cylinder head* mesin dengan hasil rekondisi.

Kata Kunci: *Diesel generator, exhaust manifold, cylinder head, RCA.*

ABSTRACT

Rohy, Marcelino. NIT. 572011217611 T, 2024, “*Analysis of Starting Failure in Diesel Engine Generator No. 2 On Ship MT. Falcon 19*”, Thesis. Undergraduate Program IV, Marine Engineering Study Program, Semarang Maritime Polytechnic, Supervisor I: Dr. Ali Muktar Sitompul, M.T., M.Mar.E., Supervisor II: Mohammad Sapta H, S.Kom., M.Si.

A diesel motor is an internal combustion engine that converts heat energy into mechanical energy, where heat energy is obtained from the combustion process in the combustion chamber of a diesel motor through the process of compressing air and fogging diesel fuel which moves the piston and then rotates the crankshaft, on board MT. Falcon 19 has 2 diesel generator engines used alternately every 2 days. On April 6, 2023, at 13.00 the ship was anchored in the port area of Wayame Port, Ambon, when the process of changing over generator number 1 to generator number 2 was to be carried out, it turned out that the diesel generator number 2 engine failed to start when it had been tried repeatedly. This makes the air in the wind tube run out so that the diesel generator engine starting process is declared failed or problematic.

This research aims to determine the causal factors, the impact of failure to start a diesel generator engine, and the efforts that can be made to overcome this problem. This research uses a qualitative descriptive method, with the RCA (Root Cause Analysis) 5 reasons data analysis technique to obtain root cause results from the research conducted.

This research shows that failure to start a diesel generator engine is caused by cracks in the exhaust manifold and cracks in the engine cylinder head. The inability to start can result in a cooling water leak in the exhaust manifold which causes air to enter the engine combustion chamber. So the compression pressure becomes low which can also cause low temperatures in the engine combustion chamber. The impact of a crack in the engine cylinder head causes a leak in the cylinder head cooling jacket which enters and fills the engine combustion chamber so that the compression pressure becomes low and causes the temperature in the engine combustion chamber to become too low. Efforts that can be made are replacing the engine exhaust manifold with a new one and replacing the engine cylinder head with reconditioned results.

Keyword : Diesel generator, exhaust manifold, cylinder head, RCA.

DAFTAR ISI

SKRIPSI	i
HALAMAN PERSETUJUAN	ii
HALAMAN PENGESAHAN	iii
HALAMAN PERNYATAAN KEASLIAN	iv
HALAMAN MOTO DAN PERSEMBAHAN	v
PRAKATA	vi
ABSTRAKSI	viii
ABSTRACT	ix
DAFTAR ISI	x
DAFTAR TABEL	xii
DAFTAR GAMBAR	xiii
DAFTAR LAMPIRAN	xiv
BAB I PENDAHULUAN	1
A. Latar Belakang Masalah	1
B. Fokus Penelitian	3
C. Rumusan Masalah	4
D. Tujuan Penelitian	4
E. Manfaat Hasil Penelitian	5
BAB II KAJIAN TEORI	7
A. Deskripsi Teori	7
B. Kerangka Penelitian	29
BAB III METODE PENELITIAN	Error! Bookmark not defined.
A. Metode Penelitian	Error! Bookmark not defined.
B. Tempat Penelitian	Error! Bookmark not defined.
C. Sampel Sumber Data Penelitian/Informan	Error! Bookmark not defined.
D. Teknik Pengumpulan Data	Error! Bookmark not defined.
E. Instrumen Penelitian	Error! Bookmark not defined.

F. Teknik Analisis Data Kualitatif	Error! Bookmark not defined.
G. Pengujian Keabsahan Data.....	Error! Bookmark not defined.
BAB IV HASIL PENELITIAN	Error! Bookmark not defined.
A. Gambaran Konteks Penelitian.....	Error! Bookmark not defined.
B. Deskripsi Data.....	Error! Bookmark not defined.
C. Temuan.....	Error! Bookmark not defined.
D. Pembahasan Hasil Penelitian	Error! Bookmark not defined.
BAB V SIMPULAN DAN SARAN.....	31
A. Kesimpulan	31
B. Keterbatasan Penelitian.....	32
C. Saran.....	32
DAFTAR PUSTAKA.....	34
LAMPIRAN-LAMPIRAN.....	35
DAFTAR RIWAYAT HIDUP	47

DAFTAR TABEL

Tabel 4. 1 *Ship Particular***Error! Bookmark not defined.**

Tabel 4. 2 Spesifikasi mesin *diesel generator***Error! Bookmark not defined.**

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Tampak depan mesin <i>diesel generator</i>	9
Gambar 2. 2 Tampak samping mesin <i>diesel generator</i>	9
Gambar 2. 3 Langkah kerja torak mesin <i>diesel generator</i>	12
Gambar 2. 4 Sistem udara pejalan mesin <i>diesel generator</i>	14
Gambar 2. 5 Posisi <i>dipstick</i> pada mesin <i>diesel generator</i>	18
Gambar 2. 6 Tuas <i>handpump</i> mesin <i>diesel generator</i>	20
Gambar 2. 7 Posisi <i>oil filter</i> mesin <i>diesel generator</i>	24
Gambar 2. 8 Kerangka pikir penelitian	30
Gambar 3. 2 Triangulasi teknik pengumpulan data	Error! Bookmark not defined.
Gambar 4. 1 Kapal MT. Falcon 19	Error! Bookmark not defined.
Gambar 4. 2 Mesin <i>diesel generator</i> no.2.....	Error! Bookmark not defined.
Gambar 4. 3 Cover <i>cylinder head</i> mesin <i>diesel generator</i> ...	Error! Bookmark not defined.
Gambar 4. 4 Situasi <i>exhaust manifold</i> yang mengalami kebocoran	Error! Bookmark not defined.
Gambar 4. 5 Ruang bakar mesin <i>diesel generator</i> yang dipenuhi air	Error! Bookmark not defined.
Gambar 4. 6 Keretakan pada <i>cylinder head</i>	Error! Bookmark not defined.
Gambar 4. 7 Analisis kebocoran pada <i>exhaust manifold</i>	Error! Bookmark not defined.
Gambar 4. 8 Analisis keretakan pada <i>cylinder head</i>	Error! Bookmark not defined.
Gambar 4. 9 <i>Exhaust manifold</i> yang akan diganti .	Error! Bookmark not defined.
Gambar 4. 10 <i>Exhaust manifold</i> baru.....	Error! Bookmark not defined.
Gambar 4. 11 <i>Cylinder liner</i> yang sudah dibersihkan.....	Error! Bookmark not defined.
Gambar 4. 12 <i>Cylinder head</i> hasil rekondisi yang akan digunakan.....	Error! Bookmark not defined.

DAFTAR LAMPIRAN

LAMPIRAN I Transkrip Daftar Wawancara	35
LAMPIRAN II Kapal MT. Falcon 19	39
LAMPIRAN III <i>Ship Particular</i>	40
LAMPIRAN IV Spesifikasi <i>Diesel Generator</i>	41
LAMPIRAN V Kondisi <i>Cylinder Head</i> Saat Dilakukan <i>Blow Up</i>	42
LAMPIRAN VI Proses Penggantian Exhaust Manifold dan Cylinder Head	43
LAMPIRAN VII Kondisi Setelah Penggantian Cylinder Head.....	44
LAMPIRAN VIII Kondisi Setelah Penggantian <i>Exhaust Manifold</i>	45
LAMPIRAN IX Crew List MT. Falcon 19	46

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang Masalah

Negara Indonesia adalah negara kepulauan yang memiliki wilayah perairan yang sangat luas, maka dari itu Indonesia dikenal juga sebagai negara maritim. Dengan luas perairan sekitar 60%, Indonesia memanfaatkan perairan sebagai salah satu sumber perekonomian yang memiliki pengaruh besar terhadap pengembangan nasional. Maka dari itu, kapal-kapal niaga sangat dibutuhkan untuk menjadi transportasi antar pulau di Indonesia.

Kapal adalah alat transportasi yang dapat membawa manusia, hewan, hasil sumber daya alam, dan lain lain. Walaupun kapal membutuhkan waktu yang lama dalam perjalanannya, tetapi kapal sering digunakan dalam bidang transportasi laut karena dapat menampung muatan yang cukup banyak dalam sekali perjalanan dibandingkan dengan alat transportasi yang lain. Kapal juga dapat melakukan perjalanan yang panjang seperti antar negara maupun antar benua.

Dalam menjadi sarana transportasi di laut, kapal-kapal niaga dikelompokkan dengan berbagai jenis sesuai dengan muatannya, seperti kapal *Tanker* yaitu kapal yang membawa minyak mentah atau minyak jadi maupun gas. Kapal *Cargo* yaitu kapal yang membawa muatan barang dalam *container* maupun dalam bentuk curah, kapal penumpang yang membawa manusia dan masih banyak jenis kapal niaga lainnya.

Dalam pengoperasiannya kapal membutuhkan mesin sebagai penggerak

kapal itu sendiri, mesin penggerak yang digunakan penulis saat melaksanakan praktek laut adalah mesin jenis motor *diesel*. Pengertian motor *diesel* adalah mesin pembakaran dalam yang merubah energi panas menjadi energi mekanik, dimana energi panas diperoleh dari proses pembakaran dalam ruang bakar motor *diesel* melalui proses kompresi udara dan pengabutan bahan bakar *diesel* yang menggerakkan torak selanjutnya memutar poros engkol yang terhubung ke baling baling kapal sehingga kapal dapat bergerak maju atau mundur.

Proses pembakaran di dalam ruang bakar motor *diesel* menimbulkan suhu panas di dinding atau daerah ruang pembakaran, seperti penutup silinder, katup buang, bagian atas torak, dinding *liner*, katup buang, dan sekitarnya. Oleh karena itu motor *diesel* memerlukan sistem pendinginan untuk menjaga suhu panas mesin tetap stabil, serta menghindari penurunan kekuatan material atau bahkan kerusakan. Pendinginan merupakan proses penyerapan atau pemindahan panas, media yang digunakan sebagai pendingin pada motor *diesel* adalah air tawar. Air tawar dialirkan masuk ke dalam komponen mesin yang memiliki suhu tinggi melalui jalurnya sendiri tanpa mengganggu proses pembakaran pada motor *diesel*, atau yang biasa disebut dengan *jacket cooling*. Dinamakan *jacket cooling* karena pendinginan dilakukan mengelilingi komponen mesin terutama bagian *cylinder head* dan dinding *liner motor diesel*.

Motor *diesel* juga selalu digunakan sebagai penggerak generator pada kapal. Generator adalah pembangkit listrik di kapal yang sangat dibutuhkan dalam kelancaran pengoperasian segala peralatan yang membutuhkan tenaga listrik di atas kapal. Kerusakan pada mesin *diesel generator* akan sangat mengganggu

proses pengoperasian kapal, terutama saat kapal sedang berada dalam perjalanan di tengah laut. Maka perawatan pada mesin *diesel generator* di atas kapal harus dilakukan secara rutin untuk menghindari kerusakan pada mesin.

Di kapal MT. Falcon 19 terdapat 2 mesin *diesel generator* yang digunakan secara bergantian selama 2 hari sekali. Pada tanggal 6 April 2023 pukul 13.00 kapal sedang berlabuh di *anchorage area* pelabuhan Wayame Ambon saat akan dilakukan proses *change over generator* nomor 1 ke *generator* nomor 2 ternyata mesin *diesel generator* nomor 2 mengalami gagal *start* saat sudah dicoba berulang kali. Hal ini membuat udara di dalam tabung angin menjadi habis sehingga proses *start* mesin *diesel generator* dinyatakan gagal atau bermasalah.

Berdasarkan kejadian tersebut, maka langkah yang diambil adalah dilakukan perbaikan pada mesin *diesel generator* nomor 2. Proses perbaikan ini memakan waktu yang cukup lama sekitar hampir 2 hari kerja. Karena kejadian yang dialami tersebut, penulis tertarik untuk melakukan sebuah penelitian dengan judul “**Analisis Terjadinya Kegagalan Start Mesin *Diesel Generator* No. 2 Di MT Falcon 19**”.

B. Fokus Penelitian

Fokus penelitian ini dilakukan untuk membatasi pembahasan-pembahasan yang diteliti agar pembahasan dari penelitian tidak terlalu luas lingkungannya dan cenderung sulit dimengerti oleh pembaca. Pada penelitian ini penulis membahas tentang mesin *diesel generator*, namun karena keterbatasan pengetahuan penulis tentang keseluruhan dari mesin *diesel generator* maka penulis

memfokuskan penelitian tentang penyebab kegagalan *start* pada mesin *diesel generator*.

C. Rumusan Masalah

Dalam penulisan ilmiah rumusan masalah adalah suatu bagian penting agar memudahkan penulis dalam mencari jawaban dari permasalahan yang ada. Berdasarkan latar belakang di atas maka rumusan masalah yang dapat diambil yaitu.

1. Apakah faktor yang menyebabkan mesin *diesel generator* No. 2 gagal *start* Di MT Falcon 19?
2. Apakah dampak dari kegagalan *start* pada mesin *diesel generator* No. 2 Di MT Falcon 19?
3. Bagaimana upaya penanganan pada kegagalan *start* mesin *diesel generator* No.2 Di MT Falcon 19?

D. Tujuan Penelitian

Sesuai dengan perumusan masalah di atas, maka penelitian ini memiliki tujuan sebagai berikut.

1. Untuk mengetahui faktor penyebab mesin *diesel generator* No. 2 yang mengalami gagal *start*.
2. Untuk mengetahui dampak dari kegagalan *start* pada mesin *diesel generator* No.2.
3. Untuk mengetahui bagaimana upaya penanganan pada kegagalan *start* mesin *diesel generator* No. 2.

E. Manfaat Hasil Penelitian

Dengan dilakukannya penelitian ini, penulis berharap agar penelitian ini dapat bermanfaat bagi pembaca untuk menambah informasi dan wawasan. Sesuai dengan perumusan masalah yang sudah ada maka tujuan dari penelitian yang hendak dicapai adalah sebagai berikut.

1. Manfaat teoritis

Hasil dari penelitian ini dapat bermanfaat untuk mengembangkan ilmu pengetahuan serta referensi maupun wawasan terkait dengan penanganan saat terjadinya kegagalan *start* pada mesin *diesel generator*.

2. Manfaat Praktis

a. Bagi penulis

Diharapkan dengan dilakukannya penelitian ini dapat memberikan gambaran kepada penulis tentang mempraktekkan dan mengoperasikan mesin *diesel generator* di atas kapal. Selain itu, diharapkan penulis juga dapat mengerti langkah apa yang perlu diambil saat dihadapkan dengan kondisi seperti hal ini.

b. Bagi *crew* kapal

Dengan adanya penelitian ini diharapkan dapat menjadi manfaat bagi *crew* kapal agar menjadi panduan saat dihadapkan dengan hal serupa serta dapat mempraktekkan dari teori yang akan disampaikan tentang apa yang harus dilakukan untuk memperbaiki atau mencegah terjadinya kegagalan *start* pada mesin *diesel generator* di atas kapal atau hal yang serupa.

c. Bagi Perusahaan Kapal

Dengan adanya penelitian ini juga diharapkan dapat bermanfaat bagi perusahaan kapal untuk membangun kesadaran saat menyediakan *sparepart* bagi kapal agar saat terjadi masalah seperti ini dapat dicek dan diperbaiki dengan cepat,

d. Bagi Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang

Diharapkan dengan penulisan skripsi ini dapat menjadi referensi bagi para pembaca yang dalam hal ini sebagai pengunjung perpustakaan Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang sebagai acuan dalam melakukan penanggulangan, maupun perbaikan jika ditemui adanya kegagalan *start* pada mesin *diesel generator* atau hal yang serupa.

BAB II

KAJIAN TEORI

A. Deskripsi Teori

Deskripsi teori merupakan salah satu unsur yang berisi tentang penjabaran terkait teori-teori yang terdapat dalam topik penelitian. Dalam deskripsi teori terdapat pengertian-pengertian, seperangkat konsep, pandangan, maupun sekumpulan definisi yang terdapat dalam topik penelitian yang dibahas.

Deskripsi teori juga dapat dijadikan sebagai acuan dalam melengkapi teori-teori yang saling berkaitan dengan topik yang dibahas pada penelitian ini, yaitu “Analisis Terjadinya Kegagalan *Start* Mesin *Diesel Generator* No. 2 Di MT Falcon 19”. Dengan adanya deskripsi teori ini diharapkan juga selanjutnya dapat berguna untuk memperkuat dan melengkapi apa yang terdapat dalam penelitian ini. Berikut adalah penjabaran dari deskripsi teori mengenai topik penelitian ini.

1. Analisis

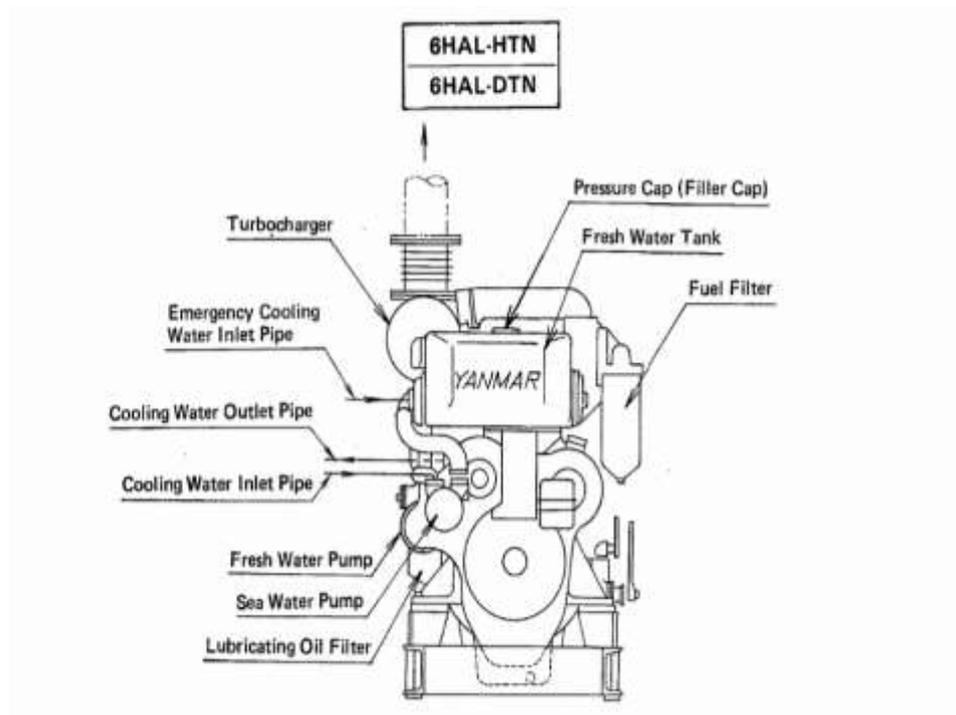
Menurut Kamus Besar Bahasa Indonesia analisis adalah sebuah tindakan atau kegiatan menyelidiki suatu peristiwa seperti perbuatan atau kronologi yang berfungsi untuk mengetahui keadaan sebenarnya dalam peristiwa yang dalam hal ini terjadi pada kapal MT. Falcon 19. Analisis mengandung sebab akibat, duduk perkara, dan lain sebagainya. Analisis sangat diperlukan dalam mencari sebuah pokok permasalahan dari sebuah peristiwa yang terjadi.

2. Pengertian Mesin *Diesel Generator*

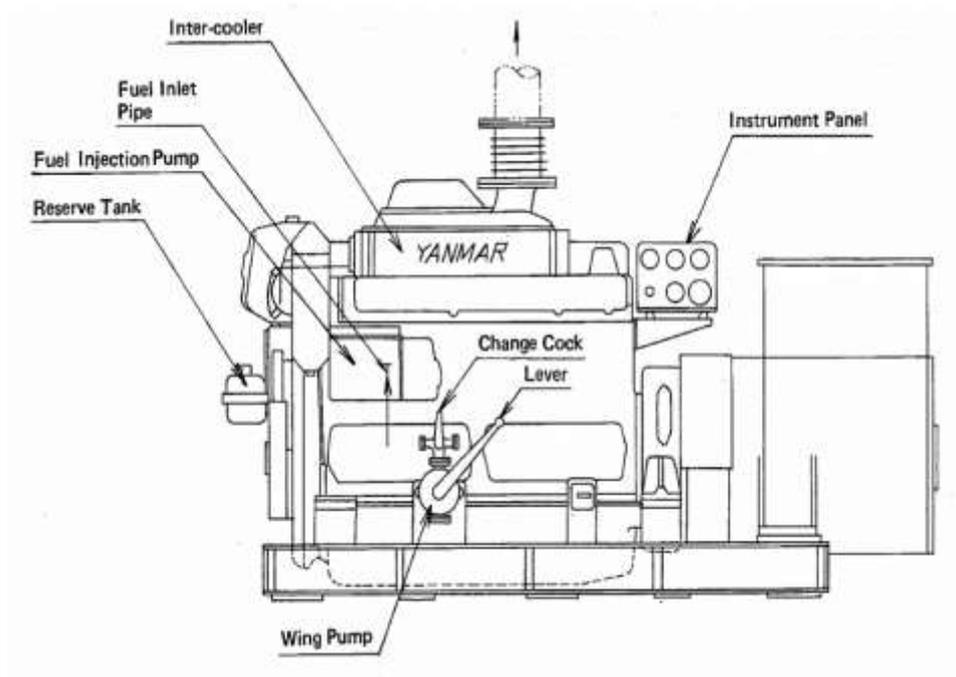
Mesin diesel adalah sebuah mesin konversi energi yang mengubah energi termal hasil reaksi kimia antara bahan bakar dan udara menjadi energi mekanik berupa Torsi pada poros engkol (crankshaft). Daya yang dihasilkan oleh mesin diesel ditentukan oleh jumlah bahan bakar yang dapat terbakar dengan sempurna di dalam ruang bakar Muliadi et al., (2023).

Generator adalah kumpulan dari kumparan atau kumpulan tembaga dalam bentuk gulungan yang terdiri dari *stator* (kumparan statis) dan *rotor* (kumparan yang berputar). Fungsi *generator* di atas kapal adalah untuk menghasilkan tenaga listrik demi kebutuhan penggunaan listrik di atas kapal Kristianto et al., (2023). Biasanya *generator* disebut juga “genset” yang berarti *generator set*. *Generator set* dengan pengertian adalah satu *set* peralatan gabungan dari dua perangkat berbeda yaitu *engine* dan *generator* atau alternator. *Engine* sebagai perangkat pemutar sedangkan *generator* atau alternator sebagai perangkat pembangkit listrik. Genset dapat dibedakan dari jenis mesin penggerakannya, dimana kita kenal tipe-tipe mesin yaitu mesin *diesel* dan mesin bensin. Mesin *diesel* dikenali dari bahan bakarnya yang menggunakan solar, sedangkan mesin bensin berbahan bakar premium Navhesya, (2021).

Berdasarkan kutipan di atas, dapat dikatakan bahwa mesin *diesel generator* adalah dua mesin bantu di atas kapal yang berfungsi untuk membangkitkan tenaga listrik di atas kapal untuk kebutuhan peralatan maupun permesinan di atas kapal yang membutuhkan energi listrik.



Gambar 2. 2 Tampak depan mesin *diesel generator*
 Sumber : *Instruction manual book*



Gambar 2. 1 Tampak samping mesin *diesel generator*
 Sumber : *Instruction manual book*

3. Prinsip Kerja Mesin *Diesel Generator*

Pada mesin *diesel generator* proses pembakaran sangat penting untuk terjadinya proses pergerakan mesin *diesel*. Dalam pengoperasian mesin *diesel* 4 tak, mesin membutuhkan 4 langkah piston, 2 kali putaran poros engkol, dan menghasilkan 1 usaha. Dimana 4 langkah tersebut adalah sebagai berikut.

a. Langkah Hisap

Langkah pertama pada mesin *diesel* adalah langkah hisap, langkah ini terjadi pada saat piston bergerak dari Titik Mati Atas (TMA) ke Titik Mati Bawah (TMB) yang disebabkan oleh efek putaran mesin atau dengan tekanan udara pejalan (*air starting*) pada saat awal mesin dinyalakan, kondisi ini bersamaan dengan klep hisap atau katup hisap yang sudah dalam posisi terbuka pada saat torak dalam posisi kurang lebih 25 derajat sebelum TMA pada langkah sebelumnya. Gerakan ini juga terjadi bersamaan dengan penurunan tekanan pada ruang bakar, sehingga tekanan dalam ruang bakar lebih rendah dibandingkan tekanan atmosfer, hal ini membuat torak atau piston seolah-olah sebagai pompa yang menghisap udara dari atmosfer dan masuk kedalam ruang bakar mesin yang sebelumnya melewati *intercooler* atau *air scavenging cooler*.

b. Langkah Kompresi

Pada langkah selanjutnya adalah masuk ke dalam langkah kompresi, dimana sesuai dengan namanya, langkah kompresi adalah proses

mengompresi udara dalam ruang bakar menjadi udara bertekanan dan bersuhu tinggi. Cara kerjanya adalah torak bergerak dari TMB ke TMA, katup hisap tertutup pada saat posisi torak kurang lebih 30 derajat sesudah TMB. Udara di dalam ruang bakar terkompresi yang membuat udara bertekanan tinggi dan bersuhu tinggi mencapai kurang lebih 400 derajat celcius mampu membakar bahan bakar.

c. Langkah Usaha

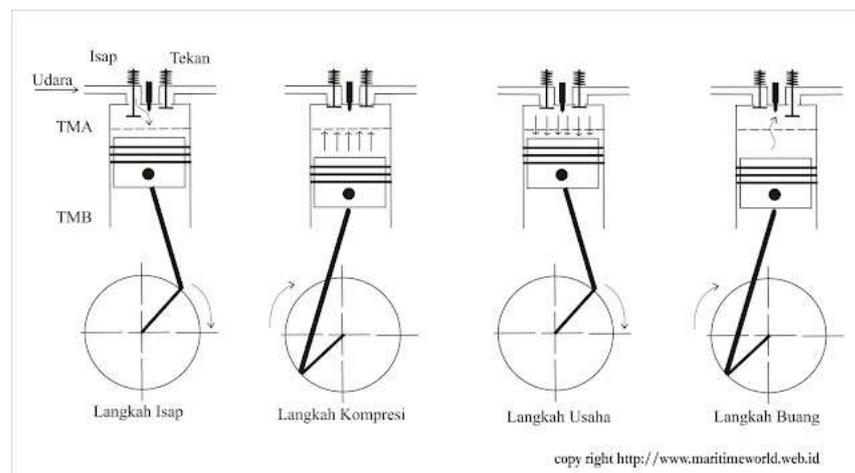
Pada saat torak pada posisi kurang lebih 10 derajat sebelum TMA, *injector* mengabutkan bahan bakar ke dalam ruang bakar sehingga ketiga unsur segitiga api bertemu, maka saat torak beberapa derajat setelah melewati TMA di dalam ruang bakar terjadi ledakan yang mengakibatkan torak terdorong kebawah semakin menjauhi TMA. Ini merupakan langkah usaha pada torak mesin *diesel*.

d. Langkah Buang

Langkah terakhir yaitu langkah buang, pada langkah buang torak mendekati posisi kurang lebih 40 derajat sebelum TMB, katup buang mulai terbuka untuk selanjutnya pada saat torak berada di TMB dan kembali menuju TMA maka gas sisa-sisa pembakaran terdorong oleh torak dan terbuang kembali ke atmosfer melalui katup buang mesin menuju *exhaust*. Dan selanjutnya torak berputar mengulangi langkah-langkah tersebut.

Pada keempat langkah torak tersebut di atas menghasilkan 2 kali putaran poros engkol yang menghasilkan 1 kali langkah usaha atau pembakaran

yang dapat menggerakkan poros engkol mesin, sehingga ini dapat dikatakan sebagai langkah atau prinsip kerja mesin 4 tak. Dari keempat langkah tersebut, dapat digambarkan dengan gambar di bawah ini.



Gambar 2. 3 Langkah kerja torak mesin *diesel generator*
 Sumber : www.maritimeworld.web.id

4. Sistem Mesin *Diesel Generator*

Dalam pengoperasiannya, mesin *diesel generator* di kapal memerlukan beberapa sistem-sistem penting untuk dapat bekerja dengan normal, adapun sistem-sistemnya adalah sebagai berikut.

a. Sistem Pendingin

Sistem pendingin pada mesin *diesel generator* adalah suatu hal yang penting untuk proses beroperasinya mesin. Sistem pendingin pada mesin *diesel generator* menggunakan air tawar untuk mendinginkan mesin hingga bagian-bagian mesin yang perlu didinginkan, seperti *cylinder head*, hingga bagian *cylinder liner* mesin.

Mesin *diesel* memerlukan pendingin karena mesin menghasilkan suhu tinggi di dalam ruang pembakaran. Pada pengoperasian mesin, suhu pendingin air tawar idealnya berkisar di angka 70 sampai 85 derajat

celsius. Jika di dalam mesin *diesel generator* sistem pendingin terjadi masalah, suhu pendingin akan meningkat melebihi angka 85 derajat dan alarm *safety device* akan menyala dan menunjukkan *fresh water high temperature* sehingga mesin akan mengalami *overheat* dan mesin tidak dapat beroperasi dengan normal yang akhirnya dapat menimbulkan kerusakan.

Sistem pendingin pada mesin *diesel generator* dimulai dari tangki ekspansi pada kamar mesin yang dialirkan secara *gravity* menuju ke mesin yang dibantu dengan pompa air tawar pendingin yang terdapat pada mesin dan kemudian air masuk ke dalam mesin untuk mendinginkan bagian-bagian mesin yang memerlukan pendinginan. Setelah mendinginkan mesin, sebelum air kembali bersirkulasi ke tangki ekspansi, air tawar didinginkan di *fresh water cooler* yang terdapat pada mesin menggunakan air laut sebagai media pendinginnya.

b. Sistem Bahan Bakar

Dalam pengoperasian mesin *diesel generator*, mesin memerlukan bahan bakar untuk terjadinya pembakaran di dalam mesin. Bahan bakar yang digunakan juga perlu diperhatikan dari segi kemurnian dan kebersihannya untuk menunjang pengoperasian mesin yang efisien. Mesin *diesel generator* pada kapal menggunakan bahan bakar MDO atau *Marine Diesel Oil*.

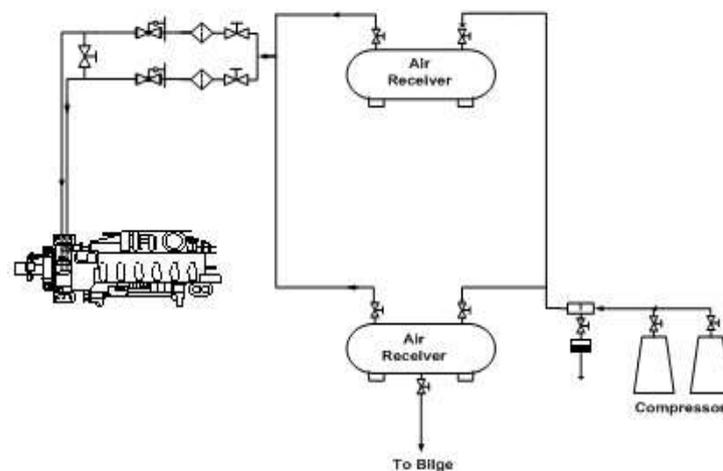
Sistem bahan bakar mesin *diesel generator* dimulai dari tangki DO harian yang melewati filter bahan bakar, dan kemudian dipompa dengan

fuel injection pump menuju *injector* atau *fuel injection valve* dengan tekanan tertentu untuk selanjutnya dikabutkan masuk ke dalam ruang pembakaran mesin.

c. Sistem Udara *start*

Pada mesin *diesel generator* umumnya membutuhkan tenaga udara bertekanan untuk memenuhi kebutuhan udara dan oksigen dalam ruang pembakaran, udara bertekanan juga membantu menggerakkan torak sehingga ketiga unsur pembakaran dapat terbentuk untuk menghidupkan mesin. Udara bertekanan ini berasal dari pesawat bantu kompresor yang menghasilkan udara bertekanan dan disimpan di dalam botol angin.

Sistem udara *start* atau udara pejalan dimulai dari udara bertekanan yang terdapat di dalam botol angin yang disalurkan menuju ke katup udara pejalan pada mesin dan kemudian masuk ke dalam mesin untuk memenuhi kebutuhan udara yang bertekanan.



Gambar 2. 4 Sistem udara pejalan mesin *diesel generator*
Sumber : *insctruction manual book*

d. Sistem Pelumasan

Sistem pelumasan pada mesin diesel generator di kapal adalah elemen kritis yang memastikan kinerja yang optimal dan umur pakai mesin yang lebih panjang. Sistem pelumasan pada mesin juga sangat berperan penting untuk melumasi bagian-bagian mesin yang memerlukan pelumasan, mengurangi keausan dan kerusakan, serta mengurangi gesekan yang terjadi pada permukaan yang bergerak di dalam mesin. Pelumasan pada mesin juga berfungsi sebagai pendingin pada mesin, karena minyak lumas dapat menyerap panas dari bagian-bagian mesin yang panas.

Sistem pelumasan pada mesin *diesel generator* dimulai dari *oil carter* yang dipompa mengikuti pergerakan putaran mesin untuk selanjutnya masuk ke dalam bagian-bagian mesin yang bergerak, seperti piston, liner, camshaft, crankshaft dan lain-lain. Selanjutnya sebelum kembali ke *oil carter*, minyak lumas didinginkan menggunakan media air laut di *oil cooler*.

5. Sistem Pemanas Mesin Awal

Pengaturan pada temperatur mesin *diesel generator* merupakan hal penting untuk proses *start* awal pada mesin, mengatur suhu pada mesin diesel generator di kapal adalah untuk memelihara kinerja optimal mesin dan mencegah risiko kerusakan serius akibat overheating.

Sistem pemanas awal mesin atau *pre-heating* pada *mesin diesel generator* di kapal adalah salah satu persiapan mesin agar dapat

dihidupkan dengan lancar saat berada dalam kondisi dingin atau sebelum mencapai suhu operasional yang optimal. Proses *pre-heating* biasanya dilakukan dengan memanaskan ruang pembakaran mesin menggunakan elemen pemanas atau sistem pemanas internal sebelum dilakukan proses penghidupan mesin. *Pre-heating* pada mesin juga bermanfaat untuk memenuhi kebutuhan pembakaran pada mesin yaitu memiliki suhu yang sesuai dengan suhu operasional yang optimal.

6. Pengoperasian Mesin *Diesel Generator*

langkah-langkah yang perlu dilakukan untuk mengoperasikan mesin *diesel generator* dapat dilakukan secara bertahap, yang dimulai dari persiapan, proses *start*, memparalel *generator*, hingga mematikan mesin. Adapun prosesnya adalah sebagai berikut.

a. Persiapan Pengoperasian

Pada saat proses persiapan terdapat beberapa hal penting yang perlu diperhatikan yaitu sebagai berikut.

1) Pengecekan pada sistem pendingin

Hal yang perlu diperhatikan adalah sistem pendingin, pertama kita perlu mengecek bahwa air tawar pendingin di dalam tangki ekspansi tidak kurang atau kosong, jika ditemui air dalam tangki kurang maka kita perlu mengisi air hingga batas normal. Setelah itu kita perlu mengecek dan memastikan kran-kran dan jalur pipa yang dilewati tidak terdapat kebocoran.

2) Pengecekan pada sistem bahan bakar

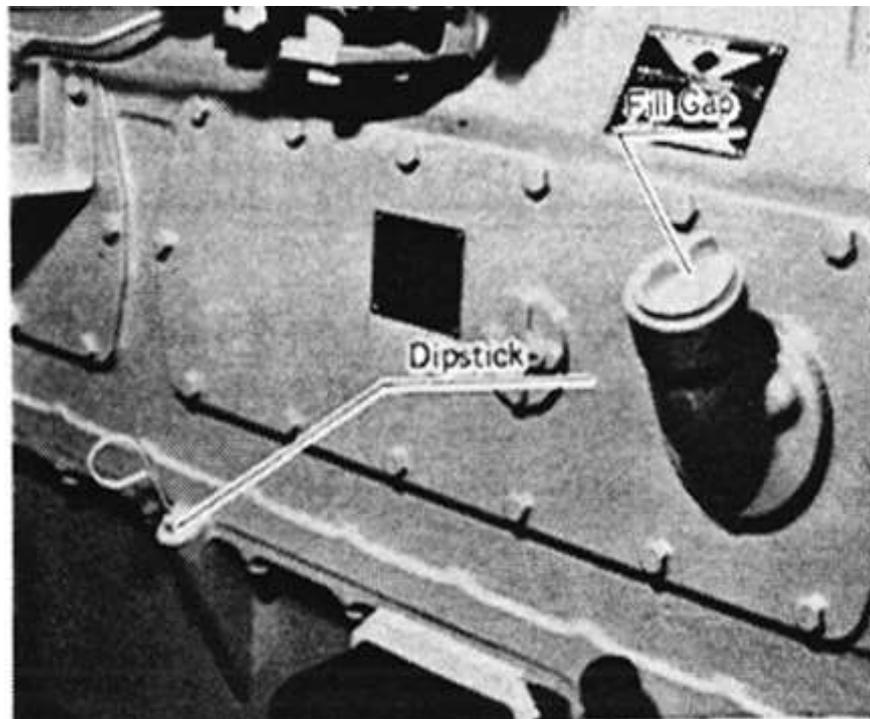
Hal kedua yang tidak kalah penting dalam pengoperasian pada mesin *diesel generator* yaitu sistem bahan bakar, tidak jauh berbeda dengan sistem pendingin, kita juga perlu memperhatikan bahan bakar yang terdapat pada tangka bahan bakar tidak kurang atau kosong agar pada saat pengoperasian pembakaran pada mesin dapat berjalan dengan normal. Perlu juga diperhatikan dalam jalur pipa-pipa menuju mesin tidak terdapat kebocoran, pastikan juga bahwa saringan bahan bakar tidak kotor dan selalu dalam keadaan bersih agar bahan bakar dapat mengalir dengan normal.

3) Pemeriksaan sistem udara *start*

Hal yang perlu diperhatikan juga pada saat tahap persiapan pengoperasian mesin *diesel generator* yaitu pemeriksaan sistem udara *start*. Pastikan tekanan udara pada botol angin berada di angka tidak kurang dari 25kg/cm^2 , pemeriksaan pada katup atau kran utama menuju sistem udara *start* pada mesin, pastikan tidak terdapat kebocoran tekanan agar udara menuju mesin memiliki tekanan yang baik sehingga mampu memberikan pasokan udara untuk menghidupkan mesin. Pastikan juga kompresor udara dapat berjalan dengan baik, sehingga botol angin dapat diisi saat tekanan berkurang atau tidak dalam batas normalnya.

4) Pemeriksaan pada sistem pelumasan mesin

Pemeriksaan pada sistem pelumasan pada mesin dapat dilakukan dengan memperhatikan oli pelumas yang terdapat pada *oil carter* mesin *diesel generator* tidak kurang atau tidak tercampur dengan air dengan menggunakan *dipstick*. Hal ini juga penting dilakukan untuk menghindari kerusakan fatal yang dapat terjadi jika oli pelumas pada mesin tidak ada atau tercampur dengan air.



Gambar 2. 5 Posisi *dipstick* pada mesin *diesel generator*
Sumber : *Instruction manual book*

b. Menghidupkan Mesin *Diesel Generator*

Setelah semua proses persiapan telah dilakukan dan dipastikan tidak ada masalah, selanjutnya dapat dilakukan proses *starting* atau penghidupan mesin, adapun tahap-tahap yang perlu dilakukan adalah sebagai berikut.

1) Sistem bahan bakar

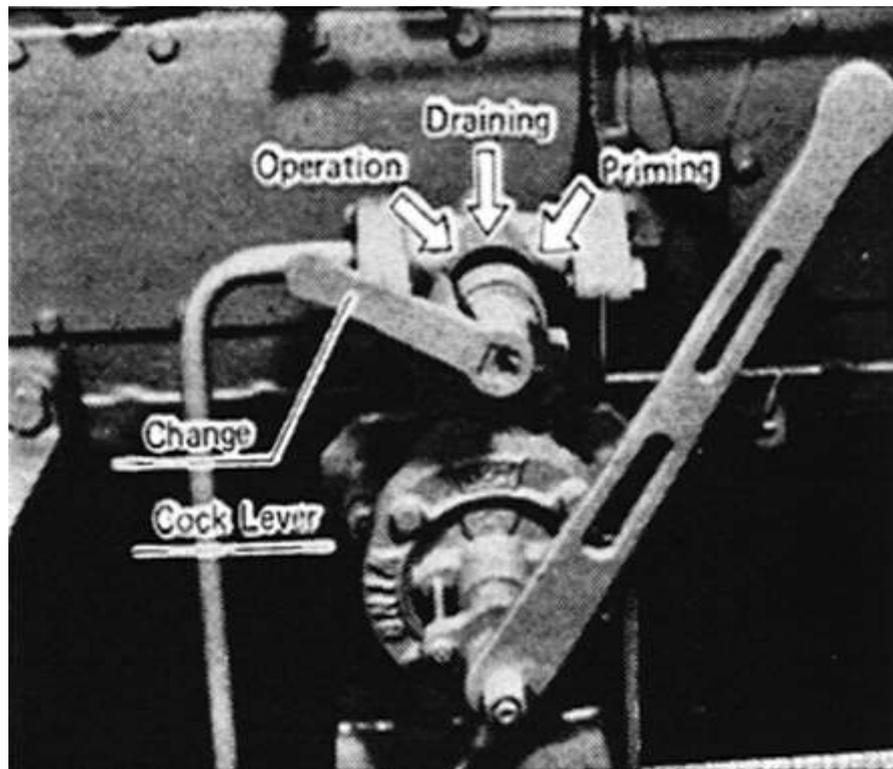
Pada sistem bahan bakar, pertama kali yang perlu dilakukan adalah membuka katup masuk dan keluar mesin.

2) Sistem pendingin air tawar dan air laut

Sama dengan sistem bahan bakar, proses ini dilakukan dengan membuka katup air tawar dari tangki ekspansi dan membuka katup buang dari mesin untuk kembali menuju tangki ekspansi. Setelah itu buka juga katup air laut sebagai pendingin air tawar yang menuju dan keluar dari *fresh water cooler* pada mesin.

3) Sistem pelumasan

Pada sistem pelumasan hal utama yang perlu dilakukan adalah dengan melakukan pelumasan awal secara manual dengan menggunakan tuas pompa untuk melumasi bagian-bagian dalam mesin yang perlu dilumasi. Hal ini perlu dilakukan untuk menghindari kerusakan fatal pada mesin, Pertama ubah *cock lever* dari "*operation*" menjadi "*priming*". Setelah itu, gerakan tuas untuk melakukan tahap pelumasan awal hingga tekanan pelumas pada panel instrumen naik menjadi 1kg/cm^2 atau 14 psi, setelah selesai kembalikan *cock lever* ke "*operation*".



Gambar 2. 6 Tuas *handpump* mesin *diesel generator*
 Sumber : *Instruction manual book*

4) Sistem udara *start*

Dalam sistem udara *start* lakukan dengan membuka katup udara tekan pada *handle start* atau tombol *start* mesin.

5) Proses *Blow up*

Selanjutnya adalah proses *blow up* mesin dengan cara membuka semua katup *indicator cylinder* mesin dalam posisi terbuka, dan *handle* bahan bakar tertutup, tekan tombol *start* pada mesin hingga sisa-sisa pembakaran di dalam ruang bakar telah terbuang keluar lalu lepas kembali tombol *start* mesin. Saat proses *blow up* selesai dilakukan, tutup kembali katup *indicator cylinder* hingga rapat agar tidak terjadi kebocoran pada saat pembakaran terjadi.

6) *Start* mesin

Saat akan menghidupkan mesin langkah awal yang perlu dilakukan adalah lakukan turning pada roda gila satu sampai dua kali putaran, setelah itu saat katup *indicator cylinder* sudah tertutup semua dan *handle* bahan bakar sudah dibuka kembali maka proses penghidupan mesin dapat dilakukan dengan menahan tombol *start* pada mesin hingga mesin hidup atau *running* dalam rpm rendah. Selanjutnya katup udara *start* harus ditutup kembali. Biarkan mesin *warming up* dalam posisi RPM rendah pada RPM 700-800 kurang lebih 10 menit hingga dapat dipastikan bahwa mesin berjalan dengan baik. Saat mesin sudah siap, RPM mesin dapat dinaikkan hingga 1100-1200 RPM secara perlahan-lahan untuk selanjutnya dapat dilanjutkan menggunakan *governor motor* untuk menaikkan dan menurunkan RPM yang berada di *Engine Control Room* (ECR).

7) Paralel generator

Pada saat akan memparalel generator pastikan frekuensi, voltage sudah dalam kondisi sesuai dengan ketentuan normalnya yaitu 50hz untuk frekuensinya dan 440v untuk voltasenya. Jika sudah sesuai langkah selanjutnya adalah memutar *switch sychroscope panel* ke *generator* yang akan digunakan, perhatikan pada panel *synchroscope panel* atau panel sinkron pastikan putaran jarum searah dengan jarum jam dan berputar secara lambat, cara untuk mempercepat atau memperlambat putaran adalah mengurangi atau

menaikkan RPM mesin menggunakan *governor motor* yang terdapat pada panel. Jika putaran sudah lambat selanjutnya lakukan memasukkan beban ke generator yang akan digunakan. Caranya adalah dengan putar *switch* MCB ke arah “*close*” pada saat jarum di panel sinkron menunjukkan angka jam 12 tepat. Jika sudah berada dalam posisi “*close*” di kedua generator, selanjutnya adalah menyeimbangkan beban yang terdapat pada kedua *generator* dengan menaikkan dan atau menurunkan pada kedua RPM mesin generator sampai beban atau kw pada panel menunjukkan angka yang sama.

c. Mematikan Mesin *Diesel Generator*

Jika salah satu mesin *diesel* akan dimatikan, beberapa hal yang perlu diperhatikan dan dilakukan untuk mematikan mesin *diesel generator* yang sesuai dengan tahapan yang ada adalah sebagai berikut.

1) Pemindahan beban pada generator

Hal pertama yang dilakukan saat akan mematikan mesin adalah dengan memindahkan beban yang ada pada salah satu generator ke generator lainnya yang akan tetap dalam kondisi hidup, naik atau turunkan kedua RPM mesin menggunakan *governor motor* sampai semua beban pada generator yang akan dimatikan telah berpindah ke generator yang lain. Setelah beban pada generator sudah kosong putar *switch* ACB generator yang akan dimatikan ke posisi “*open*”. Pastikan *switch* sudah benar benar berada pada posisi “*open*”.

2) Mematikan mesin

Saat sudah dalam posisi “*open*” turunkan RPM sedikit demi sedikit menggunakan *governor motor* dan biarkan mesin berjalan 5-10 menit tanpa beban, setelah itu dapat turunkan RPM pada mesin hingga 700 RPM lalu mesin dapat dimatikan dengan menarik tuas knob yang ada pada mesin sampai putaran mesin benar-benar berhenti. Jika mesin sudah mati, selanjutnya dapat menutup katup katup pendingin air tawar, air laut, dan sistem bahan bakar.

Di atas adalah langkah-langkah pengoperasian dari mesin *diesel generator* yang dimulai dari persiapan, proses menghidupkan, hingga proses mematikan mesin. Tahapan-tahapan yang telah sesuai dengan prosedur tersebut perlu diperhatikan dan dilakukan agar membantu mempertahankan kondisi mesin tetap dalam kondisi baik dan dapat pula menghindari kerusakan-kerusakan yang mungkin dapat terjadi.

7. Perawatan Mesin *Diesel Generator*

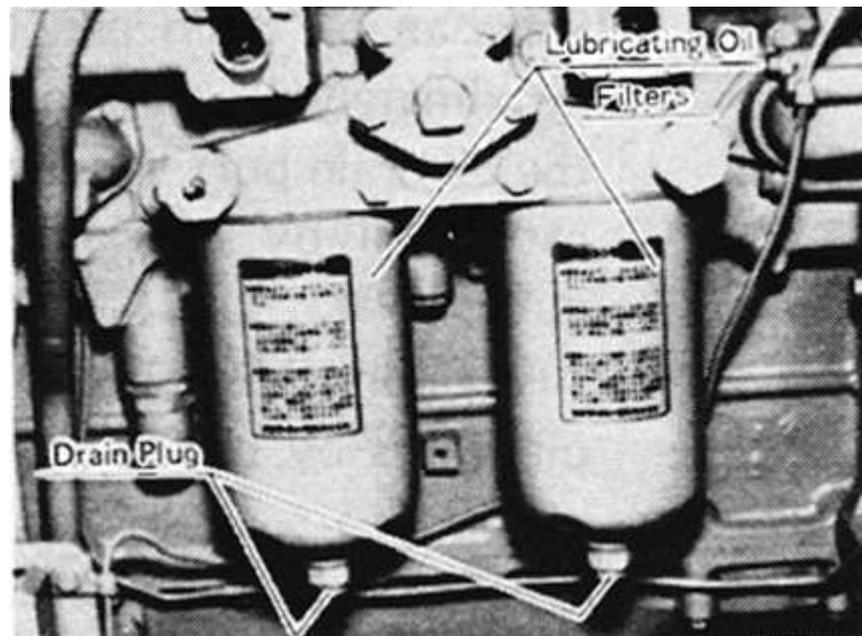
Perawatan pada mesin *diesel generator* sangat penting untuk dilakukan dan diperhatikan dengan baik, perawatan dilakukan untuk menjaga kondisi mesin tetap dalam kondisi baik dan selalu siap digunakan. Perawatan pada mesin juga membantu menghindari kerusakan fatal yang dapat terjadi sewaktu-waktu. Perawatan dapat dilakukan berdasarkan PMS atau *Plan Management System* yang ada di kapal, yang berarti perawatan harus dilakukan berdasarkan jadwal atau jam kerja mesin sesuai dengan ketentuan yang sudah ditetapkan.

a. Perawatan Pada Minyak Lumas Mesin

Perawatan pada minyak lumas terdiri dari berbagai macam elemen pelumasan pada mesin, seperti filter LO, pendingin LO, banyaknya LO dalam oil *carter* mesin,

1) Filter LO

Pada filter LO atau Lubricate Oil, perawatan yang dilakukan adalah pengecekan pada filter, jika sudah kotor atau sudah dalam waktu tenggat dari jam kerja maka filter harus diganti dengan yang baru.



Gambar 2. 7 Posisi *oil filter* mesin *diesel generator*
Sumber : *Instruction manual book*

2) Pendingin LO

Perawatan yang dapat dilakukan pada pendingin LO atau LO *cooler* adalah dengan mencabut atau melepas *cooler* LO dari body mesin dan melepas pipa pipa yang berhubungan dengan *coolernya* lalu dilakukan pembersihan dengan menyemprot dengan air

menggunakan *jetpump* sampai *cooler* terlihat sudah bersih dan dapat digunakan kembali. Sebelum *cooler* dipasang kembali, pastikan bagian *cooler* yang disemprot dengan air sudah kering dengan disemprot dengan angin bertekanan menggunakan *mini compressor*.

3) Kualitas LO dalam *oil carter*

Selanjutnya yang tidak kalah penting dengan perawatan lainnya dalam elemen minyak lumas adalah kualitas oli yang berada di dalam *carter* mesin. Pada rentan waktu tertentu atau pada *running hours* tertentu oli mesin harus diganti agar kualitas pelumasan pada oli tetap pada kualitas terbaik.

b. Perawatan Pada Air Pendingin

Perawatan pada air pendingin mesin adalah mengecek setiap elemen air pendingin. Perawatannya dapat dilakukan meliputi hal-hal berikut.

- 1) Pengecekan pada tangki ekspansi setiap hari, jika ditemukan terdapat kekurangan air pada tangki harap segera untuk diisi, pada rentan waktu tertentu dapat juga dicek kadar keasaman air (pH) yang terkandung di air ekspansi tersebut dengan menggunakan alat pH tester.
- 2) Pengecekan dan pembersihan pada *FW Cooler* setiap sebulan sekali, untuk menghindari sumbatan-sumbatan di dalam *FW Cooler* yang ditimbulkan oleh kotoran air laut yang masuk ke dalam *cooler*.

- 3) Pengeceka/n pada pipa-pipa air pendingin, lakukan secara rutin agar jika ditemukan kebocoran pada pipa dapat langsung dilakukan perbaikan dan menghindari agar tidak meluas permukaan kebocorannya.

c. Perawatan Pada Sistem Bahan Bakar

Perawatan pada sistem bahan bakar juga penting dilakukan untuk menjaga kualitas bahan bakar tetap dalam kondisi baik yang masuk ke dalam mesin, sehingga pembakaran dalam mesin bisa berjalan dengan baik. Berikut adalah beberapa hal yang perlu dilakukan untuk melakukan perawatan pada elemen sistem bahan bakar.

1) *Filter* Bahan Bakar

Pada *filter* bahan bakar, perawatan dilakukan pada waktu tertentu atau pada jam kerja *filter* yang sudah hampir tercapai. Perawatan dapat berupa pembersihan *filter* menggunakan solar dan disemprot menggunakan angin bertekanan dengan *mini compressor*. Jika *filter* sudah terlihat sudah tidak layak atau sudah rusak maka perlu dilakukan penggantian dengan yang baru menggunakan suku cadang yang tersedia. Pastikan *filter* baru selalu tersedia pada kapal sehingga saat dibutuhkan sewaktu-waktu *filter* dapat langsung diganti dengan yang baru.

2) Pipa-pipa Bahan Bakar

Pengecekan pada pipa-pipa bahan bakar perlu dilakukan untuk menghindari kebocoran agar jika terdapat kebocoran dapat segera

dilakukan perbaikan agar permukaan kebocoran tidak semakin besar dan semakin parah.

d. Sistem Udara Pejalan / Udara *Start*

Air starting merupakan bagian yang sangat penting, sehingga perawatan juga perlu dilakukan dalam sistem *air starting*. Perawatan dapat dilakukan dengan mengecek pipa-pipa dan katup-katup udara, mengecek kebocoran dari pipa dan katup dilakukan untuk menghindari tekanan yang tidak maksimal untuk udara *start* pada mesin. Selain itu, pengecekan kebocoran juga perlu dilakukan untuk menghindari penggunaan atau tekanan dalam botol angina tidak menjadi boros dan kurang efisien.

e. Penyetelan Katup

Penyetelan atau *clearance* pada katup-katup silinder perlu dilakukan untuk menjaga proses berjalannya mesin tetap stabil. Penyetelan harus dilakukan dengan benar dan pas sesuai dengan ketentuan yang ada.

Jika kelonggaran pada katup silinder mesin terlalu sempit, akibat yang dapat ditimbulkan adalah kompresi mesin dapat bocor karena katup-katup silinder pada mesin terlalu lama terbuka. Sebaliknya, jika kelonggaran pada katup silinder mesin terlalu lebar maka suara mesin akan menjadi lebih kasar dan terasa tidak normal. Jadi penyetelan pada katup perlu dilakukan dengan benar. Pembakaran pada mesin juga menjadi tidak normal karena gas buang yang terdapat pada ruang pembakaran tidak dapat terbang secara maksimal.

Hal selanjutnya yang perlu dilakukan pada katup-katup silinder mesin adalah saat setelah kepala silinder dioverhaul.

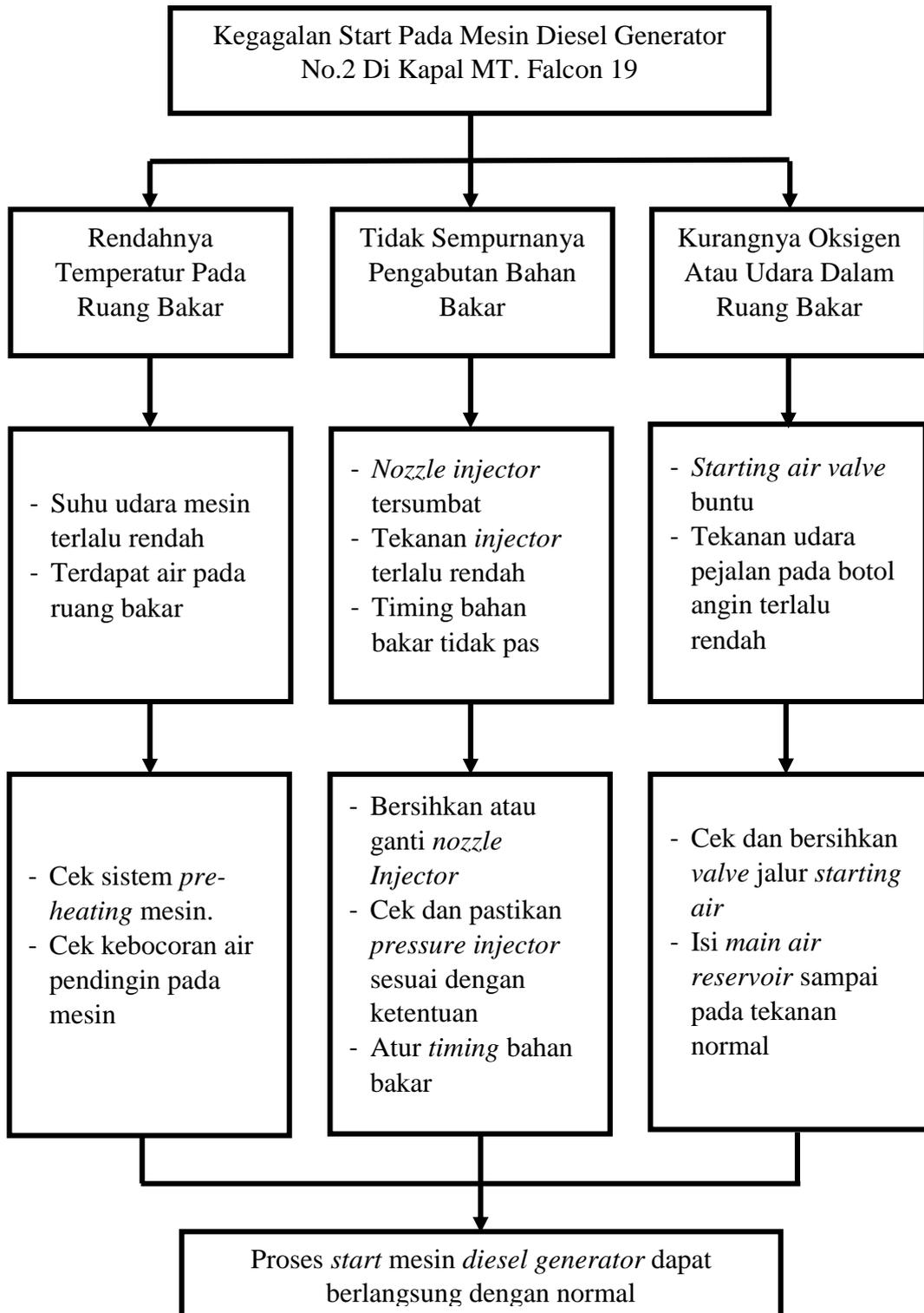
Pada mesin 4 tak, penyetelan katup silinder dapat dilakukan sesuai dengan *firing order*. Berikut adalah beberapa cara penyetelan pada katup-katup silinder mesin.

- 1) Bersihkan permukaan atau bagian luar dari kepala silinder lalu dibuka penutup kepala silindernya.
- 2) Pastikan katup bahan bakar atau kran bahan bakar dalam posisi tertutup.
- 3) Memutar poros engkol dengan turning atau secara manual sampai silinder yang akan disetel katupnya berada dalam posisi *top*.
- 4) Mengendurkan *lock nut* atau kontra mur pada *push rod*.
- 5) Menyetel *clearance* dengan menggunakan *fuller gauge*.
- 6) Saat proses penyetelan *clearance* sudah selesai, kencangkan kembali *lock nut*.
- 7) Saat baut sudah dikencangkan, lanjutkan dengan mengecek ulang menggunakan *fuller gauge*, jika kondisi *clearance* berubah dikarenakan baut penyetel ikut berputar maka proses penyetelan perlu diulang kembali.
- 8) Lakukan proses penyetelan tersebut di semua katup silinder. Proses ini tidak dapat dilakukan hanya di salah satu silinder saja.
- 9) Saat melakukan penyetelan pada kondisi mesin panas, maksimal temperatur mesin adalah kurang lebih 45 derajat selsius.

B. Kerangka Penelitian

Kerangka berpikir atau kerangka pemikiran adalah dasar pemikiran dari penelitian yang disintesis dari fakta-fakta, observasi dan kajian kepustakaan. Oleh karena itu, kerangka berpikir memuat teori, dalil atau konsep-konsep yang akan dijadikan dasar dalam penelitian Syahputri et al., (2023).

Kerangka berpikir membantu penulis untuk memudahkan proses penelitian dan penyusunan skripsi dalam menentukan penyebab masalah yang terjadi dalam kegagalan *start* pada mesin *diesel generator* di kapal MT. Falcon 19. Pada pembahasan ini penulis akan menghubungkan teori-teori yang telah diuraikan secara rinci dan akan dianalisis sehingga dapat menemukan serta menyimpulkan pokok permasalahan yang terjadi yang selanjutnya akan memberikan rekomendasi untuk mencegah terjadinya kegagalan *start* pada mesin *diesel generator* di kapal MT. Falcon 19.



Gambar 2. 8 Kerangka pikir penelitian

BAB V

SIMPULAN DAN SARAN

A. Kesimpulan

Berdasarkan data penelitian yang diperoleh melalui observasi, wawancara, dan dokumentasi dengan menggunakan teknik analisis data *RCA (Root Cause Analysis)*, peneliti menarik kesimpulan dari pembahasan pada bab sebelumnya mengenai perumusan masalah. Kesimpulan ini mencakup faktor-faktor penyebab terjadinya kegagalan *start* pada mesin *diesel generator* no. 2 di kapal MT. Falcon 19, dampak dari faktor-faktor tersebut, dan upaya-upaya yang dilakukan untuk mengatasi kegagalan *start* pada mesin *diesel generator*, seperti yang dapat dikelompokkan di bawah ini.

1. Faktor yang menjelaskan penyebab terjadinya kegagalan *start* pada mesin *diesel generator* no. 2 di kapal MT. Falcon 19 adalah sebagai berikut:
 - a. Keretakan pada *exhaust manifold*
 - b. Keretakan pada *cylinder head*
2. Dampak yang ditimbulkan dari kegagalan *start* pada mesin *diesel generator* no. 2 di kapal MT. Falcon 19 adalah sebagai berikut:
 - a. Dampak dari kebocoran *exhaust manifold*

Dampak dari kebocoran air pendingin pada *exhaust manifold* adalah menyebabkan terdapatnya air pada ruang bakar mesin. Sehingga tekanan kompresi menjadi rendah yang juga dapat menyebabkan rendahnya temperatur di dalam ruang bakar mesin.

- b. Dampak keretakan pada *cylinder head*

Dampak keretakan pada *cylinder head* mesin menyebabkan terjadinya kebocoran pada *jacket cooling cylinder head* yang masuk dan memenuhi ruang bakar mesin, sehingga tekanan kompresi menjadi rendah dan menyebabkan temperatur pada ruang bakar mesin menjadi terlalu rendah.

3. Upaya yang dilakukan untuk menangani permasalahan kegagalan *start* pada mesin *diesel generator* no. 2 di kapal MT. Falcon 19 adalah sebagai berikut:
 - a. Penggantian *exhaust manifold* mesin dengan yang baru
 - b. Penggantian *cylinder head* mesin dengan hasil rekondisi

B. Keterbatasan Penelitian

Berdasarkan pengalaman dari peneliti selama penelitian ini, ditemukan sejumlah faktor yang menjadi keterbatasan dan kekurangan dari penelitian yang dilakukan. Faktor-faktor yang menyebabkan keterbatasan dan kekurangan termasuk kendala waktu dalam proses penelitian, minimnya pengalaman yang dimiliki peneliti, pengetahuan yang masih memerlukan pengembangan lebih lanjut, dan kurangnya sarana maupun prasarana yang tersedia.

C. Saran

Berdasarkan pembahasan dan kesimpulan yang telah diuraikan, peneliti memberikan beberapa saran, sebagai berikut:

1. Sebaiknya guna menghindari faktor-faktor penyebab kegagalan *start* pada mesin *diesel generator* adalah dengan mengecek suhu mesin yang sedang bekerja secara berkala setiap jam jaga dan mencatat hasilnya dalam

logbook untuk mengetahui serta menghindari terjadinya kegagalan *start* mesin *diesel generator*.

2. Guna menghindari dampak kerusakan yang terjadi sebaiknya dilakukan pengecekan secara berkala sebelum terjadinya kerusakan pada mesin *diesel generator*, pengecekan dapat dilakukan dengan memastikan pendinginan mesin berjalan dengan baik dan optimal agar tidak terjadi kerusakan yang dapat mengganggu proses *start* pada mesin *diesel generator*.
3. Sebaiknya untuk menghindari kegagalan *start* pada mesin *diesel generator* yang disebabkan oleh kerusakan komponen mesin adalah dengan melakukan penggantian komponen lebih awal saat ditemukan kerusakan.

DAFTAR PUSTAKA

- Abdussamad, Dr. H. Z. (2021). *Metode Penelitian Kualitatif*. CV. syakir Media Press.
- Adlini, M. N., Dinda, A. H., Yulinda, S., Chotimah, O., & Merliyana, S. J. (2022). *Metode Penelitian Kualitatif Studi Pustaka*. *Edumaspul: Jurnal Pendidikan*, 6(1), 974–980. <https://doi.org/10.33487/edumaspul.v6i1.3394>
- De Fretes, R. (2022). *Analisis Penyebab Kerusakan Transformator Menggunakan Metode Rca (Fishbone Diagram And 5-Why Analysis) Di Pt. Pln (Persero) Kantor Pelayanan Kiandarat*. *ARIKA*, 16(2), 117–124. <https://doi.org/10.30598/arika.2022.16.2.117>
- Kristianto, L., Wibowo, W., Astriawati, N., & Kristiawan, N. (2023). *Perawatan Mesin Diesel Generator Pada Kapal KN.SAR SADEWA 231*. *Journal of Applied Mechanical Engineering and Renewable Energy*, 3(2), 45–50. <https://doi.org/10.52158/jamere.v3i2.543>
- Muliadi, J., Cappenberg, A. D., & Tanuwidjaya, K. (2023). *Analisa dan Perhitungan Kinerja Mesin Diesel Pada Kapal PT.Tridharma Wahana*. *Jurnal Kajian Teknik Sipil*, 8(2), 101–106. <https://doi.org/10.52447/jkts.v8i2.7325>
- Navhesya. (2021). *Kementerian Perhubungan Badan Pengembangan Sdm Perhubungan Sekolah Tinggi Ilmu Pelayaran Tanda Pengesahan Makalah*. *Repository.Stipjakarta.Ac.Id*, 1, 19730526.
- Rachmawati, I. N. (2019). *Pengumpulan Data Dalam Penelitian Kualitatif: Wawancara*. *Jurnal Keperawatan Indonesia*, 11(1), 35–40. <https://doi.org/10.7454/jki.v11i1.184>
- Saefuddin, M. T., Wulan, T. N., & Tirtayasa, U. S. A. (2023). *Teknik Pengumpulan Data Kuantitatif Dan Kualitatif Pada Metode Penelitian*. 08.
- Syahputri, A. Z., Fallenia, F. D., & Syafitri, R. (2023). *Kerangka Berfikir Penelitian Kuantitatif*. 2.

LAMPIRAN-LAMPIRAN

LAMPIRAN I

Transkrip Daftar Wawancara I

Identitas Informan

Nama : Charles Elias Nunumete

Jabatan : *Chief Engineer*

Hasil Wawancara

Peneliti : “Selamat pagi bas, saya ingin bertanya-tanya tentang masalah yang terjadi pada mesin *diesel generator* untuk keperluan skripsi saya bas.”

Chief Engineer : “Silahkan det.”

Peneliti : “Ijin bas apa penyebab terjadinya kegagalan *start* pada mesin *diesel generator* no. 2?”

Chief Engineer : “kegagalan *start* pada mesin *diesel generator* adalah mesin gagal pembakaran.”

Peneliti : “Apa penyebab kegagalan pembakaran pada mesin bas?”

Chief Engineer : “Kasus yang terjadi pada mesin *diesel generator* no.2 di kapal MT. Falcon 19 ini adalah karena adanya air yang memenuhi ruang bakar det. Jadi suhu di dalam ruang bakar tidak dapat meningkat untuk terjadinya pembakaran.”

Peneliti : “Apa yang menyebabkan air masuk ke dalam ruang bakar bas?”

Chief Engineer : “Penyebab utamanya adalah karena adanya kebocoran pada *exhaust manifold* dan keretakan pada *cylinder head* mesin det.”

Peneliti : “Upaya yang bisa dilakukan untuk menyelesaikan masalah ini apa bas?”

Chief Engineer : “Upayanya adalah penggantian komponen-komponen tersebut yang mengalami kerusakan dengan yang baru det.”

Peneliti : “Baik bas, terima kasih banyak untuk informasinya.”

Chief Engineer : “Sama-sama det.”

Peneliti : “Siap bas.”

Transkrip Daftar Wawancara II

Identitas Informan

Nama : Dayu Tanggulungan

Jabatan : Masinis III

Hasil Wawancara

Peneliti : “Selamat pagi bas, ijin bas saya ingin bertanya mengenai masalah yang terjadi pada mesin *diesel generator* no. 2 untuk keperluan penelitian saya bas.”

Masinis III : “Silahkan det.”

Peneliti : “Ijin bas apa penyebab terjadinya kegagalan *start* pada mesin *diesel generator* no. 2?”

Masinis III : “Kegagalan *start* pada mesin *diesel generator* no. 2 disebabkan oleh pembakaran mesin yang tidak sempurna atau tidak terpenuhi det.”

Peneliti : “Apa penyebab yang menyebabkan pembakaran mesin tidak berhasil bas?”

Masinis III : “Faktornya banyak det, untuk kasus yang kita alami ini adalah dikarenakan ruang bakar mesin dipenuhi oleh air pendingin.”

Peneliti : “Apa penyebab yang menimbulkan ruang bakar mesin dipenuhi dengan air pendingin bas? Dari mana asal air pendingin tersebut?”

- Masinis III : “Air pendingin yang masuk ke dalam ruang bakar itu berasal dari *exhaust manifold* yang bocor, sehingga air masuk ke dalam ruang bakar mesin saat mesin dalam kondisi mati det. Penyebab yang kedua adalah karena *cylinder head* mesin juga mengalami keretakan, sehingga *jacket cooling water* masuk ke dalam ruang bakar. Jadi faktor penyebabnya ada 2, kebocoran pada *exhaust manifold* dan keretakan pada *cylinder head*.”
- Peneliti : “Jadi kebocoran air pendingin ini yang menyebabkan ruang bakar mesin dipenuhi air sehingga mesin tidak dapat hidup bas?”
- Masinis III : “Betul det, suhu dalam ruang bakar mesin tidak dapat meningkat sehingga pembakaran tidak dapat terjadi dan mesin mengalami kegagalan *start*.”
- Peneliti : “Baik terima kasih banyak untuk jawabannya bas.”
- Masinis III : “Sama-sama det.”
- Peneliti : “Siap bas.”

LAMPIRAN II
Kapal MT. Falcon 19



LAMPIRAN III

Ship Particular



SHIP'S PARTICULARS MT. FALCON 19

PRINCIPAL PARTICULARS:

NAME VESSEL : MT. FALCON 19
 FLAG REGISTRY : INDONESIA
 CALL SIGN/ IMO NUMBER : YCYK2 / 9253430
 OFFICIAL NO : 546019
 CLASS : BK0
 TYPE OF VESSEL : MOTOR TANKER
 BUILDER : HIGAKI SHIPBUILDING COMPANY IMABARI, JAPAN
 GROSS TONS : 2295 MT
 NET TONS : 1091 MT
 DEAD WEIGHT : 3,543 MT
 LIGHTSHIP : 1,419.43 MT
 DISPLACEMENT : 4,962.74 MT
 DIMENSION
 LOA : 86.45 M
 LBP : 79.95 M
 MTC : 51.67 M-T

MMSI : 525 117 007
 EMAIL : master.falcon19@odysseylines.com

LOADLINE	F'BOARD	DRAFT	DISPL	DWT
TF	759MM	6.163M	5079.69mt	3660.26mt
F	882MM	6.040M	4962.75mt	3543.32mt
T	887MM	6.035M	5081.96mt	3662.53mt
S	1010MM	5.912M	4962.74mt	3543.31mt
W	1183MM	5.789M	4844.14mt	3424.71mt
WNA	1183MM	5.730M	4796.10mt	3376.67mt

BREATH : 13.26 M
 DEPTH : 6.90 M
 HEIGHT : 24.40 M
 F'BOARD : 1010 MM
 TPC : 9.65 MT
 DRAFT : 5.912 M

MACHINERY :

MAIN ENGINE : HANSHIN DIESEL, LH32L X 1SET 1471 KW, 280 RPM, 4 CYCLE, 6 CYLINDERS
 HORSE POWER : 2000 PS
 GENERATOR ENGINE : 2 SET x YANMAR 6HAL2-DTN 200KW x 1200RPM
 HORSE POWER : 270 PS
 CARGO ENGINE : 1 SET x YANMAR 6HAL6L-SN 400KW x 1200RPM
 HORSE POWER : 540 PS
 PROPELLER : 1 SET x 4 BLADES, SOLID TYPR, 2560MM, NI-AL-BRONZE
 CARGO PUMPS : 3 sets X 300M³/H
 CARGO MANIFOLDS : 3 x 8" DIAM SUS (PORT & STBD)

TANK CAPACITY :

BEFORE DOUBLE HULL

CARGO OIL TANK (100% FULL)		
NAME	CAPACITY	
	M3	
NO. 1 C.O.T.	P	264.522
	S	264.021
NO. 2 C.O.T.	P	435.199
	S	439.989
NO. 3 C.O.T.	P	442.376
	S	441.705
NO. 4 C.O.T.	P	436.185
	S	441.754
NO. 5 C.O.T.	P	348.989
	S	348.798
SUB TOTAL	3,863.538	
SLOP TANK (100% FULL)		
SLOP TANK	P	59.426
	S	59.426
SUB TOTAL	118.852	

AFTER DOUBLE HULL

LOCATION (FR.NO.)	CAPACITY (M3)	CENTER OF GRAFITY		MAX. FREE SURFACE (M4)
		MID.G	KG (M)	
91-108	199.50	-25.94	4.78	56.64
	199.50	-25.94	4.78	56.64
81-97	365.21	-17.31	4.64	143.28
	370.97	-17.39	4.64	148.46
65-81	381.59	-7.07	4.62	160.50
	381.59	-7.07	4.62	160.50
49-65	375.25	3.40	4.62	155.01
	381.59	3.33	4.62	160.50
37-49	281.85	12.39	4.62	120.38
	281.85	12.39	4.62	120.38
SUB TOTAL	3,218.90	-	-	-
SLOP TANK				
34-37	65.15	17.29	4.71	30.09
	65.15	17.29	4.71	30.09
SUB TOTAL	130.30	-	-	-

CARGO OIL TANKS : 10 TANKS (5 PORT, 5 STBD)
 FUEL TANKS CAPACITY : H.F.O. = 143.44 M³ A.D.O. = 56.05 M³
 FRESH WATER CAPACITY : F.W.T. = 181.55 M³ A.P.T. = 93.45 M³
 BALLAST TANK CAPACITY : 958.64 M3 (982.606 MT)
 SLOP TANKS : 2 TANKS x 59.426 M3 = 118.852 M³ CAP. (P&S) (98%CAP = 116.475 M³)
 LO. & C.O. CAP. : 23.38 M3
 OWNER/MANAGER :

PT. Odyssey Shipping Lines

Gedung Equity Tower Lt 43 Suite F-G Jl. Jend Sudirman Kav 52-53 SCBD Lot 9 Jakarta 12190
 Telp +62 21 5152330 Fax +62 215152331

LAMPIRAN IV
Spesifikasi Diesel Generator

Model	6HAL-HTN	6HAL-DTN
Type	Vertical, 4-cycle, water cooled diesel engine	
Combustion system	Direct injection	
Number of cylinders -- bore x stroke	6 - 130 x 150 (5.12 x 5.91)	
Rated revolution speed	1,200 rpm	1,500 rpm
Rated output/one hour rated output	180/198 HP	225/247.5 HP
Rotation direction (viewed from flywheel side)	1,200 rpm	1,500 rpm
Firing order (from fresh water tank)	220/242	270/297
Turbocharging system	Exhaust gas turbine turbocharger with air cooler	
Starting system	Electric starter motor or air motor (option)	
Cooling system	Fresh water cooling	
Lubricating system	Forced lubrication with gear pump	

LAMPIRAN V**Kondisi *Cylinder Head* Saat Dilakukan *Blow Up***

LAMPIRAN VI**Proses Penggantian *Exhaust Manifold* dan *Cylinder Head***

LAMPIRAN VII**Kondisi Setelah Penggantian *Cylinder Head***

LAMPIRAN VIII**Kondisi Setelah Penggantian *Exhaust Manifold***

LAMPIRAN IX

Crew List MT. Falcon 19



PT. ODYSSEY SHIPPING LINE
 Equity 100% Beribagi PT. Pelayaran Garuda
 No. 1004 Artha Jaya, PO. Kotamadya Baru
 Jakarta 11190, Indonesia

CREW LIST : MT FALCON 19
 Nama Kapal : INDONESIA
 Destor : 3285 GT
 ORT :

Call Sign : YUYKJ
 Last Port : BALIKPAPAN
 Next Port : BENGAL
 Date Of Arrival : 30 JULY 2023

No	Name	Jobina	Nationality	Place & Date of Birth	Seaman Book	Exp Date
1	TITIB SUDRAJAT	NAKHOBA	INDONESIA	Jakarta 18 December 1979	B 077118	18 September 2023
2	AZRI	MUALIM-I	INDONESIA	Tanjung Pagar 02 April 1984	F 227289	04 Maret 2024
3	AGUSTIN YEGAR RAPSUTRA	MUALIM-II	INDONESIA	Clingari 23 Agustus 2000	F 004903	04 Desember 2024
4	ZULFRI SYHAD	MUALIM-III	INDONESIA	Sekeloa 30 Juli 1996	B 117178	09 September 2023
5	CHARLES ELIAS HUSUMETE	KKM	INDONESIA	Arahana 08 November 1972	F073516	08 Oct 2023
6	OPHEL FABARE	MARPOH-I	INDONESIA	Bekau 20 Februari 1982	F 210221	02 April 2024
7	LURMAH ADHANI	MARPOH-II	INDONESIA	Bupatit 28 March 2006	F 229193	04 Mei 2023
8	DELHAIR	BOS/II	INDONESIA	Sri Matang 06 Agustus 1989	F 222272	03 April 2023
9	ALDO FRANS RIAMAYA	AB - I	INDONESIA	Lari belit 17 Agustus 1997	F 033502	02 November 2024
10	MOHAMMAD AZRIEL ZHDANE	AB - II	INDONESIA	Banyuwangi 18 Juni 2002	F 191777	08 October 2024
11	AKMAL	AB - III	INDONESIA	Batuwang 07 April 1995	G 074280	02 Desember 2024
12	NAVY NIKYUSULIPW	CHLER - I	INDONESIA	Ardina 07 November 1989	F 073543	04 Desember 2023
13	AYNUL DESPYANSYAH	CHLER - II	INDONESIA	Makassar 21 Desember 1994	F 240009	03 Desember 2023
14	AGNES WILLOWY RINDRINO	CHLER - III	INDONESIA	Jakarta 03 November 1987	4054434	23 Februari 2023
15	IRI SURINDRA	KOKI	INDONESIA	Bandung 24 Agustus 1976	B 033161	07 November 2024
16	IRA PRATIWI SITANGGANGI	CADET DECK	INDONESIA	Manjeng 11 September 2000	G 118180	31 Januari 2023
17	MARCELINO BOBY	CADET MESH	INDONESIA	Jakarta 16 Maret 2001	H 020706	30 Maret 2023

MT FALCON 19

TITIB SUDRAJAT
MASTER

DAFTAR RIWAYAT HIDUP



- | | | |
|--------------------------|---|---|
| 1. Nama | : | Marcelino Rohy |
| 2. Tempat, Tanggal Lahir | : | Jakarta, 30 Maret 2001 |
| 3. NIT | : | 572011217611 T |
| 4. Agama | : | Kristen Protestan |
| 5. Jenis Kelamin | : | Laki-Laki |
| 6. Golongan Darah | : | AB |
| 7. Alamat | : | Perumahan Griya Kenari Mas Jl. Belibis II
Blok B.6 No. 5 Cileungsi, Kab. Bogor |
| 8. Nama Orang tua | | |
| Ayah | : | Yesaya Rohy |
| Ibu | : | Oryanti Lucyanna |
| 9. Alamat | : | Perumahan Griya Kenari Mas Jl. Belibis II
Blok B.6 No. 5 Cileungsi, Kab. Bogor |
| 10. Riwayat Pendidikan | : | |
| SD | : | SD N 1 Cileungsi |
| SMP | : | SMP N 1 Cileungsi |
| SMA | : | SMA N 2 Cileungsi |
| Perguruan Tinggi | : | Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang |
| 11. Praktek Laut | | |
| Perusahaan Pelayaran | : | PT. Odyssey Shipping Lines |
| Divisi / Bagian | : | Engine Cadet |
| Masa Praktik | : | 04 Agustus 2022 – 09 Agustus 2023 |