



**ANALISIS STRATEGI OPTIMALISASI KINERJA
BOILER PADA KAPAL MV. NAVIGATOR ARIES**

SKRIPSI

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

Oleh

EDWIN HADRIAN V
NIT. 572011227652 T

PROGRAM STUDI TEKNIKA DIPLOMA IV

POLITEKNIK ILMU PELAYARAN

SEMARANG

2024

HALAMAN PERSETUJUAN

**ANALISIS STRATEGI OPTIMALISASI KINERJA *BOILER* PADA
KAPAL MV. NAVIGATOR ARIES**

Disusun Oleh:

EDWIN HADRIAN V
NIT. 572011227652 T

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

Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang

Semarang,*11*.....*Juli*..... 2024

Dosen Pemimbing I
Materi

Dosen Pembimbing II
Metodelogi dan Penulisan


Dr. AGUS TJAHJONO, M.M., M.Mar.E
Pembina Utama Muda, (IV/c)
NIP. 19710620 199903 1 001


PRANYOTO., S.Pi., M.AP
Pembina Utama Madya (IV/d)
NIP. 19610214 201510 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 Strategi Optimalisasi Kinerja *Boiler* Pada Kapal MV. Navigator Aries” karya,

Nama : Edwin Hadrian V

NIT : 572011227652 T

Program Studi : Teknika

Telah dipertahankan di hadapan Panitia Penguji Skripsi Prodi Teknika, Politeknik

Ilmu Pelayaran Semarang pada hari *Juniat* tanggal

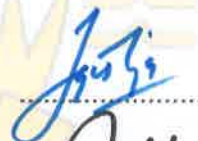
Semarang, *19 Juli* 2024

PENGUJI

Penguji I : Dr. Darul Prayogo, M.Pd
Pembina (IV/a)
NIP. 19850618 201012 1 001



Penguji II : Dr. A Agus Tjahjono., M.M., M.Mar.E.
Pembina Utama Muda (IV/c)
NIP. 19710620 199903 1 001



Penguji III : Kresno Yuntoro, M.M., M.Mar.E.
Penata (III/c)
NIP. 19710312 201012 1 002



Mengetahui :
Direktur Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang

Capt. SUKIRNO., M.MTr., M.Mar
Pembina Tingkat I (IV/b)
NIP. 19671210 199903 1 001

HALAMAN PERNYATAAN KEASLIAN

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Edwin Hadrian V

NIT : 572011227652 T

Program Studi : Teknika

Skripsi dengan judul “Analisis Strategi Optimalisasi Kinerja *Boiler* Pada Kapal MV. Navigator Aries”

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-cara yang tidak sesuai dengan etika keilmuan yang berlaku, baik sebagian atau seluruhnya. Pendapat atau temuan orang lain yang terdapat dalam skripsi ini dikutip atau dirujuk berdasarkan kode etik ilmiah. Atas pernyataan ini, saya siap menanggung resiko/sanksi yang di jatuhkan apabila ditemukan adanya pelanggaran terhadap etika keilmuan dalam karya ini.

Semarang, 16 JULI 2024

Yang menyatakan pernyataan,

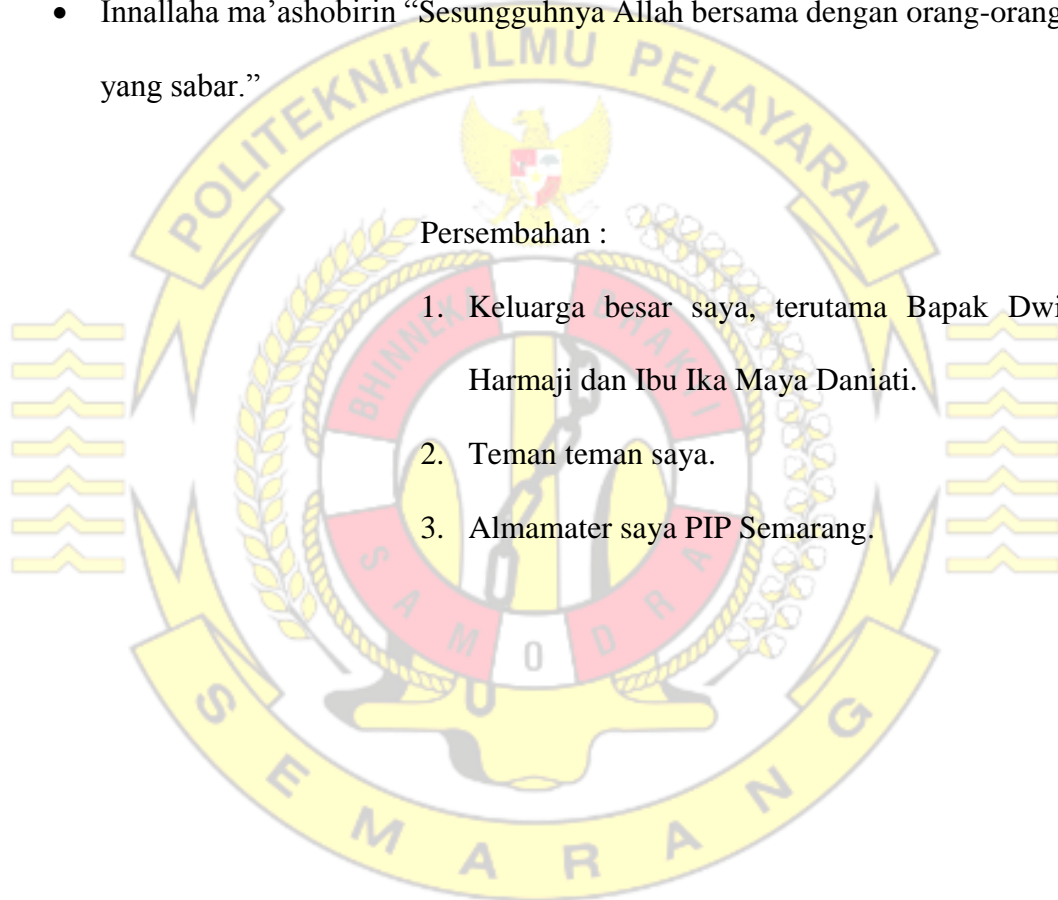


EDWIN HADRIAN V
NIT. 572011227652 T

HALAMAN MOTTO DAN PERSEMBAHAN

Motto:

- Jika orang lain bisa, kenapa harus saya.
- Life's better on saturn.
- Innallaha ma'ashobirin “Sesungguhnya Allah bersama dengan orang-orang yang sabar.”



PRAKATA



Puji syukur kami panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa karena dengan rahmat serta hidayah-Nya Penulis telah mampu menyelesaikan skripsi yang berjudul “Analisis Strategi Optimalisasi Kinerja *Boiler* Pada Kapal MV. Navigator Aries”, guna memenuhi persyaratan untuk memperoleh gelar Sarjana Terapan Pelayaran dan untuk menyelesaikan program pendidikan Diploma IV di Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang.

Dalam penyusunan skripsi ini, Penulis banyak mendapat bimbingan dan arahan dari berbagai pihak yang sangat membantu dan bermanfaat. Dalam kesempatan ini Penulis ingin menyampaikan rasa hormat dan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada yang terhormat:

1. Bapak Capt. Sukirno., M.M., M.Mar selaku Direktur Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang.
2. Bapak Dr. Ali Muktar Sitompul, M.T., M.Mar.E., selaku Ketua Program Studi Teknik Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang.
3. Bapak Dr. A Agus Tjahjono M.M, M.Mar.E selaku Dosen Pembimbing Materi Skripsi yang telah sabar dalam memberikan bimbingan dalam penyusunan skripsi.
4. Bapak Pranyoto., S.Pi., M.AP sebagai Dosen Pembimbing Metodologi Penelitian dan Penulisan yang telah sabar dalam memberikan bimbingan dalam

penyusunan skripsi.

5. Seluruh tim penguji skripsi ini. Seluruh dosen PIP Semarang yang telah memberikan ilmu pengetahuan yang sangat bermanfaat dalam membantu proses penyusunan skripsi ini.
6. Perusahaan PT. Equinox Bahari Utama dan PT. Navigator Khatulistiwa yang telah memberikan kesempatan untuk tempat penelitian dan praktik laut serta membantu proses Penulisan skripsi ini.
7. Bapak Dwi Harmaji dan Ibu Ika Maya Daniati selaku orang tua yang telah memberikan doa dan dukungannya.
8. Seluruh teman-teman angkatan LVII terutama teman-teman prodi Teknika yang tidak mungkin disebutkan satu persatu.

Dengan segala kerendahan hati, Penulis menyadari bahwa dalam Penulisan skripsi ini masih jauh dari kata sempurna. Penulis mengharapkan kritik dan saran yang bersifat membangun dalam penyempurnaan skripsi ini. Penulis berharap semoga skripsi ini bermanfaat bagi seluruh civitas akademika Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang khususnya prodi Teknika dan bagi seluruh pembaca skripsi ini.

Semarang, 16 JULI 2024

Penulis


EDWIN HADRIAN V
NIT. 572011227652 T

ABSTRAKSI

Valerie, Edwin Hadrian. 2024. “*Analisis Strategi Optimalisasi Kinerja Boiler Pada Kapal MV. Navigator Aries*”. Skripsi. Program Diploma IV, Program Studi Teknika, Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang, Pembimbing I: Dr. A Agus Tjahjono M.M, M.Mar.E., Pembimbing II: Pranyoto., S.Pi., M.AP.

Ketel uap atau boiler adalah sebuah alat yang memiliki fungsi untuk menghasilkan uap panas, dimana memiliki dua bagian yang sangat penting yaitu dapur pemanasan yang mana pemanas didapat dari pembakaran bahan bakar di dalam ruang bakar, dan *boiler proper* yaitu sebuah alat yang mengubah air menjadi uap panas. Kegiatan operasional kapal dapat terhambat jika produksi uap panas tidak mencukupi seperti dikarenakan kurangnya perawatan atau sebab lain yang mengakibatkan gangguan pada pembakaran boiler. Berdasarkan temuan yang ditemukan oleh peneliti, boiler sering mengalami berbagai masalah dalam pengoperasiannya, seperti yang terjadi di kapal MV Navigator Aries pada tanggal 22 Juli 2023 saat proses manuver dipelabuhan Makassar. Tujuan penelitian ini untuk mengetahui penyebab dan dampak jika terjadi kegagalan pembakaran pada boiler di kapal MV Navigator Aries, serta cara untuk mengoptimalkan pemeliharaan boiler. Penelitian ini menggunakan metode penelitian campuran (*mix methods*) dengan teknik analisis data SWOT dan SmartPLS. Penelitian ini menyatakan bahwa penyebab kegagalan pembakaran pada boiler yaitu kondisi suku cadang yang digunakan tidak memenuhi standar yang dibutuhkan sehingga mengakibatkan peningkatan kinerja operasional yang terbatas. Dampak dari hal tersebut dapat mengurangi produksi uap dan membuat kinerja operasional kapal terganggu. Untuk mencegah kegagalan pembakaran pada *Boiler* diperlukan perawatan rutin dan berkala terhadap *Boiler*. Dengan cara menerapkan metode *SWOT*, menunjukkan bahwa variabel *spare part* dengan kinerja operasional kapal menunjukkan variasi yang signifikan. Dengan cara menerapkan metode SmartPLS maka dapat diketahui bahwa variabel yang mempengaruhi kinerja boiler pada Kapal MV Navigator Aries adalah variabel suku cadang dan bahan bakar, adapun variabel yang dapat mempengaruhi kinerja operasional kapal pada MV. Navigator Aries adalah variabel bahan bakar.

Kata kunci: *Boiler, burner, SmartPLS, SWOT.*

ABSTRACT

Valerie, Edwin Hadrian. 2024. “*Analysis of Boiler Performance Optimization Strategy on MV Ship. Navigator Aries*”. thesis for Engineering Study Program, Diploma IV Program, Merchant Marine Polytecnic of Semarang, Supervising I: Dr. A Agus Tjahjono M.M, M.Mar.E., Supervising II: Pranyoto., S.Pi., M.AP.

The boiler is a device that has a function to produce hot steam, which has two very important parts, namely the heating kitchen where heating is obtained from burning fuel in the combustion chamber, and the boiler proper is a device that converts water into hot steam. Ship operations can be hampered if the production of hot steam is insufficient such as due to lack of maintenance or other causes that result in interference with boiler combustion. Based on the findings found by researchers, boilers often experience various problems in their operation, such as what happened on the MV Navigator Aries ship on July 22, 2023 during the maneuvering process at Makassar port. The purpose of this study is to determine the causes and impacts if there is a combustion failure in the boiler on the MV Navigator Aries ship, as well as ways to optimize boiler maintenance. This research uses mixed research methods (mix methods) with SWOT and SmartPLS data analysis techniques. This study states that the cause of combustion failure in boilers is the condition of the spare parts used that do not meet the required standards resulting in limited operational performance improvement. The impact of this can reduce steam production and disrupt the operational performance of the ship. To prevent combustion failure in boilers, routine and periodic maintenance of boilers is required. By applying the SmartPLS method, it can be seen that the variables that affect boiler performance on the MV Navigator Aries Ship are the variables of spare parts and fuel, while the variables that can affect the operational performance of the ship on the MV. Navigator Aries is the fuel variable.

Keywords : Boiler, burner, SmartPLS, SWOT.

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	i
HALAMAN PERSETUJUAN.....	ii
HALAMAN PENGESAHAN.....	iii
HALAMAN PERNYATAAN KEASLIAN	iv
HALAMAN MOTTO 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. Definisi Operasional.....	21
C. Kerangka Penelitian.....	30
BAB III METODE PENELITIAN.....	32
A. Metode Penelitian.....	32
B. Tempat Penelitian.....	34
C. Populasi dan Sampel	34
D. Instrumen Penelitian.....	37
E. Teknik Pengolahan Data	39
F. Teknik Analisis Data.....	44
BAB IV HASIL PEMBAHASAN.....	56

A. Gambaran Konteks Penelitian.....	56
B. Deskripsi Data.....	57
C. Temuan.....	72
D. Pembahasan Hasil Penelitian	76
BAB V SIMPULAN DAN SARAN.....	92
A. Simpulan	92
B. Keterbatasan Penelitian.....	94
C. Saran.....	95
DAFTAR PUSTAKA	97

DAFTAR TABEL

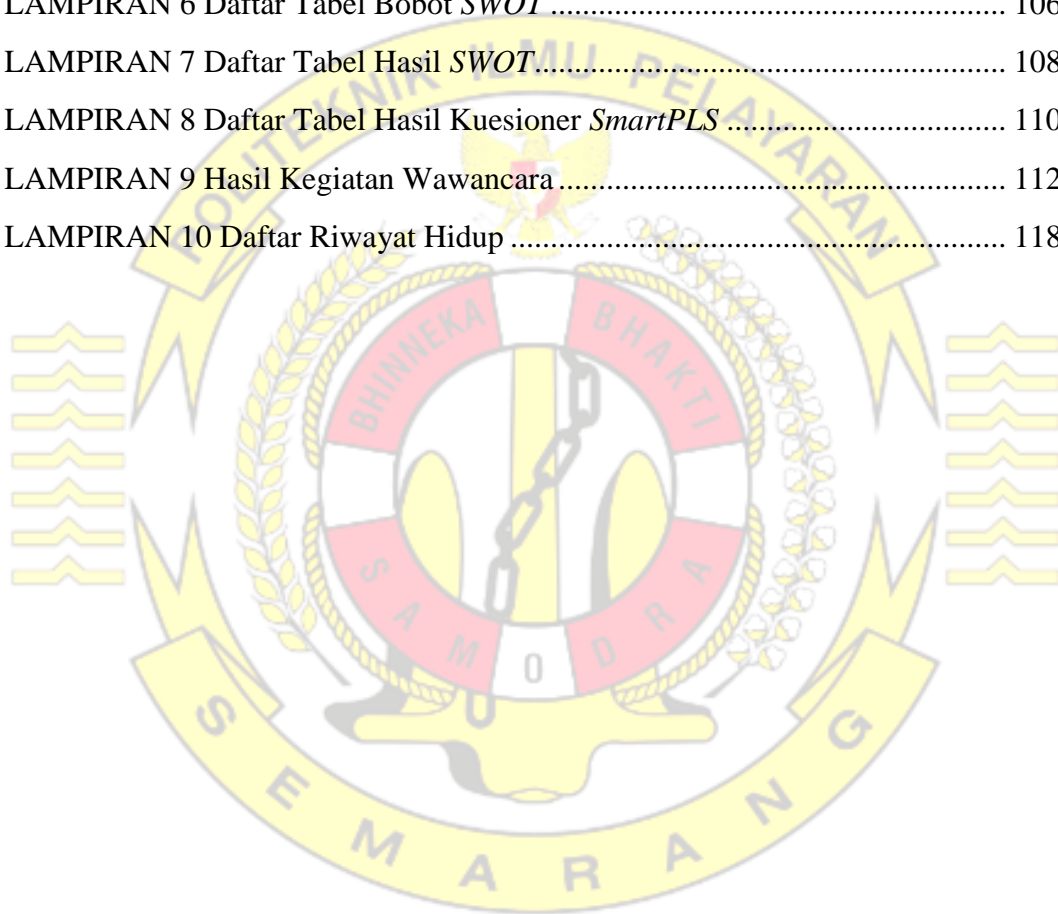
Tabel 3.1 Variabel Kuesioner SWOT	41
Tabel 3.2 Variabel Kuesioner <i>SmartPLS</i>	42
Tabel 3.3 Faktor Internal.....	48
Tabel 3.4 Faktor Eksternal	48
Tabel 3.5 Faktor Internal.....	51
Tabel 3.6 Faktor Eksternal	52
Tabel 3.7 Matriks SWOT.....	52
Tabel 3.8 Alternatif strategi SWOT	54
Tabel 4.1 Gambaran Kapal MV. Navigator Aries	57
Tabel 4.2 Uji Validitas Konvergen	60
Tabel 4.3 Uji Validitas Konvergen Setelah Reduksi	61
Tabel 4.4 Nilai <i>Cross Loading</i>	63
Tabel 4.5 Nilai <i>Heterotrait- Monotrait</i> (HTMT).....	64
Tabel 4.6 Uji Reliabilitas Variabel.....	65
Tabel 4.7 Analisis Koefisien Jalur (<i>Path Coefficient</i>)	67
Tabel 4.8 Nilai <i>R-Square</i>	68
Tabel 4.9 Matriks IFE	69
Tabel 4.10 Matriks EFE	69
Tabel 4.11 Matriks SWOT.....	71

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Cochran Boiler	9
Gambar 2.2 Water tube Boiler	10
Gambar 2.3 Auxiliary Boiler.....	12
Gambar 2.4 Safety valve	14
Gambar 2.5 Manometer	15
Gambar 2.6 Main steam valve	16
Gambar 2.7 Water level gauge.....	17
Gambar 2.8 Segitiga api.....	19
Gambar 2.9 Atomizer.....	21
Gambar 2.10 Elektroda	22
Gambar 2.11 <i>Strainer</i> bahan bakar	24
Gambar 2.12 Pompa bahan bakar	26
Gambar 2.13 <i>Flame eye</i>	27
Gambar 2.14 <i>Fd fan</i>	28
Gambar 2.15 Kerangka penelitian.....	31
Gambar 3.1 Bagan <i>SmartPLS</i>	40
Gambar 3.2 Diagram SWOT.....	50
Gambar 4.1 MV. Navigator Aries.....	56
Gambar 4.2 Hasil Olah <i>PLS SEM Algorithm</i>	59
Gambar 4.3 Hasil Olah Data Bootstrapping	66
Gambar 4.4 Diagram Cartesius	71
Gambar 4.5 <i>Main Burner</i> kotor.....	73
Gambar 4.6 Automizer dan Elektroda yang kotor.	74

DAFTAR LAMPIRAN

LAMPIRAN 1 <i>Ship Particulars</i> MV. Navigator Aries	101
LAMPIRAN 2 Spesifikasi <i>Boiler</i>	102
LAMPIRAN 3 <i>Crew List</i> MV. Navigator Aries	103
LAMPIRAN 4 <i>Piping Diagram Boiler System</i>	104
LAMPIRAN 5 Kuesioner <i>SWOT & SmartPLS</i>	105
LAMPIRAN 6 Daftar Tabel Bobot <i>SWOT</i>	106
LAMPIRAN 7 Daftar Tabel Hasil <i>SWOT</i>	108
LAMPIRAN 8 Daftar Tabel Hasil Kuesioner <i>SmartPLS</i>	110
LAMPIRAN 9 Hasil Kegiatan Wawancara	112
LAMPIRAN 10 Daftar Riwayat Hidup	118



BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang Masalah

Transportasi laut sangat penting untuk kemajuan ekonomi negara kepulauan seperti Indonesia. Kusumaatmadja (dalam Baihaki dkk, 2023) menyatakan bahwa hal tersebut berdasar pada UU Nomor 17 Tahun 1985 tentang Pengesahan Negara Kepulauan (*Archipelago State*) bagi Indonesia oleh konvensi PBB, hal ini berarti bahwa Indonesia sebagai negara kepulauan telah diakui oleh dunia Internasional. Transportasi laut menjadi salah satu metode transportasi yang sangat efektif untuk mobilisasi antar pulau yang sekaligus dapat mendorong pertumbuhan ekonomi suatu negara.

Sumarjono (dalam Baihaki dkk, 2023) menjelaskan bahwa banyak kekayaan SDA di Indonesia yang membutuhkan mobilisasi menggunakan transportasi laut. Disamping memiliki SDA hayati dalam jumlah besar seperti tumbuhan atau pun hewan laut, terumbu karang, dan taman wisata, maka laut juga penghasil SDA non hayati seperti mineral dan barang tambang serta harta karun dan kerangka kapal beserta barang bawaan yang terkubur di dalamnya. Oleh karena itu, untuk memenuhi kebutuhan serta tuntutan zaman yang semakin maju perlu adanya peningkatan inovasi khususnya pada bidang pelayaran.

Untuk memenuhi permintaan layanan dan kebutuhan transportasi laut yang semakin meningkat, suatu perusahaan pasti akan selalu berupaya menjaga kapal dalam kondisi baik dan siap sehingga dapat dioperasikan kapan pun saat

dibutuhkan. Untuk menjamin kelancaran pelayaran, diperlukan pesawat – pesawat bantu yang mendukung kinerja mesin induk. Salah satu pesawat bantu yang sangat penting adalah boiler. Ketel uap atau boiler adalah sebuah alat yang memiliki fungsi untuk menghasilkan uap panas, dimana memiliki dua bagian yang sangat penting yaitu dapur pemanasan yang mana pemanas didapat dari pembakaran bahan bakar di dalam ruang bakar, dan *boiler proper* yaitu sebuah alat yang mengubah air menjadi uap panas (Priyanto & Wilastari, 2022 : 60-66).

Alat tersebut berfungsi sebagai penghasil uap panas untuk pemanas bahan bakar, pengontrol suhu udara di daerah dingin, pemanas muatan di kapal tanker, pemanas air pendingin mesin induk saat kapal berlabuh di pelabuhan, dan kebutuhan lainnya. Handiyan dkk (2017) menyatakan bahwa banyak kapal sekarang yang dilengkapi dengan pesawat bantu berupa ketel uap atau boiler untuk kelancaran operasionalnya.

Kegiatan operasional kapal dapat terhambat jika produksi uap panas tidak mencukupi seperti dikarenakan kurangnya perawatan atau sebab lain yang mengakibatkan gangguan pada pembakaran boiler. Masalah pembakaran pada boiler dapat mengganggu proses produksi uap panas dengan menurunkan tekanan secara drastis dan menyebabkan penurunan suhu bahan bakar. Untuk menjaga kinerja boiler agar tetap terpenuhi maka dilakukannya perawatan bulanan pada boiler itu sendiri (Priyanto & Wilastari, 2022: 60-66).

Berdasarkan temuan yang ditemukan oleh peneliti, boiler sering mengalami berbagai masalah dalam pengoperasiannya, seperti yang terjadi di

kapal MV Navigator Aries pada tanggal 22 Juli 2023 saat proses manuver dipelabuhan Makassar. Masalah terjadi karena pembakaran pada boiler gagal saat akan dioperasikan. Atas dasar permasalahan yang telah diuraikan di atas, maka penulis akan melakukan penelitian tentang analisis strategi optimalisasi kinerja boiler pada kapal MV Navigator Aries.

B. Fokus Penelitian

Pada penelitian ini, penulis akan membatasi permasalahan yang akan dibahas yaitu berfokus pada strategi optimalisasi kinerja boiler khususnya pada kapal MV Navigator Aries. Ada beberapa hal yang menjadi permasalahan pembakaran pada boiler yang membuatnya tidak bisa bekerja secara optimal. Sebagai upaya untuk mengatasi permasalahan tersebut, beberapa kapal telah menerapkan perawatan agar tidak mengganggu kinerja boiler. Namun, dalam pelaksanaannya banyak yang masih hambatan dalam proses pembakaran atau kinerja alat tersebut.

Permasalahan tersebut akan diselesaikan dalam penelitian ini. Maka dari itu, penulis membuat batasan pokok pembahasan yang berfokus pada parameter-parameter yang berhubungan dengan permasalahan optimalisasi kinerja pembakaran pada boiler yang dilanjutkan dengan strategi atau upaya untuk menjaga konsistensi atau optimalisasi kinerja boiler serta memfokuskan pada faktor kegagalan yang disebabkan oleh faktor – faktor tertentu khususnya pada kapal MV Navigator Aries.

C. Rumusan Masalah

Dari beberapa permasalahan yang sudah disampaikan pada latar belakang penelitian dalam penulisan skripsi ini. Mengetahui pentingnya keberhasilan pengoperasian boiler dalam upaya produksi uap panas yang berdampak pada kualitas kinerja kapal. Maka ditemukan beberapa rumusan masalah yang akan dibahas dalam penulisan skripsi ini, antara lain :

1. Apa saja faktor yang menyebabkan gagalnya pembakaran pada boiler di kapal MV Navigator Aries ?
2. Dampak apa yang terjadi jika terjadi kegagalan pembakaran pada boiler di kapal MV Navigator Aries ?
3. Bagaimana cara mengoptimalkan pemeliharaan boiler agar terhindar dari gagalnya pembakaran di kapal MV Navigator Aries ?
4. Apa saja strategi optimalisasi kinerja boiler dengan menggunakan analisis SWOT pada kapal MV Navigator Aries ?
5. Bagaimana suku cadang, perawatan, dan bahan bakar bisa mempengaruhi kinerja boiler yang berdampak pada optimalisasi operasional kapal dengan menggunakan metode analisis SmartPLS pada kapal MV Navigator Aries ?

D. Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah yang telah ditentukan, untuk menjawab beberapa permasalahan yang akan dibahas maka akan dicapai beberapa tujuan dalam penelitian ini, antara lain :

1. Untuk mengetahui faktor penyebab gagalnya pembakaran pada boiler pada kapal MV Navigator Aries.
2. Untuk mengetahui dampak yang terjadi jika terjadi kegagalan pembakaran pada boiler di kapal MV Navigator Aries.
3. Untuk mengetahui cara mengoptimalkan pemeliharaan boiler agar terhindar dari gagalnya pembakaran pada kapal MV Navigator Aries.
4. Untuk mengetahui strategi optimalisasi kinerja boiler dengan menggunakan analisis SWOT pada kapal MV Navigator Aries.
5. Untuk mengetahui adanya pengaruh suku cadang, perawatan, dan bahan bakar dengan kinerja boiler yang berdampak pada optimalisasi operasional pada kapal MV Navigator Aries.

E. Manfaat hasil Penelitian

Dalam penelitian ini memiliki beberapa manfaat sebagai berikut :

1. Manfaat Teoritis

Melalui penelitian ini diharapkan dapat memberikan referensi atau wawasan tambahan khususnya dibidang pelayaran. Selain itu, diharapkan dapat membantu pembaca mempelajari hal – hal yang perlu diperhatikan saat mengoperasikan boiler agar tidak ada kesalahan dalam proses pembakaran yang mempengaruhi kinerja kapal. Pembaca juga akan mengetahui tentang perawatan serta perbaikan apa saja yang dibutuhkan untuk boiler agar dapat bekerja secara optimal yang berpengaruh pada proses produksi uap untuk kelancaran dalam operasional kapal.

2. Manfaaat Praktis

a. Bagi Penulis

Memberikan wawasan kepada penulis sebagai upaya untuk mengetahui hal-hal yang menjadi penyebab tidak optimalnya kinerja boiler yang berpengaruh pada operasional kapal. Serta memberikan pengalaman penulis dalam penulisan skripsi atau penelitian sebagai syarat menyelesaikan pendidikan di Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang.

b. Bagi *Crew* Kapal

Memberikan pengetahuan pada *crew* kapal untuk memahami tentang optimalisasi kinerja boiler sehingga bisa melakukan tindakan untuk pencegahan hambatan dan upaya pemeliharaan boiler agar bekerja secara optimal sehingga operasional kapal berjalan dengan lancar. Serta mampu meningkatkan rasa tanggung jawab pada awak kapal untuk lebih hati-hati dalam pengoperasian kapal khususnya pada kinerja boiler.

c. Bagi Peneliti Selanjutnya

Sebagai sumbangan ilmu pengetahuan untuk melakukan penelitian selanjutnya dengan pokok bahasan yang memiliki hubungan dengan kinerja pembakaran pada boiler saat pengoperasian kapal. Serta memberikan referensi untuk menganalisis permasalahan dalam pengembangan penelitian selanjutnya.

BAB II

KAJIAN TEORI

A. Deskripsi Teori

Uraian teori tersebut digunakan sebagai landasan teori untuk mendukung pembahasan dalam skripsi yang penulis ajukan. Untuk mencapai tujuan dari skripsi ini secara optimal, diperlukan data-data yang akurat. Oleh karena itu, penulis telah mengumpulkan berbagai data dari jurnal internasional, buku, ebook, dan sumber-sumber yang relevan di internet yang berkaitan dengan judul penelitian ini. Pada bab ini, penulis akan menjelaskan landasan teori yang berkaitan dengan judul skripsi, yaitu “ Analisis Strategi Optimalisasi Kinerja *Boiler* Pada Kapal MV. Navigator Aries”

Menurut KBBI, analisis adalah penyelidikan terhadap suatu peristiwa (karangan, perbuatan, dan sebagainya) untuk mengetahui keadaan yang sebenarnya (sebab-musabab, duduk perkaranya, dan sebagainya). sedangkan Strategi merupakan sekumpulan cara keseluruhan yang berkaitan dengan pelaksanaan gagasan, sebuah rencana dalam kurun waktu yang telah ditentukan. Menurut Kamus Besar Bahasa Indonesia (KBBI), bahwa optimalisasi berasal dari kata optimal artinya terbaik atau tertinggi. Mengoptimalkan berarti menjadikan paling baik atau paling tinggi. Sedangkan optimalisasi adalah proses mengoptimalkan sesuatu, dengan kata lain proses menjadikan sesuatu menjadi paling baik atau paling tinggi. Jadi, optimalisasi adalah suatu proses mengoptimalkan sesuatu atau proses menjadikan sesuatu menjadi paling baik.

Menurut (Li, 2017) Boiler kapal adalah salah satu sistem terpenting di kapal yang digunakan untuk memproduksi uap untuk menggerakkan mesin utama atau mesin bantu.

Di atas kapal, uap diperlukan untuk menggerakkan beberapa sistem otomatis dan manual. Ada beberapa cara untuk menghasilkan uap. Uap diperlukan untuk memanaskan kargo dan kabin, untuk menghasilkan air suling, dan bahkan untuk menggerakkan kapal ketika penggerak utamanya adalah turbin uap (Edward et al., 2016).

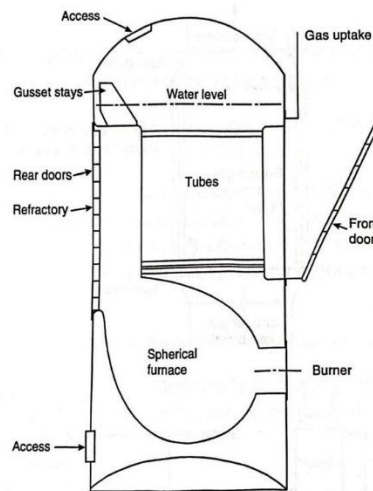
Boiler adalah bejana tertutup dengan desain variabel yang menggunakan panas untuk mengubah air umpan menjadi uap untuk digunakan dalam berbagai aplikasi di atas kapal, yang paling umum adalah sistem proses di atas kapal dan produksi tenaga listrik (Ahmed & Gu, 2020).

Penjelasan yang lebih menyeluruh tentang komponen dan teori boiler diperlukan untuk mempermudah pengoperasian. Sebelum mempelajari lebih dalam tentang topik boiler, sangat penting bagi kita untuk memahami teori ilmiah di baliknya. Berdasarkan teori ini, sebuah sistem dirancang untuk memaksimalkan produksi uap panas bertekanan tinggi, yang kemudian digunakan untuk mendukung kebutuhan kapal dan pesawat bantu lainnya.

1. Jenis-Jenis *Boiler*

Boiler dipisahkan menjadi dua kategori berdasarkan susunan strukturnya yaitu :

a. Boiler Pipa Api (*fire tubes steam Boiler*)

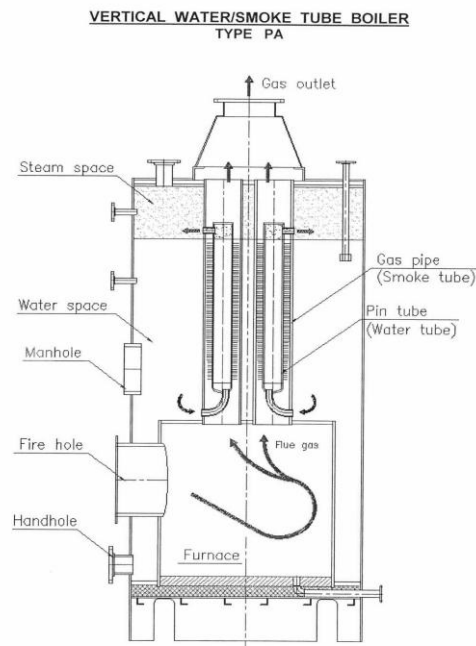


Gambar 2.1 Cochran Boiler
Sumber : (Russel dkk, 2013)

Jenis *Boiler* pipa api adalah *Boiler* yang pertama kali digunakan secara luas. Banyak kapal dan pabrik pemanas bertekanan rendah masih menggunakan boiler jenis ini sampai sekarang. Karakteristik penting dari boiler tabung api adalah bahwa api melewati bagian dalam tabung, dengan bagian luar tabung dikelilingi oleh air. Dalam penggunaan di laut. Tiga jenis utama boiler tabung api digunakan dalam maritim : *Boiler scotch*, *leg-type Boiler*, dan *vertical Boiler* (King, 1982).

Ketel pipa api biasanya dipilih untuk produksi uap bertekanan rendah pada kapal yang membutuhkan uap untuk keperluan tambahan. Pengoperasiannya sederhana dan air umpan dengan kualitas sedang dapat digunakan. Nama "*tank Boiler*" kadang-kadang digunakan untuk *Boiler firetube* karena airnya yang besar kapasitas. Istilah "*smoke tube*" dan "*donkey Boiler*" juga digunakan (Taylor, 1996).

b. Boiler Pipa Air (*water tubes steam Boiler*)



Gambar 2.2 Water tube Boiler
Sumber : *Instruction manual book*

Boiler pipa air adalah *Boiler* yang diisi dengan api di sekelilingnya yang disirkulasikan dengan air, Tidak ada banyak air di dalam *Boiler* tabung air. Ratusan pipa-pipa kecil didalam *Boiler* menerima air ini. *Boiler* pipa air juga akan menghasilkan uap lebih cepat daripada *Boiler* pipa api, merespons lebih cepat terhadap fluktuasi tekanan, dan menggunakan lebih sedikit bahan bakar per pon uap yang dihasilkan. (King, 1982), Contoh jenis ini adalah *Boiler Foster Wheeler*, dan *Boiler Babcock Wilcock*.

Konstruksi *Boiler watertube*, yang menggunakan tabung berdiameter kecil dan memiliki drum uap kecil, memungkinkan pembangkitan atau produksi uap pada suhu dan tekanan tinggi. Berat boiler jauh lebih ringan daripada boiler *firetube* yang setara dan proses

peningkatan uap jauh lebih cepat. Pengaturan desain fleksibel, efisiensi tinggi dan air umpan memiliki sirkulasi alami yang baik. Ini adalah beberapa dari banyak alasan mengapa *Boiler watertube* telah menggantikan *Boiler firetube* sebagai penghasil uap utama (Taylor, 1996).

2. *Boiler* menurut fungsinya dibagi menjadi dua yaitu :

a. *Boiler* induk (*Main Boiler*)

Jika mesin utama bertenaga uap, satu atau lebih *Boiler* tabung air besar akan dipasang untuk menghasilkan uap pada suhu dan tekanan yang sangat tinggi untuk menggerakkan mesin utama kapal (Taylor, 1996), contoh dari *main Boiler* yaitu, *Foster Wheeler*, *Babcock* dan *Willcox*.

b. *Boiler* bantu (*Auxiliary Boiler*)



Gambar 2.3 Auxiliary Boiler
Sumber : (Dokumentasi penelitian)

Pada kapal bermesin utama diesel, *Boiler* yang lebih kecil (biasanya tipe *firetube*) akan dipasang untuk menyediakan uap untuk berbagai layanan kapal (Taylor, 1996), Jenis-jenis *Boiler* bantu yang banyak digunakan adalah *Boiler Schots*.

3. Fungsi *Boiler*

Boiler dalam satu bentuk atau bentuk lain akan ditemukan di setiap jenis kapal. Jika mesin utama bertenaga uap, satu atau lebih *Boiler* tabung air besar akan dipasang untuk menghasilkan uap pada suhu dan tekanan yang sangat tinggi. Pada kapal bermesin utama diesel, *Boiler* yang lebih kecil (biasanya tipe *firetube*) akan dipasang untuk menyediakan uap untuk berbagai layanan kapal. Bahkan di dalam dua jenis desain dasar, *watertube* dan *firetube*, terdapat berbagai desain dan variasi (Taylor, 1996).

Boiler yang memiliki fungsi untuk menghasilkan uap panas adalah auxiliary boiler. Fungsi dari steam ini adalah untuk memanaskan pendingin dan bahan bakar fresh water jacket, menggerakkan pompa turbin, memanaskan cairan di dalam tanki dan ruangan (Santosa dkk, 2022).

Boiler kapal adalah salah satu sistem terpenting di kapal yang digunakan untuk memproduksi uap untuk menggerakkan mesin utama atau mesin bantu (Li, 2017).

4. Persyaratan *Boiler*

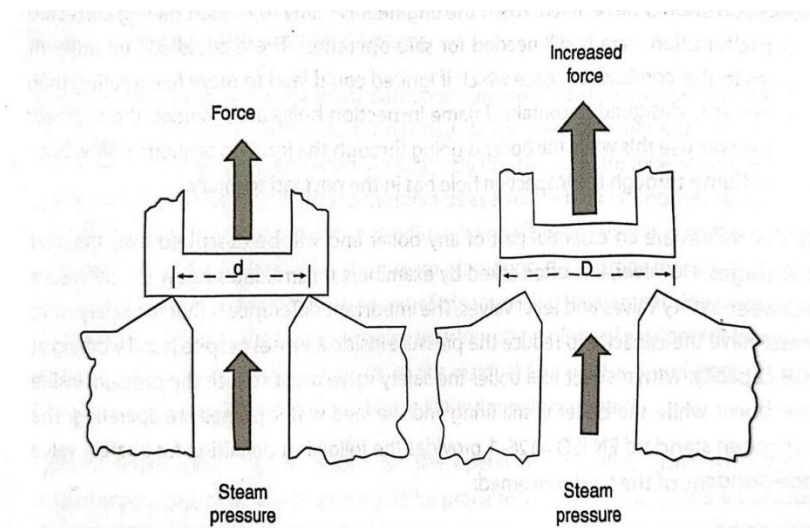
Menurut Narto (2014), Syarat yang harus dimiliki oleh suatu *Boiler* yaitu :

- a. *Boiler* harus dapat menghasilkan uap dengan berat dan tekanan tertentu yang lebih tinggi dari 1 atmosfer dalam waktu yang telah ditentukan
- b. Uap yang dihasilkan dibuat dengan jumlah kadar air yang paling sedikit.
- c. Jika pemanasan lanjutan digunakan, suhu uap harus mudah dikontrol dan tidak berfluktuasi secara signifikan selama penggunaan yang tidak teratur.
- d. Tekanan uap tidak boleh berubah-ubah secara signifikan selama gerakan di mana jumlah uap yang digunakan berubah.
- e. Uap perlu terbentuk dengan sejumlah bahan bakar yang minimal.
- f. Perhitungan penyimpanan bahan bakar harus dipersiapkan sedemikian rupa sehingga pembakarannya dapat dilakukan tanpa memerlukan biaya dan tenaga yang berlebihan.

5. Appendansi *Boiler*

a. Appendansi yang berhubungan dengan ruang uap adalah sebagai berikut:

1) Katup keamanan (*safety valve*)



Gambar 2.4 Safety valve

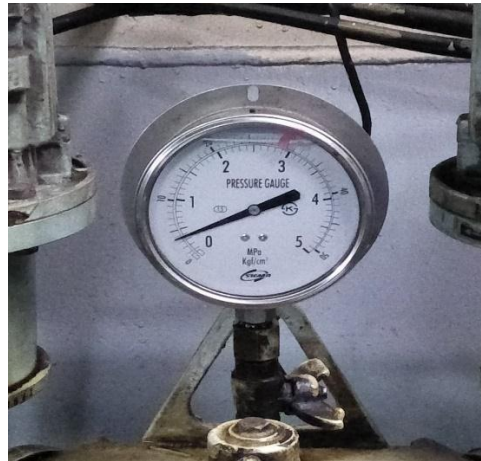
Sumber : (Russel dkk, 2013)

katup pengaman dipasang berpasangan pada *single valve chest*. Output boiler harus dilepaskan melalui semua katup tanpa menyebabkan tekanan meningkat lebih dari 10% dalam waktu yang telah ditentukan. Karena katup pegas bekerja dengan baik di segala kondisi, katup pegas selalu dipasang. Mereka ditempatkan di ruang uap pada drum boiler (Taylor, 1996).

Setidaknya dua katup pengaman harus dipasang pada satu ketel. Keduanya mungkin berada di dada katup yang sama, yang harus terpisah dari dada katup lainnya. Dada dapat dihubungkan ke boiler hanya dengan satu leher penghubung. Jika boiler juga memiliki

superheater yang dapat dimatikan dari boiler, maka juga harus dilengkapi dengan katup pengamannya sendiri. (Russel dkk, 2013)

2) Manometer



Gambar 2.5 Manometer
Sumber : (Dokumentasi penelitian)

Manometer bertujuan untuk secara jelas dan akurat menampilkan tekanan uap di dalam boiler. Manometer adalah instrumen yang perlu digunakan dengan sangat hati-hati karena akan membuat boiler berjalan lebih aman. Manometer dan boiler memiliki hubungan erat yang sangat penting agar boiler dapat berjalan dengan lancar. Jenis manometer yang paling populer adalah manometer Bourdon. Tekanan di dalam boiler sama dengan tekanan udara luar, sehingga tekanan yang ditunjukkan oleh manometer lebih tinggi daripada tekanan udara karena boiler beroperasi di atas tekanan atmosfer. Manometer akan menampilkan nol angka, dan skalanya dinyatakan dalam kg/cm atau pound per inci persegi (PSI). (Narto, 2014)

3) Katup uap utama

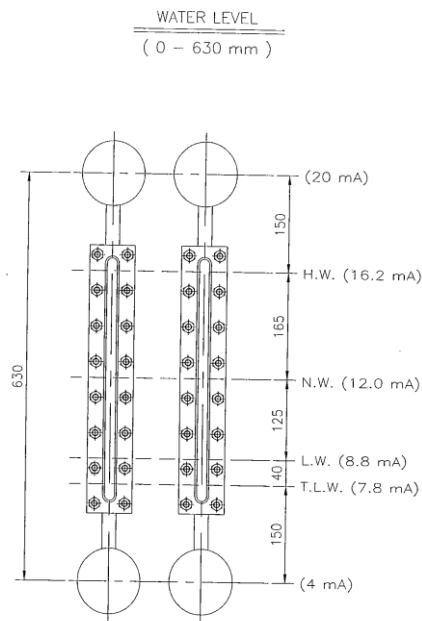


Gambar 2.6 Main steam valve
Sumber : (Dokumentasi penelitian)

Katup uap utama mengontrol jumlah uap yang disuplai ke mesin utama. Aliran uap ke pesawat bantu dikendalikan oleh katup uap bantu. harus dipasang sedekat mungkin dengan boiler, dan dek atas harus menyediakan akses untuk membuka dan menutup katup. (Narto, 2014)

b. Appendasi yang berhubungan dengan ruang air :

1) Gelas Penduga (*water level gauge*)



Gambar 2.7 Water level gauge
Sumber : *Instruction manual book*

Ketel memiliki dua pasang pengukur ketinggian air yang ditempatkan di ujung yang berlawanan. Tekanan ketel mempengaruhi cara kerja pengukur level, memasang pengukur tekanan. Pengukur tekanan dipasang untuk memberikan pembacaan tekanan bila diperlukan pada drum ketel, superheater, dll.

Setiap boiler yang dirancang untuk mempertahankan ketinggian air pada level tertentu harus memiliki dua metode terpisah untuk mengukur ketinggian air tersebut, sesuai dengan peraturan lembaga klasifikasi dan otoritas yang berlaku. Salah satunya harus berupa pengukur kaca yang terhubung langsung. Indikator ketinggian air adalah komponen keselamatan yang sangat penting yang dapat memicu penghentian operasi boiler.

Oleh karena itu, inspektur dari badan pengawas negara akan memantau boiler yang sedang diperiksa untuk memastikan pemahaman mereka tentang persyaratan, fungsi, dan potensi masalah yang terkait dengan indikator ini (Russel dkk, 2013).

2) Katup pengisian air *Boiler*

Adapun fungsi dari katup pengisian air Boiler yaitu:

- a) Untuk mengatur banyaknya jumlah air pengisian yang akan masuk ke dalam Boiler.
- b) untuk mencegah air pengisian tidak kembali keluar saluran pengisian pada saat terdapat gangguan pada pompa pengisianya, misalnya seperti matinya pompa.
- c) Untuk membuka aliran air pengisian yang akan masuk ke dalam drum Boiler.

3) Katup *blowdown* (*blowdown valve*)

Katup ini memungkinkan air dihembuskan atau dikosongkan dari ketel. Katup ini dapat digunakan saat mengosongkan sebagian atau seluruh ketel (Taylor, 1996).

6. Pembakaran

Pembakaran adalah pembakaran bahan bakar di udara untuk melepaskan energi panas. Untuk pembakaran yang sempurna dan efisien, jumlah bahan bakar dan udara yang tepat harus disuplai ke tungku dan dinyalakan. Sekitar 14 kali lebih banyak udara daripada bahan bakar yang dibutuhkan untuk pembakaran sempurna. Udara dan bahan bakar harus tercampur dengan baik

dan sebagian kecil udara berlebih biasanya disuplai untuk memastikan semua bahan bakar terbakar. Jika pasokan udara tidak mencukupi, bahan bakar tidak akan terbakar sempurna dan gas buang berwarna hitam akan dihasilkan (Taylor, 1996).

Ilustrasi tiga unsur api dapat dilihat sebagaimana pada gambar segitiga api berikut:



Gambar 2.8 Segitiga api
Sumber : (Underhill & Hiltz, 2007)

Bahan bakar bertekanan tinggi dipasok ke burner yang kemudian keluar sebagai semprotan yang dikabutkan. Pembakar juga memutar tetesan bahan bakar dengan menggunakan pelat pusran atau *swirl plate*. Sebuah kerucut yang berputar dari tetesan minyak kecil kemudian meninggalkan burner dan masuk ke dalam tungku. Berbagai desain pembakar ada, yang baru saja dijelaskan dikenal sebagai *pressure jet burner*. *Rotating cup burner* mengatomisasi dan mengaduk-aduk bahan bakar dengan cara melemparkannya dari tepi cangkir runcing yang berputar. *Steam blast jet burner*, mengatomisasi dan mengaduk bahan bakar dengan cara menyemprotkannya ke dalam semburan uap berkecepatan tinggi. Uap disalurkan ke sebuah barel bagian dalam di dalam burner (Taylor, 1996).

Register udara adalah kumpulan flap, baling-baling, dll., yang mengelilingi setiap burner dan dipasang di antara selubung ketel. Register ini menyediakan bagian masuk di mana udara masuk dari kotak angin. Pematian udara dicapai dengan menggunakan selongsong geser atau cek. Udara mengalir melalui paralel ke burner, dan sebuah swirler memberikan gerakan berputar. Udara diputar berlawanan arah dengan bahan bakar untuk memastikan pencampuran yang memadai (Taylor, 1996).

Bahan bakar yang masuk ke dalam tungku harus dinyalakan terlebih dahulu agar dapat terbakar. Setelah dinyalakan, elemen bahan bakar yang lebih ringan akan terbakar terlebih dahulu sebagai nyala api primer dan memberikan panas untuk membakar elemen yang lebih berat dalam nyala api sekunder. Pasokan udara primer dan sekunder memberi makan api masing-masing. Proses pembakaran dalam tungku boiler sering disebut sebagai 'nyala api tersuspensi' karena laju suplai minyak dan udara yang masuk ke dalam tungku sama dengan laju produk pembakaran yang keluar.

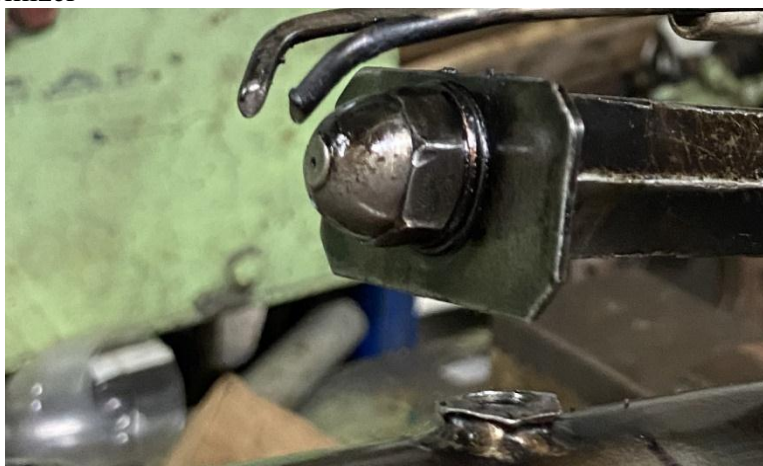
Boiler pipa air laut bertekanan tinggi dan output tinggi menggunakan bahan bakar atap. Hal ini memungkinkan jalur api yang panjang dan perpindahan panas yang merata di seluruh tungku. Untuk pemanasan awal, pada saat penguapan dan penguraian menjadi gas-gas, dibutuhkan sejumlah panas, yang diambil dari api yang terbentuk dari hasil pembakaran sebelumnya. Untuk tidak banyak mengambil panas dari pembakaran sebelumnya, maka di sekitar mulut pembakar (*Burner*), hendaknya dibuat

tembakan-tembakan yang dapat banyak memantulkan panas dari api, dengan demikian dapat menyimpan panas (Taylor, 1996).

B. Definisi Operasional

Melihat *Boiler* guna menunjang kelancaran operasional kapal dapat memberi rasa keingintahuan kepada pembaca dan untuk mempermudah mempelajarinya maka dibawah ini akan dijelaskan mengenai pengertian dan istilah-istilah bagian komponen yang menunjang dalam suatu pembakaran di *Auxiliary Boiler*, yaitu:

1. Atomizer

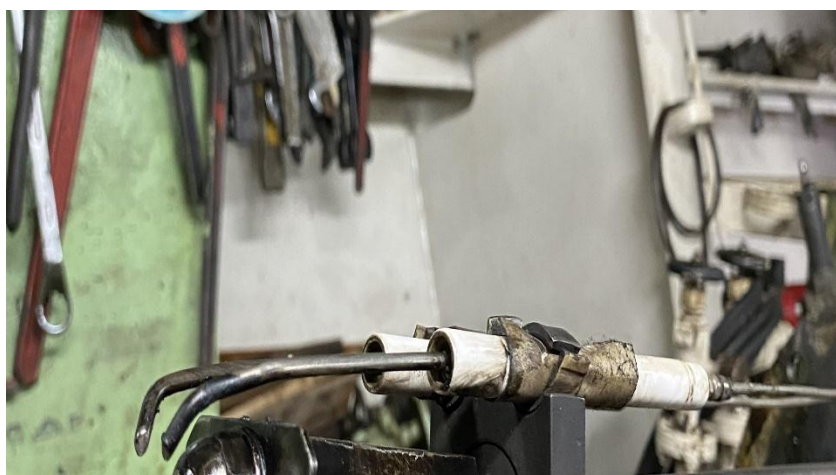


Gambar 2.9 Atomizer
Sumber : (Dokumentasi penelitian)

Atomizer adalah komponen penting dalam proses pembakaran boiler, yang bertanggung jawab untuk menyemprotkan bahan bakar ke dalam tungku sebagai kabut. Tujuan utamanya adalah untuk memastikan pencampuran bahan bakar dengan udara secara menyeluruh, memfasilitasi pembakaran yang optimal di dalam tungku. Alat penyemprot yang terkontaminasi dapat menyebabkan atomisasi bahan bakar yang tidak

memadai, mengakibatkan pencampuran yang tidak merata dengan udara dan akibatnya, pembakaran yang tidak sempurna.

2. Elektroda



Gambar 2.10 Elektroda
Sumber : (Dokumentasi penelitian)

Elektroda adalah perangkat yang digunakan untuk menghasilkan percikan api untuk memulai pembakaran di dalam tungku, menciptakan percikan api di antara ujung-ujungnya untuk menyalakan bahan bakar yang dikabutkan. Jika celah antara elektroda menjadi kotor atau terlalu lebar, hal ini mencegah aliran arus listrik di antara keduanya, sehingga menghalangi timbulnya percikan api yang diperlukan untuk memulai proses pembakaran. Hal ini dapat menyebabkan kegagalan pembakaran.

3. *Nozzle Pipe*

Nozzle Pipe adalah alat yang merupakan bagian dari *Burner Nozzle* yang berfungsi untuk mengalirkan bahan bakar ke dalam tungku bakar. Di dalam pipa *Nozzle* ini terdapat tiga lubang yang berfungsi untuk mengontrol

aliran bahan bakar, *High-fire*, *Low-fire* dan untuk sirkulasi bahan bakar kembali ke tanki.

4. Bahan Bakar

Bahan bakar minyak biasanya mengandung unsur Karbon (C), Hidrogen (H), dan Sulfur (S), yang ketika dikombinasikan dengan Oksigen (O) dari udara selama pembakaran akan menghasilkan panas. Untuk mencapai pembakaran yang optimal, faktor-faktor berikut ini harus dipertimbangkan dengan cermat:

- a. Tangki bahan bakar minyak harus dibersihkan secara teliti dari kotoran padat atau cair.
- b. Bahan bakar minyak harus dipanaskan sampai suhu tertentu sebelum digunakan.
- c. Oli yang keluar dari nosel burner harus memiliki kecepatan yang cukup untuk dikabutkan secara efektif dan tidak mengenai dinding ruang.
- d. Asupan udara yang cukup ke dalam ruang bakar sangat penting untuk memastikan pencampuran yang tepat dengan bahan bakar, yang memungkinkan setiap bagian oli berinteraksi dengan jumlah udara yang tepat untuk pembakaran yang merata.

Langkah-langkah ini sangat penting untuk memastikan pembakaran bahan bakar minyak yang efisien dan efektif dalam aplikasi industri atau boiler.

5. *Strainer* bahan bakar



Gambar 2.11 *Strainer* bahan bakar
Sumber : (Dokumentasi penelitian)

Strainer bahan bakar berfungsi untuk menyaring kotoran dari bahan bakar, memastikan bahan bakar yang bersih masuk ke dalam pompa dan alat penyemprot. Hal ini membantu mencegah kerusakan pada komponen seperti pompa bahan bakar, katup *solenoid*, dan alat penyemprot, yang dapat disebabkan oleh kotoran yang dapat menyebabkan penyumbatan. Diposisikan di sisi hisap pompa bahan bakar, saringan berfungsi sebagai penyaring oli, memungkinkan kotoran yang terkumpul dibuang dengan membuka konektor saringan dan mengurasnya. Disarankan untuk membersihkan saringan bahan bakar setiap bulan dan memutar ujungnya

sebelum mengoperasikan ketel, karena tindakan ini membantu mengeluarkan kotoran yang mengendap di dalam saringan.

6. *Solenoid Valve*

Solenoid valve adalah suatu alat yang berfungsi untuk membuka dan menutup katup secara elektrik, untuk mengontrol banyaknya bahan bakar yang akan dialirkan ke *Main Burner*. Pengapian mungkin akan terganggu atau bisa gagal bila terdapat kotoran atau partikel asing yang masuk dan berada di dalam katup sehingga mempengaruhi tekanan minyak, akibatnya tekanan bahan bakar tidak naik sehingga menyebabkan kebocoran minyak di dalam ruang bakar, yang bisa berkembang menjadi kegagalan pengapian dan masalah lain yang berkaitan dengan pembakaran.

Katup *Solenoid* yang digunakan dalam sistem *pilot* kapasitasnya relatif kecil, katup *solenoid* akan terbuka ketika diaktifkan dan katup *solenoid* digunakan untuk *pilot burner* (penyala awal). Selama pra-pembersihan katup *solenoid* tertutup dan bahan bakar beredar dipompa bahan bakar. Tekanan minyak terus naik, ketika pembersihan selesai, katup *solenoid* diaktifkan dan terbuka, pembakaran dimulai. Dan lakukan perawatan dan pengecekan terhadap katup *solenoid* sesuai *Manual Instruction Book*.

7. Pompa Bahan Bakar



Gambar 2.12 Pompa bahan bakar
Sumber : (Dokumentasi penelitian)

Pompa bahan bakar yang digunakan dalam *Boiler* pada umumnya merupakan jenis pompa roda gigi, pompa terhubung ke motor dengan kopling dan dioperasikan dengan kecepatan sekitar 3500 RPM untuk memompa bahan bakar ke mulut *burner*. Pompa bahan bakar menghasilkan tekanan tinggi oleh revolusi rotor dalam dan luar. Rotor yang dimiliki oleh pompa, rotor luar dan dalam pompa berputar dengan cara menghubungkan permukaan gigi slip antara satu dengan yang lainnya.

8. *Flame Eye*



Gambar 2.13 *Flame eye*
Sumber : (Dokumentasi penelitian)

Flame Eye adalah sebuah alat yang berfungsi memberikan sinyal ke sirkuit pembakaran dengan mendeteksi api selama pembakaran sedang berlangsung dengan menggunakan lensa *fotosensitif*. *Flame eye* tidak dapat mendeteksi cahaya api di dalam tungku bakar ketika terjadi kerusakan atau kaca lensa menghitam akibat adanya jelaga atau kotoran. Kotoran pada lensa tersebut bisa menghentikan pembakaran karena sensor gagal membaca cahaya api selama pembakaran.

9. *FD Fan*



Gambar 2.14 *Fd fan*

Sumber : (Dokumentasi penelitian)

Tujuan dari *FD Fan* adalah untuk menarik udara bertekanan ke dalam ruang bakar dengan cara menarik udara melalui *impeller* yang diputar oleh motor. Dengan menggunakan kecepatan tinggi dan putaran statis dari *impeller* yang digerakkan oleh motor, udara bertekanan tinggi memiliki tujuan tambahan untuk menghilangkan gas sisa dari pembakaran sebelumnya dan menggantinya dengan udara segar.

Boiler beroperasi ketika sudah dipastikan bahwa, dalam keadaan normal, ada air di dalam pipa air yang akan diuapkan-kurang lebih 50 mm di bawah batas normal yang ditunjukkan oleh *Water Level Gauge*. Pastikan *Boiler* berada dalam keadaan *Local Control panel* sebelum mulai berfungsi untuk meningkatkan keamanan. Semua sistem proses pembakaran akan dimulai ketika tombol start ditekan. Sistem udara untuk

proses pembakaran adalah yang pertama kali beroperasi. Atas dasar permintaan dari Sistem Kontrol, sistem udara pembakaran mengalirkan udara ke dalam burner. Kontrol menggunakan *Differential Pressure Transmitter* untuk mengukur aliran udara yang hilang dari *Air Register*.

Pasokan udara pembakaran langsung datang melalui *FD Fan*. Kipas, motor, *intake valve*, dan unit *servo-drive* semuanya dipasang pada rangka ranjang yang sama. Di dalam rumah spiral yang diikat langsung ke poros motor adalah impeler kipas. Baling-baling pemasukan yang terhubung ke saluran hisap kipas mengontrol jumlah udara yang masuk ke burner. Perangkat yang digerakkan servo dengan silinder udara dan I/P yang dipasang pada baling-baling saluran masuk mengontrol baling-baling saluran masuk. Dimungkinkan untuk memasang penekan pada sisi hisap kipas. *Ignition Burner* dirancang secara independen sebagai pembakar minyak diesel dengan sistem suplai minyaknya sendiri, untuk digunakan ketika udara cukup. *Air Servo Cylinder* menyebabkan Pembakar Pengapian bergerak ke tempatnya setelah *burner* dijalankan dan urutan pengapian tercapai.

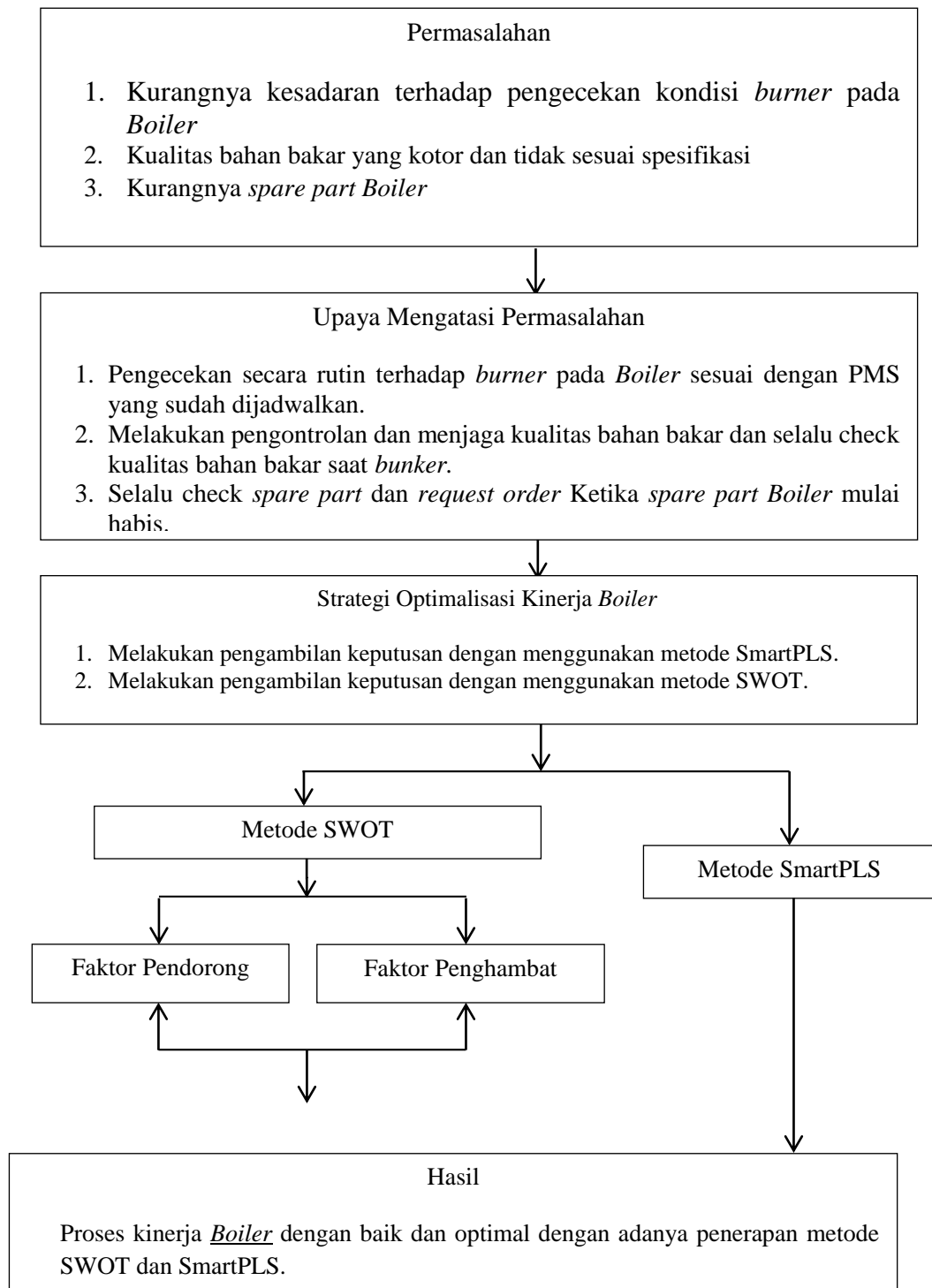
Percikan api antara dua elektroda yang terpasang pada *High Voltage Ignition Transformer* menyebabkan *Diesel Oil* menyala. *Burner* yang menyala dievakuasi dari udara dan dipasang kembali ketika proses penyalaan selesai. Sepasang *amplifier* yang terletak di panel *local control* dan *Photo Electric Cells* yang dipasang pada unit *burner* bertanggung jawab atas kegagalan nyala api selama penyalaan dan dalam posisi operasi

normal. Jika tidak ada nyala api (*Loss Of Flame*), Ketika terjadi kegagalan nyala api, *Flame Failure Equipment* akan segera aktif dan mematikan *burner (shut down)*, *control system* akan menginstruksikan *Three Way Valve* dan *Automatic valve* yang mengarah ke *Lance* untuk membuka aliran bahan bakar minyak *Fuel Oil* setelah beberapa saat penyalaan. *Lance* ini digunakan untuk menggabungkan bahan bakar minyak *Fuel Oil* dengan *Steam Automizer*. Selain itu, *Nozzle* mengatomisasi sehingga proses pembakaran dapat dimulai.

C. Kerangka Penelitian

Kerangka berpikir yang baik akan menjelaskan secara teoritis pertautan antar variabel yang akan diteliti (Sugiyono, 2013). Kerangka berpikir merupakan gambaran umum teoritis keterkaitan variabel yang diperkirakan akan terjadi untuk mendapatkan hasil serta penjabaran deskripsi teori sehingga dapat merencanakan dan menyusun langkah selanjutnya. Bagan sederhana yang disertai penjelasan singkat merupakan bentuk pemaparan kerangka berpikir ini. Hal ini bertujuan memudahkan peneliti dalam menyelesaikan pokok permasalahan pada penelitian ini yaitu Analisis Strategi Optimalisasi Kinerja *Boiler* Pada Kapal MV. Navigator Aries. Kerangka berpikir digunakan untuk mengetahui seberapa pentingnya pengaruh kinerja dari *Boiler* terhadap kinerja operasional kapal, maka peneliti menggunakan metode SWOT dan SmartPLS pada penelitian agar dapat mengoptimalkan kerja operasional kapal. Penelitian ini melibatkan penelitian di kapal dan mengambil contoh dari

alumni di Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang yang telah melakukan praktik laut. Berikut merupakan bagan kerangka pikir pada penelitian ini.



Gambar 2.15 Kerangka penelitian.

BAB V

SIMPULAN DAN SARAN

A. Simpulan

Berdasarkan temuan dan hasil penelitian yang telah dilakukan, Peneliti dapat menyimpulkan tentang strategi optimalisasi kinerja *Boiler* di MV. Navigator Aries :

1. Alasan utama kinerja *Boiler* di bawah standar adalah kondisi suku cadang yang digunakan tidak memenuhi standar yang dibutuhkan sehingga mengakibatkan peningkatan kinerja operasional yang terbatas meskipun ada pemasangan komponen baru, dan menggunakan suku cadang yang lebih rendah atau aftermarket dapat memperburuk masalah dan meningkatkan kemungkinan kegagalan pembakaran *Boiler*.
2. Kegagalan pembakaran pada *Boiler* berpengaruh pada kinerja operasional kapal dikarenakan, *Boiler* digunakan untuk menghasilkan uap dan di distribusikan untuk pemanas bahan bakar, pemanas muatan kapal, dll. Maka dari itu jika boiler mengalami kegagalan pembakaran akan mengurangi produksi uap dan membuat kinerja operasional kapal terganggu.
3. Memerlukan perawatan rutin dan berkala terhadap *Boiler* adalah kunci untuk mencegah kegagalan pembakaran pada *Boiler*. Ini meliputi monitoring kondisi *Boiler* secara teratur, pemeriksaan suku cadang, dan perawatan sesuai jadwal pada PMS (*Planned Maintenance System*).

4. Dengan cara menerapkan metode *SWOT*, dari ketiga variabel yang diambil oleh peneliti yaitu *spare part*, bahan bakar dan perawatan dan enam indikator menunjukkan bahwa variabel *spare part* dengan kinerja operasional kapal menunjukkan variasi yang signifikan.
5. Berdasarkan analisis dan pembahasan dari hasil penelitian *SmartPLS*, peneliti menyimpulkan sebagai berikut:
 - a. Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan maka dapat diketahui bahwa variabel yang mempengaruhi kinerja boiler pada Kapal MV Navigator Aries adalah variabel perawatan dengan besar dampak 0.814, suku cadang dengan besar dampak 0.875, dan bahan bakar dengan dampak sebesar 0.889 yang membuat bahan bakar menjadi variabel yang sangat berpengaruh terhadap kinerja *Boiler*.
 - b. Adapun variabel perawatan memberikan pengaruh yang positif signifikan terhadap kinerja *Boiler*. Terdapat beberapa alasan yang menyebabkan variabel perawatan berpengaruh terhadap kinerja *Boiler*, yaitu pertama karena kualitas perawatan yang konsisten sehingga kinerja *Boiler* menjadi optimal. Kedua, perawatan yang memenuhi kebutuhan spesifik boiler atau mengikuti prosedur yang telah diberikan. Ketiga, kinerja boiler dapat lebih dipengaruhi oleh faktor-faktor lain seperti kualitas bahan bakar, kondisi operasional, dan beban kerja.
 - c. Adapun variabel yang dapat mempengaruhi kinerja operasional kapal pada MV. Navigator Aries adalah variabel bahan bakar, apabila bahan

bakar yang digunakan tidak memenuhi standar atau terkontaminasi, maka dapat menghambat efisiensi pembakaran. Hal tersebut dikarenakan bahan bakar yang tidak kompatibel dapat menyebabkan pembakaran tidak sempurna, menurunkan efisiensi, dan meningkatkan emisi berbahaya.

B. Keterbatasan Penelitian

Berdasarkan temuan dan hasil penelitian yang telah dilakukan, terdapat beberapa kendala yang memengaruhi dan mengurangi hasil penelitian ini secara optimal. Batasan-batasan ini dapat digunakan sebagai referensi, panduan, atau sumber informasi bagi penelitian masa depan. Berikut adalah beberapa keterbatasan dalam penelitian:

1. Keterbatasan waktu selama praktek laut dalam penelitian, sehingga peneliti kurang menggali informasi terhadap penelitian.
2. Karena keterbatasan pengalaman peneliti dalam membuat dan menyusun laporan penelitian dapat berdampak pada kualitas hasil penelitian, maka sangat penting bagi peneliti untuk terus meningkatkan kemampuan agar dapat menghasilkan hasil terbaik di masa mendatang.
3. Proses yang panjang ini disebabkan oleh ketidakmampuan peneliti untuk menemukan responden yang sepenuhnya memahami pokok bahasan penelitian.

C. Saran

Berdasarkan temuan masalah yang telah terjadi dan hasil penelitian yang telah dilakukan peneliti pada praktek laut di kapal MV. Navigator Aries, Peneliti dapat memberikan saran sebagai berikut:

1. Melakukan perawatan yang rutin dan berkala hal ini dapat memastikan *Boiler* menerima perawatan yang tepat waktu, teratur untuk mempertahankan kualitas dan keandalannya, pemilihan dan menggunakan suku cadang yang berkualitas tinggi dan sesuai dengan spesifikasi mesin untuk meningkatkan keandalan dan kinerja *Boiler*.
2. Untuk menghindari kegagalan pembakaran dan menjamin keandalan operasional *Boiler*, lakukan perawatan yang tepat dan rutin. Rencanakan perjalanan kapal dengan mempertimbangkan kualitas dan konsumsi bahan bakar, serta perhatikan ketersediaan suku cadang, agar kapal dapat tetap berjalan dengan lancar meskipun terjadi kerusakan atau perbaikan.
3. Mengajarkan anggota kru mesin bagaimana mengenali indikator peringatan dini kerusakan atau kegagalan *Boiler*. Pastikan bahwa awak kapal dapat segera melaporkan temuan sehingga masalah dapat diselesaikan sebelum memburuk.
4. Atur jadwal perawatan *Boiler* yang teratur dan sesuai dengan *manual book* dan sesuai PMS (*Planned Maintenance System*), pastikan *crew* mesin mendapatkan pelatihan yang memadai untuk melaksanakan perawatan secara efektif dan efisien, tinjau juga kembali jadwal operasi, pengaturan *running hour*, dan selalu check kualitas bahan bakar untuk memastikan

operasi *Boiler* berjalan optimal dan pastikan bahwa setiap operasi berjalan sesuai dengan prosedur dan batas waktu yang ditetapkan.

5. Meningkatkan kepatuhan terhadap rencana perawatan rutin dan memanfaatkan sistem pemantauan kondisi mesin yang canggih untuk mengidentifikasi kemungkinan masalah sebelum menjadi serius. Untuk menjamin keaslian dan kualitas produk, lakukan inspeksi lebih lanjut terhadap pemasok bahan bakar dan suku cadang. Selain itu, tingkatkan program pelatihan awak mesin terkait pemecahan masalah, pemeliharaan, dan pelaporan hasil yang cepat.

DAFTAR PUSTAKA

- Ahmed, S., & Gu, X.-C. (2020). *Accident-based FMECA study of Marine boiler for risk prioritization using fuzzy expert system*. Results in Engineering : Volume 6, 100123.
- Aisyah ., Risal M., & Kasran M. (2019). *Pengaruh Pengembangan Karir dan Motivasi Terhadap Kinerja Karyawan pada Perusahaan Air Minum Tirta Mangkaluku Kota Palopo*. Jurnal Manajemen STIE Muhammadiyah Palopo.
- Astuti, Annisa M. I., & Shinta R. (2020). *Analisis SWOT dalam Menentukan Strategi Pemasaran (Studi Kasus di Kantor Pos Kota Magelang)*. Jurnal Ilmu Manajemen:Volume 17, Nomer 2, 58-70.
- Baihaki M.V., Ramadhan B., Aditya P.F., Fitri Z.N., & Saharae S. (2023). *Kebijakan Keselamatan dan Keamanan Maritim dalam Menunjang Sistem Transportasi Laut*. Jurnal Ilmiah Wahana Pendidikan:Volume 9,Nomer 14.
- Chin, W. W. (1998b). *The Partial Least Squares Approach to Structural Equation Modeling , in Modern Methods for Business Research*, ed. Marcoulides, G. A., Lawrence Erlbaum Associates, Inc., Mahwah - NJ, 295-336.
- Darmadi H. (2014). *Metode Penelitian Pendidikan dan Sosial Teori Konsep Dasar dan Implementasi*. Bandung: Alfabeta
- David, F. R., & David, F. R. (2011). *Strategic Management: Concepts and Cases*. Boston: Pearson.
- Edward A. C., Sidum, A., & Samson N. (2016). *Design Modeling and Performance Optimization of a Marine Boiler*. World Journal of Engineering Research and Technology, 2, 44-58.
- Ghozali, I., & H. Latan. (2015). *Partial Least Squares Konsep Teknik dan Aplikasi dengan Program Smart PLS 3.0*. Semarang: Universitas Diponegoro Semarang.
- Hair , J. F., Sarstedt, M., Hopkins, L., & Kuppelwieser, V. G. (2014). *Partial Least Squares Structural Equation Modeling (PLS-SEM) An Emerging Tool in Business Research*. European Business Review, 26, 106-121.
- Handiyan V., Surjaman F., & Purwantini, S. (2017). *Analisis Penyebab Kegagalan Pembakaran Pada Burner Boiler di Atas Kapal*. Dinamika Bahari, 8(1), 1844-1854.

- Hardani., Andriani, H., Ustiawaty, J., Utami, E. F., Istiqomah, R. R., Fardani, R. A., Sukmana, D. J., & Auliya, N. H. (2020). *Metode penelitian kualitatif & kuantitatif*. CV. Pustaka Ilmu. Yogyakarta.
- Henseler J., Ringle C. M., Sarstedt M. (2015). *A New Criterion For Assessing Discriminant Validity in Variance Based Structural Equation Modelling*. Journal of the Academy of Marketing Science, 43(1), 115–135.
- Hinton P. R., Bronlow C., McMurray I., Cozens B. (2004). *SPSS Explained* : New York.
- Ibrahim A. (2018). *Metodologi Penelitian*. Makassar: Gunadarma Ilmu.
- King R. C. (1982). *Practical Marine Engineering*. New York : Marine Education Textbooks.
- Kusbandono D. (2019). *Analisis SWOT Sebagai Upaya Pengembangan dan Penguatan Strategi Bisnis (Study Kasus Pada UD. Gudang Budi, Kec. Lamongan)*. JPIM (Jurnal Penelitian Ilmu Manajemen): Volume 4, Nomer 2, 921-932.
- Kusuma, C. N. B., & Waluyo, M. (2023). *Analisis Faktor Produktivitas Kerja Menggunakan Smart PLS pada Industri Konstruksi Baja*. Jurnal Ilmiah Teknik dan Manajemen Industri: Volume7, Nomer 1, 13-25.
- Li, F. (2017). *Discussion on Improving Marine Boiler Efficiency on Board*, Advances in Intelligent Systems Research, 156(Meici), 907-910.
- Luntungan, W. G. A., & Tawas, H. N. (2019). *Strategi Pemasaran Bambuden Boulevard Manado*. Jurnal EMBA: Jurnal Riset Ekonomi, Manajemen, Bisnis Dan Akuntansi: Volume 7, Nomer 4, 5495-5504.
- Mashuri., & Nurjannah, D. (2020). *Analisis SWOT Sebagai Strategi Meningkatkan Daya Saing (Studi Pada PT. Bank Riau Kepri Unit Usaha Syariah Pekanbaru)*. Jurnal Perbankan Syariah: Volume 1, Issue 1, 97-112.
- Narto, A. (2014). *Mesin Penggerak Utama Boiler (Auxiliary Boiler)*. Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang, Semarang.
- Nery, O. D . (2022). *Kearifan Lokal Sawah Lodok (Spider Fields) di Kabupaten Manggarai untuk Pembelajaran Geografi*. Repository UPI; <http://repository.upi.edu/72106>. Bandung.

- Primadona, Y., & Rafiqi, Y. (2019). *Analisis SWOT pada Strategi Persaingan Usaha Minimarket Madina Purbaratu Kota Tasikmalaya*. Jurnal Ekonomi Syariah: Volume 4, Nomer 1, 49-60.
- Priyanto ., & Wilastari, S. (2022). *Faktor-Faktor Penyebab Menurunnya Kinerja Boiler di PT Papertech Indonesia*. Gema Maritim: Volume 24, Nomer 1, 60-66.
- Porter, M. E. (1985). *Technology and Competitive Advantage*. Journal of Business Strategy, 5, 60-78, <https://doi.org/10.1108/eb039075>.
- Purwohandoyo J., Lubis B.T., & Saputra O.F. (2017). *Aplikasi Analisis SWOT Kuantitatif untuk Formulasi Strategi Pengembangan Pariwisata Perdesaan di Kawasan Lereng Merapi, Daerah Istimewa Yogyakarta*. Jurnal Nasional Pariwisata: Volume 9, Issue 1, 66-81.
- Putra, I. G. N. A. B. (2017). *Analisis SWOT Sebagai Strategi Meningkatkan Keunggulan pada UD. Kacang Sari di Desa Tamblang*. Jurnal Pendidikan Ekonomi UNDIKSHA: Volume 9, Nomer 2, 397- 407.
- Putra, W. A. P ., Ariana, I. N. J., & Arismayanti, N. K. (2017). *Pengaruh Kualitas Pelayanan Terhadap Loyalitas Wisatawan dan Citra Hotel Melati di Kelurahan Seminyak Kabupaten Badung Bali*. Jurnal Kepariwisata dan Hospitalitas, Volume 1, Nomer 1, 65-72.
- Purnomo, S.H., & Zulkieflimansyah. (1996). *Manajemen Strategi: Sebuah. Konsep Pengantar*. Jakarta: Fakultas Ekonomi Universitas Indonesia.
- Rahim, R., Sa'odah., & Tiring, S. S. N. D., Asman., Fitriyah, L. A., Dewi, M. S., Ramopoly, I. H., Ferawati., Mutia., Pamungkas, M. D., Sutrisno, E., Wulandari, H., Trimurtini., & Wicaksono, A. B. (2021). *Metode penelitian (Teori dan Praktik)*. Perkumpulan Rumah Cemerlang Indonesia (PRCI). Tasikmalaya.
- Rangkuti, F. (2009). *Strategi Promosi yang kreatif dan Analisis kasus Integrated Marketing Communication*. Jakarta : PT Gramedia Pustaka Utama.
- Russel, P. A., Jackson, L., & Morton, T. D. (2013). *Reeds Marine Engineering and Technology : General Engineering Knowledge*. London : Adlard Coles Nautical.
- Sahir, S. H. (2021). *Metodologi Penelitian*. Cetakan I. Yogyakarta : KBM Indonesia.

- Santosa, P. S., Astriawati, N., Salim, S., & Prasajo, I. A. (2022). *Optimalisasi Perawatan Sistem Auxiliary Boiler Dalam Menghasilkan Uap Panas*. Jurnal Dinamika Bahari: Volume 3, Nomer 2, 69-77.
- Sakyi, K. A., & Musona, D.Mweshi G. K. (2020). *Research Methods and Methodologies*. In The Methuen Drama Handbook of Theatre History and Historiography . Bloomsbury Publishing Plc. Zambia.
- Sembiring, E N B., Hoyyi, A., & Santoso, R. (2018). *Analisis Kepuasan Masyarakat Terhadap pelayanan Publik Menggunakan Pendekatanpartial Least Square (PLS) (Studi Kasus: Badan Arsip dan Perpustakaan Daerah Provinsi Jawa Tengah)*. Jurnal Gaussian: Vol. 6, No. 3, 313 – 323.
- Sundari, U. Y. (2024). *Metodologi Penelitian*. Padang: CV Gita. Lentera.
- Sugiyono. (2013). *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D*. Bandung: Alfabeta.
- Sugiyono. (2018). *Metode Penelitian Evaluasi*. Bandung: Alfabeta.
- Taylor, D. A. (1996). *Introduction to Marine Engineering*. Oxford: Elsevier.
- Tamboto B.W.H., Pangemanan F.N., & Waworundeng W. (2023). *Implementasi Kebijakan Pemilihan Hukum Tua Di Kabupaten Minahasa Selatan Tahun 2022*. Jurnal Eksekutif: Volume 3, Nomer 2, 1-10.
- Underhill, R. S., Hiltz, J., & Moyst, H. (2007). *A discussion of Polymeric Materials for Fire-Safe Naval Applications*. Defence R&D Canada: Atlantic.
- Yusuf M. (2022). *Pengaruh Promosi, Gaya Hidup, dan Persepsi Risiko terhadap Niat Beli Motor Listrik menggunakan Metode SEM - PLS*. G-Tech: Jurnal Teknologi Terapan: Volume 6, Nomer 2, 241-248.

LAMPIRAN 1

Ship Particulars MV. Navigator Aries

ISM CERTIFIED SINCE : Aug 2008		VESSEL'S PARTICULARS	
LPG/C Navigator Aries		Call sign:	PNPO
Homeport:	Surabaya/Indonesia	Inmarsat C:	+ 452501856
Class Society:	Lloyds Register of Shipping	Indium Voice:	+ 8816 7771 8877
IMO No:	9403762	V-SAT:	+48587423149
MMSI No:	525015749	Data 64:	601031282
Offc No:	2010 Ka No 4409AL	E-mail:	navigator.aries@gtships.com
Green Pass. No:	9403762/01	Mobile:	+62 858 506 976 00 (Indonesia)
Class Notation:	Hull: LR+100A1 Liquefied Gas Tanker Type 2G		
Class Notation:	Machinery: +LMC, UMC,RMC(LG),SMC,*IWS,LI -4BgrC/5,3bar g		
Owners:	PT. Navigator Khatulistiwa Globe Building Jl. Buncit Raya Kav. 31-33, Jakarta Selatan, 12740, Indonesia Tel: +62 21 79187006/07, Fax: +62 21 79187097/98, E-mail: herianto@ppequinox.com		
Commercial Managers:	Navigator Gas L.L.C. 21 Palmer Street, London SW1H0AD United Kingdom Tel: +44 (0)20 340 4850 Fax: +44 (0)20 340 48508 E-mail: mail@navigatorgas.com		
Technical Managers:	Thome Ship Management Pte Ltd, 16 Raffles Quay, # 43-01 Hong Leong Building Singapore 048581 E-mail: office@thome.com.sg Tel: +65 6220 7291 Fax: +65 6225 1527		
Crewing Managers:	PT. Timur Ship Management, Permata Kuningan Building, 18th Floor, unit 01 02 Jl. Kuningan Mukha Kav. 9C, Jakarta 12980, Indonesia E-mail: office@timur.com.sg Tel: +62 21 29079141 Fax: +62 21 29079140		
Yard:	HYUNDAI MIPO DOCKYARD Co. Ltd Ulsan Korea	Keel layed: Launched: Delivered:	04.04.08 13.06.08 22.08.08
		Yard No.	H 8005
Measurements:	International GRT 18311 NRT 5493	Panama Net 15306 MT	Suez: Net 15941 MT
Displ. (S):	33303 mt	Draught (S):	10,916 m
Deadweight:	23333 mt	Freeboard:	5.513 m
Light ship:	9945 mt	FW allowance:	0.232m
Length oa:	158.97 m	Manifolds:	L V L L1-14" L2-10" V1-10" V2-6"
Length bp:	152.2 m	Dist Bow - Liq 1:	82,37 m
Beam mldd:	25.626 m	Dist Stern - Liq 1:	77,60 m
Depth:	16.40 m	Dist from rail:	3.81 m
Keel-Ant top:	44.75 m	Height above deck:	1.80 m
Propulsion:	1 x Mainengine Hyundai ManB&W 6S46MC-C 7860 kW /129 rpm	Propeller:	Fixed Prop right hand, dia 5.50 m, 4-bladed Pitch 3.981 m.
Power supply:	3 x Hyundai Himsen 5H 21/32 Each 800 kW 60 Hz /450 V/ 720 rpm		
Bunkers(100%):		Ballast (SBT):	9193.9 m3
HFO (RMG360):	1 923.6 m3	Fresh water:	385.4 m3
MDO (DMA):	260.1 m3	Speed / Cons:	16 knts @ 31 MT/day
LUB OIL ME:	34.3 m3	Range:	60 days
	Cyl: 34.3 m3 AE 8.6 m3		
IG-Generator:	Flu Gas Generator: O2=0.5% CO2=99.5 Dew Point: 60 °C		
Cargo tank capacity (100%):	TK 1 P+S = 4206.50 m3 TK 2 P+S = 5627.60 m3 TK 3 P+S = 5617.70 m3 TK 4 P+S = 5212.60 m3		Total: 20664.40 m3
Decktanks Central =	156.628m3		
Safety Valve Setting:	IMO:LR = 53 bar (g) USCG = 3.6 bar (g)		
Mooring ropes:	20 x Euronorma (Dyneema Rope), diameter 24mm, length 220m, min breaking load 533 KN		
Anchor Chains:	PS 10 shackles = 275 m SB 10 shackles = 275 m		
Distances:	Bridge - Bow 126.6 m	Cranes:	1 Cargo hose Crane: 1 Spare Part Provision Crane: SWL 5.0 MT - 19.0 M SWL 3.0 MT - 9.5 M
	Bridge - Stern 33.3 m		

LAMPIRAN 2

Spesifikasi *Boiler*

Hull no.	Type	Customer
8005-10	PA0201P14	

► Boiler design data

Technical data

Number of boiler / ship	:	1	set
Steam production	:	2,500	kg/hr
Working pressure	:	7	kg/cm ² G
Design pressure	:	9	kg/cm ² G
Feed water temperature	:	80	°C
Ambient temperature	:	45	°C
Fuel oil consumption	:	189	kg/hr
Air consumption	:	3003	kg/hr
Flue gas flow	:	3185	kg/hr
Draft loss	:	abt. 76	mmAq

Dimension

Diameter excl. of insulation	:	1800	mm
Height incl. of smoke-uptake	:	4415	mm
Water volume at normal water level	:	3.86	m ³
Steam volume at normal water level	:	1.18	m ³
Weight of boiler (dry) approx	:	6.2	ton
Weight of boiler including of burner and fittings(dry)	:	9.2	ton

Classification

Hull No.8005-10	:	LR
-----------------	---	----

Painting color

Boiler body	:	Maker standard
Control panel	:	Munsell No. 7.5 BG 7/2

LAMPIRAN 3

Crew List MV. Navigator Aries

CREW LIST DEPARTURE

Last Port / Pelabuhan Sebelumnya : MMASAR
 Next Port / Pelabuhan Selanjutnya : BANTUANINGI

: LPMC NAVIGATOR ARIES
 : IBT11/580
 : PT. NAVIGATOR KHAYULASTWA
 : 28 July, 2023

Name / Nama Awak	Sex / Jenis Kelamin	Date of Birth / Tanggal Lahir	Nationality / Kebangsaan	Travel Document No. / No. Dokumen Perjalanan	Doc of Travel / Tanggal Perjalanan	Duration of Board / Durasi di Kapal	Endorse Code / Kode Pinal	Seaman's Certificate Number / No. PNL	Date of Exp. On / Tanggal Exp. On	Conditions / Syarat-syarat Pinal	Certificate No. / No. Sertifikat Kapal
L. Lado	M	10-Mar-85	INDONESIA	1028229	21-Mar-26	Master	6200204458	AL 5241660505181B.TPK/2023	08-Mar-23	ANT I	6200204450110
R. Hidayat	M	14-Sep-85	INDONESIA	F 210237	15-Feb-26	COB	6200462368	AL 5242430005181B.TPK/2023	03-Jul-23	ANT I	6200462369000
A. Guming	M	8-Apr-88	INDONESIA	F 220384	19-May-24	2OF	6200358008	AL 5242350005181B.TPK/2023	05-Jul-23	ANT I	6200358008110
J. Hamsari	F	20-Aug-84	INDONESIA	G 126468	08-May-25	3OF A	6211503031	AL 5241400005181B.TPK/2023	04-Mar-23	ANT I	6211503031103
J. Jerry Husbaini	M	8-Jan-82	INDONESIA	F 210255	15-Feb-24	3OF B	6201306281	AL 5242360005181B.TPK/2023	05-Jun-23	ANT I	6201306281102
Wito	M	8-Jan-73	INDONESIA	1028228	27-Mar-26	CFig	6200079877	AL 5241870005181B.TPK/2023	04-Mar-23	ATT I	6200079877110
Y. Sunarta	M	5-Jul-80	INDONESIA	E 158783	16-Feb-24	2Fig	6201013690	AL 5241400005181B.TPK/2023	04-Mar-23	ATT I	6201013690110
Y. Ernandi	M	25-Mar-88	INDONESIA	F 032292	19-Jul-24	Gas Eng	6200418783	AL 5241407005181B.TPK/2023	16-May-23	ATT I	6200418783120
F. Kusnawan	M	8-Dec-88	INDONESIA	H 030004	21-Apr-25	3Fig	6200353408	AL 5248000505181B.TPK/2023	04-Mar-23	ATT I	6200353408120
F. Kusnawan	M	14-Sep-82	INDONESIA	F 037333	16-Sep-24	4Fig	6201300372	AL 5248270705181B.TPK/2023	08-Jul-23	ATT I	6201300372120
Y. Iwan Sugiyo	M	8-Jan-88	INDONESIA	1028034	20-Mar-26	Electrician	6200088453	AL 5242361005181B.TPK/2023	05-Jun-23	ETO	6200088453110
Y. Iwan Sugiyo	M	7-Aug-81	INDONESIA	F 028711	03-Mar-24	Boiler	6200404878	AL 5241410005181B.TPK/2023	04-Mar-23	RATING AS ABLE	6200404878100
Y. Iwan Sugiyo	M	26-Oct-71	INDONESIA	F 277838	03-Mar-24	AB 1	6200073718	AL 5242440005181B.TPK/2023	03-Jul-23	RATING AS ABLE	6200073718100
M. Muhammad Afham	M	5-Jun-72	INDONESIA	F 170147	20-Sep-24	AB 1	6200303423	AL 5241764010181B.TPK/2023	26-Jun-23	RATING AS ABLE	6200303423100
M. Muhammad Afham	M	9-Mar-77	INDONESIA	H 081124	26-Oct-25	AB 2	6201818659	AL 5241413110181B.TPK/2023	28-Nov-22	RATING AS ABLE	6201818659100
M. Nofel Mubidin	M	16-Nov-79	INDONESIA	1028689	31-Mar-26	OS	6200271127	AL 5242441005181B.TPK/2023	02-Jun-23	BST	6200271127100
M. Nofel Mubidin	M	20-Mar-70	INDONESIA	F 030318	05-Jun-24	Filter	6200096721	AL 5242430005181B.TPK/2023	05-Jun-23	RATING AS ABLE	6200096721100
M. Nofel Mubidin	M	13-Jun-91	INDONESIA	1027782	16-Jun-26	Matorman 1	6201878671	AL 5242430005181B.TPK/2023	02-Jun-23	RATING AS ABLE	6201878671100
M. Nofel Mubidin	M	15-Jun-71	INDONESIA	F 080251	25-Jun-25	Matorman 2	6201117860	AL 5241660505181B.TPK/2023	09-May-23	RATING AS ABLE	6201117860100
M. Nofel Mubidin	M	28-Aug-83	INDONESIA	H 069110	21-Oct-25	Matorman 3	6201851887	AL 5241408005181B.TPK/2023	04-Mar-23	RATING AS ABLE	6201851887100
M. Nofel Mubidin	M	15-Jun-79	INDONESIA	1021213	10-Jul-26	CCook	6201117877	AL 5246230705181B.TPK/2023	08-Jul-23	BST	6201117877100
M. Nofel Mubidin	M	12-Oct-76	INDONESIA	F 096828	08-Dec-24	Matorman	6200147753	AL 5246541005181B.TPK/2023	01-Nov-22	BST	6200147753100
M. Nofel Mubidin	M	28-Mar-02	INDONESIA	H 020020	25-Mar-25	Deck Cook	6212132752	AL 5242441005181B.TPK/2023	06-Oct-22	BST	6212132752100
M. Nofel Mubidin	M	21-Jan-02	INDONESIA	H 020750	30-Mar-25	Engine Cook	6212114886	AL 5242431005181B.TPK/2023	06-Oct-22	BST	6212114886100

24-Jul-2023

NAVIGAS

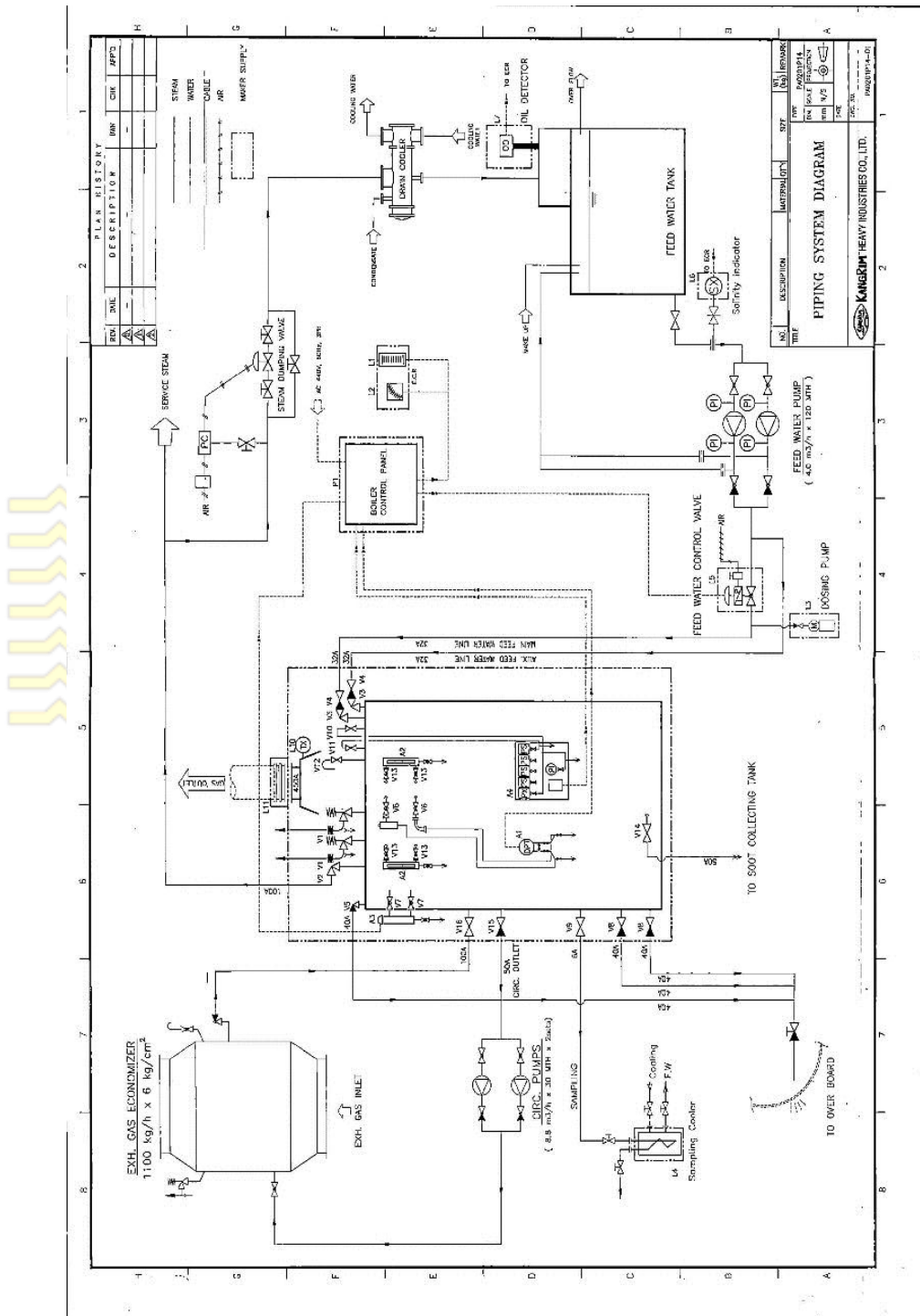
NAVIGATOR ARIES
 IMO NO: 9493762
 GRT 18342
 7860 KW
 SURABAYA

Capt. Mimi Lomo
 Master

Acknowledge
 Master's Article

LAMPIRAN 4

Piping Diagram Boiler System



LAMPIRAN 5

Kuesioner *SWOT* & *SmartPLS*

OPTIMALISASI KINERJA BOILER

Dalam rangka penyelesaian skripsi saya Edwin Hadrian Valerie bermaksud melakukan penelitian ilmiah untuk menyusun skripsi dengan judul "Analisis strategi Optimalisasi kinerja Boiler di Kapal MV Navigator Aries". Dengan hal tersebut saya sangat berharap ketersediaan Taruna/i untuk meluangkan waktu untuk mengisi beberapa pertanyaan pada kuesioner ini.
Terimakasih atas bantuan dan kerjasamanya.

edwin.valerie@gmail.com Ganti akun
Tidak dibagikan

* Menunjukkan pertanyaan yang wajib diisi

Nama *

Jawaban Anda

Kelas *

T7A
 T7B
 T7C
 T7D

Berikutnya Kosongkan formulir

Jangan pernah mengirimkan sandi melalui Google Formulir.
Konten ini tidak dibuat atau didukung oleh Google. [Laporkan Pemalsuan](#) · [Pencarian Jawaban](#) · [Kebijakan Privasi](#)

OPTIMALISASI KINERJA BOILER

edwin.valerie@gmail.com Ganti akun
Tidak dibagikan

Kuesioner untuk SWOT

pilihlah skala antara 1 -4.

(1 = Sangat Tidak Setuju, 2 = Tidak Setuju, 3 = Setuju, 4 = Sangat Setuju)

Perawatan pompa bahan bakar Boiler secara rutin.

1 2 3 4

OPTIMALISASI KINERJA BOILER

edwin.valerie@gmail.com Ganti akun
Tidak dibagikan

Kuesioner untuk SmartPLS

pilihlah skala antara 1 - 5, (1 = Sangat Tidak Setuju, 2 = Tidak Setuju, 3 = Ragu-ragu, 4 = Setuju, 5 = Sangat setuju)

Melakukan pembersihan burner pada Boiler 1 minggu sekali.

1 2 3 4 5

Melakukan penyetelan Kembali jarak antar elektroda sesuai manual book.

1 2 3 4 5

Melakukan pembersihan pada Heater bahan bakar FO.

1 2 3 4 5

LAMPIRAN 6

D after Tabel Bobot SWOT

Tabel Faktor Eksternal

No	Unsur SWOT	Bobot
1	Kekuatan (<i>Strenght</i>)	
	Perawatan pompa bahan bakar Boiler secara rutin.	1
	Ketersediaan <i>spare part</i> Boiler.	2
	Perawatan untuk <i>purifier</i> secara rutin agar mendapat kualitas bahan bakar yang baik.	3
	Perawatan dan pengecekan <i>burner</i> pada Boiler.	4
2	Kelemahan (<i>Weakness</i>)	
	Perawatan Boiler yang kurang optimal.	-1
	Kurangnya <i>spare part</i> boiler.	-2
	Kurangnya pengecheckan pada kualitas bahan bakar.	-3
	Kualitas bahan bakar yang kotor dan tidak sesuai spesifikasi.	-4

Tabel Faktor Eksternal

No	Unsur SWOT	Bobot
1	Peluang (<i>Opportunities</i>)	
	Perusahaan memberikan pengawasan dan PMS secara teratur.	1
	Kedisiplinan Crew kapal untuk memberi perawatan pada Boiler secara teratur.	2
	Perusahaan memberikan vendor bahan bakar dengan kualitas lebih baik.	3
	Komunikasi Crew kapal dengan Perusahaan tentang <i>spare part</i> yang lebih baik.	4

2	Ancaman (<i>Threats</i>)	
	Kurangnya Crew kapal memperhatikan kinerja Boiler.	-1
	Kualitas vendor <i>spare part</i> yang buruk.	-2
	Kurangnya pengawasan dari pihak Perusahaan.	-3
	Operasional kapal yang terhambat akibat tidak optimalnya kinerja boiler.	-4



LAMPIRAN 7

Daftar Tabel Hasil *SWOT*

S1	S2	S3	S4	W1	W2	W3	W4	O1	O2	O3	O4	T1	T2	T3	T4
4	2	3	4	-1	-3	-2	-3	3	2	3	4	-3	-3	-3	-2
3	4	3	1	-4	-4	-3	-2	2	3	2	4	-3	-3	-4	-2
4	3	2	3	-3	-4	-1	-3	3	2	4	1	-3	-2	-4	-3
3	2	4	3	-3	-2	-2	-4	2	4	3	2	-2	-1	-2	-4
2	4	2	3	-4	-2	-2	-2	4	2	4	3	-1	-3	-3	-4
4	2	4	4	-2	-3	-3	-3	3	3	2	4	-1	-2	-4	-2
2	3	2	1	-4	-4	-4	-4	3	1	2	2	-3	-4	-2	-4
2	4	1	4	-4	-2	-2	-2	3	3	4	1	-2	-4	-3	-1
4	2	2	3	-3	-4	-4	-1	4	2	3	3	-3	-2	-3	-4
4	3	4	2	-3	-2	-3	-1	3	4	4	2	-3	-4	-3	-2
3	3	2	4	-4	-4	-3	-2	1	2	2	3	-4	-4	-3	-2
2	4	3	4	-3	-1	-1	-3	4	2	3	4	-2	-1	-4	-1
3	4	2	3	-2	-4	-2	-4	3	4	2	4	-2	-4	-3	-4
2	1	4	3	-4	-2	-4	-2	3	2	4	3	-4	-3	-1	-3
3	4	4	2	-4	-1	-3	-4	4	4	1	2	-4	-2	-4	-3
2	4	3	4	-2	-2	-4	-3	3	1	3	3	-4	-4	-1	-4
4	3	2	2	-3	-2	-2	-4	3	4	2	4	-3	-4	-3	-1
3	2	2	2	-3	-3	-4	-1	4	2	4	2	-1	-2	-4	-4
2	4	3	2	-2	-1	-2	-4	3	4	3	3	-4	-2	-1	-3
3	1	1	3	-2	-4	-1	-3	2	4	1	2	-2	-4	-4	-3
1	3	4	3	-3	-4	-2	-3	2	4	3	4	-1	-4	-4	-4
4	2	2	3	-3	-2	-4	-2	4	2	3	4	-4	-3	-3	-1
4	2	2	2	-1	-4	-4	-4	2	2	2	1	-1	-4	-2	-3
2	4	4	3	-4	-4	-4	-4	2	3	1	4	-3	-4	-4	-3
3	2	3	3	-4	-2	-3	-2	4	2	1	4	-1	-3	-3	-2
2	3	4	2	-3	-4	-4	-4	3	2	4	3	-3	-4	-3	-4
4	4	3	2	-2	-1	-2	-1	2	3	2	4	-4	-1	-2	-1
4	3	2	4	-4	-4	-4	-4	2	4	2	3	-4	-4	-2	-1
4	4	2	4	-2	-4	-4	-4	4	3	3	4	-2	-2	-1	-3
2	2	4	4	-2	-4	-2	-4	4	4	3	3	-3	-2	-2	-4
3	3	2	4	-4	-2	-1	-2	4	2	1	3	-1	-4	-2	-4
3	1	4	2	-2	-4	-3	-4	3	3	3	4	-2	-4	-4	-4
3	4	3	4	-3	-3	-4	-3	4	3	4	4	-4	-4	-3	-2
3	4	1	3	-4	-2	-4	-4	4	4	3	3	-2	-1	-2	-3
3	2	4	1	-4	-2	-2	-2	4	3	3	2	-4	-4	-3	-4

2	3	3	4	-3	-4	-4	-1	4	3	3	4	-2	-4	-1	-3
2	3	4	2	-2	-4	-3	-2	2	3	2	1	-3	-4	-1	-4
3	2	1	3	-3	-2	-2	-1	2	1	3	3	-3	-2	-1	-1
3	4	3	2	-3	-3	-3	-3	2	4	3	4	-4	-3	-3	-2
4	4	3	3	-1	-4	-3	-3	3	3	4	4	-2	-4	-3	-4
4	3	4	4	-1	-4	-3	-4	3	3	1	3	-1	-4	-3	-1
3	1	1	3	-2	-3	-2	-4	4	3	3	4	-3	-3	-2	-2
4	4	3	2	-4	-3	-2	-1	4	1	2	4	-1	-2	-3	-1
4	3	3	3	-1	-4	-2	-3	2	4	3	3	-4	-2	-3	-3
4	4	4	3	-2	-4	-3	-2	2	3	2	4	-2	-2	-3	-4
2	3	3	1	-2	-3	-3	-1	3	4	3	2	-3	-1	-2	-4
3	3	4	3	-4	-4	-4	-3	2	3	4	1	-4	-3	-1	-3
2	2	1	4	-3	-1	-2	-1	4	1	2	3	-1	-4	-2	-3
3	4	4	3	-3	-3	-3	-3	1	2	3	4	-2	-1	-3	-2
3	4	3	2	-4	-1	-1	-1	3	4	1	2	-3	-2	-3	-3
4	1	2	3	-2	-2	-4	-2	4	1	1	4	-1	-3	-4	-3
1	3	4	2	-4	-2	-4	-2	4	2	4	2	-2	-4	-1	-2
3	4	3	4	-1	-4	-3	-1	1	4	2	3	-4	-3	-3	-1
3	4	4	3	-2	-3	-4	-3	1	3	3	4	-4	-1	-2	-4
2	3	4	4	-4	-3	-2	-3	4	3	3	2	-2	-4	-3	-1
2	2	1	3	-2	-1	-3	-1	1	4	3	4	-4	-3	-1	-2
4	2	3	2	-1	-4	-4	-4	2	3	4	4	-4	-2	-3	-1
3	4	3	2	-2	-3	-1	-3	4	2	3	3	-3	-3	-2	-4
2	3	2	4	-1	-2	-1	-2	3	3	2	4	-4	-4	-3	-1
3	3	2	3	-1	-4	-2	-4	4	2	2	2	-1	-3	-3	-3
3	4	4	3	-1	-3	-2	-4	4	4	3	3	-3	-2	-4	-3
4	3	3	4	-2	-4	-3	-4	1	2	3	4	-2	-3	-4	-2
2	1	4	3	-3	-4	-3	-2	4	1	4	4	-2	-4	-1	-4
3	2	3	2	-2	-3	-1	-3	1	1	2	3	-3	-3	-4	-4
3	2	4	4	-3	-4	-3	-3	2	4	4	2	-4	-2	-3	-3
192	190	187	189	-174	-193	-179	-176	189	180	176	200	-174	-191	-174	-177
2.95	2.92	2.88	2.91	-2.68	-2.97	-2.75	-2.71	2.91	2.77	2.71	3.08	-2.68	-2.94	-2.68	-2.72

LAMPIRAN 8

Daftar Tabel Hasil Kuesioner *SmartPLS*

X1.1	X1.2	X1.3	X1.4	X2.1	X2.2	X2.3	X2.4	X3.1	X3.2	X3.3	X3.4	Y1.1	Y1.2	Y1.3	Y1.4	Y2.1	Y2.2	Y2.3	Y2.4
5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	4	5	5	4	4	5	5	5
5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
4	4	5	5	5	5	4	5	4	4	5	5	4	4	5	4	4	4	5	5
5	5	5	5	5	5	5	4	4	4	3	4	4	4	4	4	4	5	5	4
4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	3	3	3	3	3	3	5	5
5	5	5	5	5	5	5	4	5	4	4	4	4	4	4	5	4	4	4	4
5	4	5	5	4	4	5	4	4	5	4	5	4	4	4	5	4	5	4	5
5	5	5	5	5	5	5	5	5	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
4	4	4	5	4	4	4	5	4	3	3	4	5	4	2	4	5	4	4	3
3	3	4	5	5	4	4	4	5	4	4	4	3	3	3	4	4	4	4	4
5	5	5	5	5	5	5	5	5	4	4	4	5	4	5	5	5	5	5	5
4	4	5	5	4	5	5	4	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
5	4	5	5	5	5	5	4	5	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
4	4	5	5	5	5	5	5	4	4	4	5	5	5	5	5	4	5	5	5
4	4	5	5	5	4	5	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
4	5	4	4	4	5	5	5	5	5	4	5	5	5	4	4	4	5	4	5
3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	5	3	4	4	4	4	4	4	4
4	3	4	4	3	4	4	3	4	4	4	4	4	4	4	5	4	4	4	4
5	3	5	4	3	4	5	5	5	5	4	5	5	5	5	5	4	5	5	5
4	3	4	5	5	5	5	5	5	5	5	5	4	5	4	5	4	4	4	5
5	5	4	4	4	5	4	5	4	4	4	4	4	5	5	5	4	4	4	5
4	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
4	5	5	4	3	4	4	3	3	3	3	3	2	3	3	3	3	3	3	4
5	5	4	5	5	5	4	4	4	5	5	5	5	5	5	4	5	5	4	5
4	4	5	4	4	4	4	5	5	4	4	4	4	4	5	5	5	5	5	5
5	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	3	4	4	4	4	4	4	4	4
5	5	4	5	5	4	4	4	5	5	5	5	4	4	4	5	5	5	4	5
5	5	5	4	4	4	5	5	5	4	4	4	4	4	4	4	4	4	3	4
3	3	5	5	5	5	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
3	3	5	4	4	3	3	4	3	3	3	4	3	3	3	3	3	4	3	3
3	3	4	4	5	4	4	4	4	5	5	5	5	4	4	4	5	4	4	4
5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	4	5	5	4	5	5	5	5

5	5	4	5	5	5	4	5	5	5	5	5	5	5	5	5	4	5	5
5	5	5	5	4	4	4	4	4	5	4	4	4	4	4	5	5	5	5
5	5	5	5	5	5	5	5	5	4	5	4	5	4	4	5	4	5	5
4	5	4	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
2	2	4	4	4	4	4	4	4	3	3	4	3	3	3	4	3	4	4
4	5	4	4	4	4	4	4	4	4	4	5	5	5	4	4	5	5	5
5	5	4	5	5	5	4	5	4	5	4	5	5	5	4	5	5	5	5
5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	4	5	4	4	4	5	5	5	5
5	4	4	4	4	4	4	4	5	5	5	5	4	4	4	4	4	5	4
4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	5
5	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	5	4	4	4
3	5	4	3	4	5	5	5	4	4	4	4	5	5	5	5	5	5	5
5	5	5	5	4	4	4	4	5	4	4	5	4	4	5	4	5	5	5
4	4	4	4	4	4	4	4	4	5	5	5	5	5	5	5	4	5	5
5	3	4	4	5	5	4	5	4	5	4	4	4	4	4	5	4	5	4
5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
4	5	4	4	5	4	4	4	5	5	5	4	5	5	4	5	5	4	4
3	4	5	5	5	5	5	4	5	3	4	3	4	4	5	4	4	4	5
3	3	5	4	4	4	5	5	5	4	4	4	4	4	4	5	4	4	5
5	4	5	5	5	5	5	5	4	5	4	5	4	4	5	5	5	5	5
5	5	4	5	5	5	4	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
5	5	5	4	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
4	5	4	3	3	3	5	5	5	4	4	4	4	4	4	5	4	4	4
4	4	4	4	3	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	5	5
4	4	5	5	5	5	5	4	5	4	4	5	5	5	5	5	5	5	5
3	4	5	5	5	5	5	5	4	5	4	5	5	3	4	5	5	5	5
4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
4	3	3	4	3	3	4	4	4	3	4	4	3	4	4	3	4	3	2
5	5	5	5	5	5	5	5	5	4	4	4	4	4	4	5	5	5	4
28	27	29	29	28	29	29	29	29	28	27	28	27	27	28	29	28	29	28
1	8	3	4	9	0	1	0	1	2	6	8	7	8	1	0	5	1	9
4.	4.	4.	4.	4.	4.	4.	4.	4.	4.	4.	4.	4.	4.	4.	4.	4.	4.	4.
32	27	50	52	44	46	47	46	47	33	24	43	26	27	32	46	38	47	44
30	69	76	30	61	15	69	15	69	84	61	07	15	69	30	15	46	69	61
76	23	92	76	53	38	23	38	23	61	53	69	38	23	76	38	15	23	53
92	08	31	92	85	46	08	46	08	54	85	23	46	08	92	46	38	08	85

LAMPIRAN 9

Hasil Kegiatan Wawancara

Wawancara dilaksanakan pada saat peneliti melaksanakan praktik laut dengan beberapa *informan* sebagai berikut :

a. Wawancara dengan Kepala Kamar Mesin

Berikut merupakan cuplikan dari hasil wawancara tersebut:

Cadet : “Selamat sore *Chief* Siswanto”

KKM : “Iya, selamat sore Det”

Cadet : “Selamat sore. Saya mau menanyakan masalah terbaru dengan *Boiler* di MV Navigator Aries. Bisakah *Chief* menjelaskan faktor-faktor yang berkontribusi pada gagalnya pembakaran pada *Boiler*?”

KKM : “Pertama, usia dan kondisi *spare part* memainkan peran yang signifikan. *Spare part Boiler* ini sudah cukup tua dan tidak menerima perawatan yang memadai. Kurangnya pemeliharaan rutin menyebabkan penurunan kualitas dan keandalan *Boiler*, yang pada akhirnya meningkatkan risiko kegagalan besar seperti kegagalan pembakaran pada *Boiler*.”

Cadet : “Siap *Chief*. Bagaimana dengan bahan bakar kapal *chief*?”

KKM : “Bahan bakar kapal juga merupakan faktor penting, jika saat melakukan *bunker* tidak check kualitas bahan bakar dapat menimbulkan kegagalan pembakaran pada *Boiler*. Dan saat proses *heating* suhu dan viskositas bahan bakar harus sesuai dengan instruksi manual book.”

Cadet : “Siap. Bagaimana dengan faktor perawatan chief?”

KKM : “perawatan juga merupakan faktor signifikan. Perawatan *Boiler* harus sesuai dengan PMS (*Planned Maintenance System*), dan sesuai dengan arahan *manual book* agar dapat menghindari kegagalan pembakaran pada *Boiler*.”

Cadet : “Dimengerti *chief*. Lalu apa dampak dari kegagalan pembakaran pada *Boiler* chief?”

KKM : “Dampak langsungnya adalah terganggunya fungsi *Boiler*, yang menyebabkan berkurangnya produksi uap. Uap yang dihasilkan *Boiler* sangat penting untuk berbagai sistem operasional di kapal, seperti heating bahan bakar dan muatan kapal, dan pengoperasian peralatan penting. Gangguan ini dapat sangat memengaruhi efisiensi operasi kapal ”

Cadet : “Langkah-langkah apa yang dapat diambil untuk mencegah masalah seperti ini di masa depan?”

KKM : “Langkah pencegahan termasuk pemeliharaan rutin dan berkala pada *Boiler*, menggunakan suku cadang yang asli dan berkualitas tinggi, serta memantau bahan bakar agar suhu dan viskositas terjaga”

Cadet : “Terima kasih atas penjelasan detailnya. Jelas bahwa tindakan sangat penting untuk menjaga keandalan *Boiler*.”

KKM : “Sama-sama. Memastikan pemeliharaan rutin dan pemantauan bahan bakar, serta menggunakan suku cadang berkualitas, memang akan membantu mencegah kegagalan kritis seperti ini.”

b. Wawancara dengan Masinis 2

Berikut merupakan cuplikan dari hasil wawancara tersebut:

Cadet : “Terima kasih telah meluangkan waktunya bas. Bisa bas tolong jelaskan faktor-faktor apa saja yang mempengaruhi kegagalan pembakaran *Boiler* di kapal ini?”

Masinis 2 : “Tentu, ada beberapa faktor yang mempengaruhi kegagalan pembakaran pada *Boiler*. Pertama, kondisi *spare part* yang sudah tua dan minim perawatan. *Spare part* yang sudah lama digunakan dan kurang mendapatkan perawatan rutin cenderung mengalami penurunan kualitas dan keandalan. Kedua, bahan bakar kapal yang tidak sesuai spesifikasi, seperti kualitas, suhu dan viskositas bahan bakar yang tidak sesuai. Ketiga, penggunaan suku cadang berkualitas rendah atau tidak asli. Suku cadang yang tidak memenuhi standar kualitas dapat mengurangi keandalan *Boiler* secara keseluruhan.”

Cadet : “Bagaimana dampak dari kegagalan pembakaran *Boiler* tersebut terhadap operasi kapal?”

Masinis 2 : “Dampaknya cukup signifikan. Pertama, kegagalan pembakaran pada *Boiler* menyebabkan berhentinya produksi uap diatas kapal, yang mengakibatkan terganggunya operasional kapal. Uap sangat vital untuk menjalankan berbagai sistem operasional kapal seperti *heating* bahan bakar dan muatan kapal. Selain itu, kerusakan ini

bisa mengganggu jadwal perjalanan kapal, menyebabkan penundaan dalam pengiriman muatan dan gangguan pada operasi keseluruhan kapal.”

Cadet : “Apa saja upaya pencegahan yang dapat dilakukan untuk menghindari kejadian serupa di masa mendatang bas?

Masinis 2 : “ Ada beberapa langkah pencegahan yang dapat diambil. Pertama, perawatan rutin dan berkala terhadap *Boiler* sangat penting. Pemantauan kondisi *Boiler* dan pemeriksaan suku cadang harus dilakukan secara teratur. Kedua, memastikan bahwa suku cadang yang digunakan adalah asli dan berkualitas tinggi. Menggunakan suku cadang yang sesuai standar dapat mengurangi risiko kegagalan komponen. Ketiga, memantau dan selalu check kualitas, suhu dan viskositas bahan bakar.”

Cadet : “Terima kasih banyak atas waktu dan informasinya. Semoga informasi ini bermanfaat untuk mencegah kejadian serupa di masa depan”

Masinis 2 : “ Sama-sama. Semoga wawancara ini dapat memberikan wawasan yang bermanfaat.”

c. Wawancara dengan Masinis 4

Cadet : “Bisa dijelaskan apa saja faktor yang mempengaruhi kegagalan pembakaran pada *Boiler*?”

Masinis 4 : “Tentu. Ada beberapa faktor utama yang mempengaruhi kegagalan pembakaran pada *Boiler*. Pertama adalah kondisi *spare part* yang tua dan minim perawatan.”

Cadet : “Apa yang Anda maksud dengan kondisi mesin yang tua dan minim perawatan?”

Masinis 4 : “Mesin yang sudah tua biasanya sudah melewati banyak siklus operasional. Jika tidak dilakukan perawatan rutin dan berkala, kualitas serta keandalan mesin akan menurun.”

Cadet : “Faktor lain apa yang bisa menyebabkan kegagalan pembakaran pada *Boiler*?”

Masinis 4 : “Faktor lainnya adalah kurangnya mengecek kualitas bahan bakar dan kurangnya pemantauan pada suhu bahan bakar yang dapat menyebabkan kenaikan viskositas bahan bakar yang dapat menghambat penyaluran bahan bakar ke *Boiler*.”

Cadet : “Upaya apa saja yang bisa dilakukan untuk mencegah kegagalan pembakaran pada *Boiler*?”

Masinis 4 : “Ada beberapa langkah pencegahan yang bisa dilakukan. Pertama, melakukan perawatan rutin dan berkala terhadap *Boiler*. Ini meliputi pemantauan teratur kondisi *Boiler*, pemeriksaan suku cadang, dan pemeliharaan sesuai jadwal. Kedua, memastikan

penggunaan suku cadang asli dan berkualitas tinggi. Ketiga, pemantauan terhadap suhu dan kualitas bahan bakar.”

Cadet : “Terima kasih banyak atas waktunya bas. Ini sangat membantu.”

Masinis 4 : “Sama-sama, senang bisa membantu.”



LAMPIRAN 10

Daftar Riwayat Hidup



1. Nama : Edwin Hadrian Valerie
2. NIT : 572011227652 T
3. Tempat/Tanggal lahir : Kediri, 21 Januari 2002
4. Jenis kelamin : Laki-laki
5. Agama : Islam
6. Alamat : Ds. Pandantoyo, RT/RW 02/05, Dsn.Gondanglegi,
Kec. Ngancar, Kab. Kediri, Jawa Timur, Indonesia.
7. Nama Orang Tua
 - a. Ayah : Dwi Harmaji
 - b. Ibu : Ika Maya Daniati
8. Riwayat pendidikan
 - a. SD Plus Rahmat : 2007 - 2013
 - b. SMP N 2 Wates : 2013 - 2016
 - c. SMK N 1 Kediri : 2016 - 2019
 - d. PIP Semarang : 2020 – sekarang
9. Pengalaman Prala
 - a. Perusahaan : PT. Equinox Bahari Utama
 - b. Nama Kapal : MV. Navigator Aries
 - c. Jenis Kapal : LPG (*Liquified Petroleum Gas*)