

**KARYA ILMIAH TERAPAN**  
**ANALISA KEGAGALAN PEMBAKARAN PADA**  
***BURNER BOILER PLANT* DIKAPAL KM. LAWIT**



Disusun sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan  
Program Pendidikan dan Pelatihan Pelaut Diploma IV Pelayaran

**VINA IRFANTI PUTRI**

**NIT : 07.19.041.2.06/T**

**AHLI TEKNIKA TINGKAT III**

**PROGRAM DIPLOMA IV**

**POLITEKNIK PELAYARAN SURABAYA**

**TAHUN 2023**

**KARYA ILMIAH TERAPAN**  
**ANALISA KEGAGALAN PEMBAKARAN PADA**  
***BURNER BOILER PLANT* DIKAPAL KM. LAWIT**



Disusun sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan  
Program Pendidikan dan Pelatihan Pelaut Diploma IV Pelayaran

**VINA IRFANTI PUTRI**

**NIT : 07.19.041.2.06/T**

**AHLI TEKNIKA TINGKAT III**

**PROGRAM DIPLOMA IV**

**POLITEKNIK PELAYARAN SURABAYA**

**TAHUN 2023**

## **PERNYATAAN KEASLIAN**

Yang bertandatangan di bawah ini :

Nama : Vina Irfanti Putri

Nomor Induk Taruna : 07.19.041.2.06/T

Program Diklat : Ahli Teknika Tingkat III

Menyatakan bahwa KIT yang saya tulis dengan judul :

### ***ANALISA KEGAGALAN PEMBAKARAN PADA BURNER BOILER PLANT DIKAPAL KM. LAWIT.***

Merupakan karya asli seluruh ide yang ada dalam KIT tersebut, kecuali tema dan yang saya nyatakan sebagai kutipan, merupakan ide saya sendiri. Jika pernyataan di atas terbukti tidak benar, maka saya bersedia menerima sanksi yang ditetapkan oleh Politeknik Pelayaran Surabaya.

Surabaya, 31 Juli 2023

**Vina Irfanti Putri**  
NIT. 07.19.041.2.06

**PERSETUJUAN SEMINAR HASIL  
KARYA ILMIAH TERAPAN**

Judul : **ANALISA KEGAGALAN PEMBAKARAN PADA  
BURNER BOILER PLANT**

Nama Taruna : VINA IRFANTI PUTRI

NIT : 07 19 041 2 06

Program Studi : Diploma IV TRPK

Dengan ini dinyatakan telah memenuhi syarat untuk diseminarkan

SURABAYA, <sup>11</sup> <sup>Juli</sup> .....2023

Menyetujui

Pembimbing I



Agus Prawoto.S.Si.T.,M.M

Penata Tk.I (III/d)

NIP. 19780817 200912 1 001

Pembimbing II



Dyah Ratnaningsih,S.S.,M.Pd

Penata Tk.I (III/d)

NIP. 19800302 200502 2 001

Mengetahui

Ketua Jurusan Studi Teknika

Politeknik Pelayaran Surabaya



Monika Retno Gunarti, M.Pd., M.Mar.E

Penata Tk.I (III/d)

NIP. 19760528 200912 2 002

**PENGESAHAN**  
**KARYA ILMIAH TERAPAN**

**ANALISA KEGAGALAN PEMBAKARAN PADA *BURNER BOILER PLANT***  
**DIKAPAL KM. LAWIT**

Disusun Oleh :

Vina Irfanti Putri

07.19.041.2.06/T

D-IV TRPK 2

Telah dipertahankan di depan Panitia Ujian Karya Ilmiah Terapan

Politeknik Pelayaran Surabaya

Pada Tanggal ..... Juli 2023

Menyetujui :

Penguji I

Monika Retno Gunarti, M.Pd., M.Mar.E

Penata Tk. I (III/d)

NIP. 19760528 200912 2 002

Penguji II

Andrianus Satrya, S.SiT

Penguji III

Dr. Indah Ayu Johanda Putri, S.E., M.Ak

Penata Tk. I (III/d)

NIP. 198609022009122001

Mengetahui  
Ketua Prodi Teknika

Monika Retno Gunarti, M.Pd., M.Mar.E

Penata Tk. I (III/d)

NIP.19760528 200912 2 002

## KATA PENGANTAR

Puji syukur saya ucapkan hanya kepada Allah SWT yang sudah melimpahkan hidayah dan rahmatnya, sehingga penulis dapat menyelesaikan KIT ini dengan berjudul “**Analisis kegagalan pembakaran pada *burner boiler plant***” KIT ini penulis lakukan dalam rangka mengikuti persyaratan untuk menyelesaikan Pendidikan sarjana diploma IV pada program studi Teknologi Rekayasa Permesinan Kapal di Politeknik Pelayaran Surabaya.

Penulis mengucapkan terima kasih kepada semua pihak yang telah membimbing dalam pembuatan KIT ini, sehingga penulis dapat menyelesaikan penelitian ini tepat waktu, pada kesempatan ini penulis ingin menyampaikan ucapan terimakasih kepada :

1. Orang tua penulis, Irfanius dan Sri maryati dan kakak peneliti M Salman Arfan dan Debbie Irfanti Putri. yang selalu memberikan penulis nasehat, semangat agar terus berusaha disetiap keadaan.
2. Bapak Agus Prawoto, S.Si.T., M.M dan Ibuk Dyah Ratnaningsih, S.S., M.Pd. telah memberikan waktu dan tenaganya dikala kesibukannya terus membimbing dan memberikan masukan dalam Menyusun dan menyelesaikan skripsi ini.
3. Ibuk Monika Retno Gunarti, M.Pd., M.Mar.E selaku ketua jurusan Teknologi Rekayasa Permesinan Kapal di POLTEKPEL SURABAYA.Seluruh dosen yang telah memberikan bekal ilmu pengetahuan yang sangat bermanfaat dalam membantu proses penyusunan skripsi ini.

4. Semua anak buah kapal di KM.Lawit sudah memberikan ilmu selama melakukan praktek laut yang sangat bermanfaat bagi penulis.
5. Seluruh angkatan 10 terimakasih atas doa dan dukungan kalian.
6. Saudara wiguna 1 kebersamaan suka dan duka, hinaan serta canda yang tidakakan pernah dilupakan.
7. Semua pihak yang selalu membantu penulis selama berada di kampus tercinta Politeknik Pelayaran Surabaya.

Akhir kata, semoga Allah SWT membalas segala kebaikan kepada seluruh pihak yang telah membantu peneliti.

Surabaya, 31 Juli 2023

**Vina Irfanti Putri**  
NIT. 07.19.041.2.06

## ABSTRAK

Mesin bantu yang mengubah air menjadi uap, memiliki jenis tangki tertutup yang menghasilkan tekanan lebih dari 1 atmosfer, boiler memiliki 2 jenis, yaitu boiler pipa air dan boiler pipa api, boiler uap berfungsi sebagai pemanas air yang digunakan untuk akomodasi di kamar penumpang dan kru kapal. Burner adalah alat yang menghasilkan api untuk boiler, metode yang dilakukan oleh peneliti menggunakan pendekatan deskriptif dan kualitatif, juga ada rumusan penelitian yaitu apa dampak kegagalan pembakaran pada pabrik boiler burner, faktor apa yang menyebabkan kegagalan pembakaran pada pabrik boiler burner, dan apa upaya untuk mencegah kegagalan pabrik boiler burner. Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan oleh peneliti di atas kapal, dapat disimpulkan bahwa kegagalan pembakaran pada burner disebabkan oleh kurangnya perawatan boiler burner, tekanan rendah, dan kualitas bahan bakar yang kotor sehingga operasinya tidak bekerja secara optimal. Upaya yang dilakukan untuk mencegah kegagalan pembakaran adalah melakukan perawatan sesuai dengan PMS yang telah dibuat, kesadaran mekanik untuk selalu melakukan perawatan pada filter material agar tidak terjadi penyumbatan pada nozzle burner.

Kata kunci: *Burner, Boiler Plant.*

## **ABSTRACT**

*Auxiliary machinery that converts water into steam, has a closed vessel type that produces pressure of more than 1 atmosphere, boilers have 2 types, namely water pipe boilers and fire pipes, steam boilers function as water heaters used for accommodation in passenger rooms and ship crew. burner is a tool that produces fire to the boiler, the method carried out by the researcher uses descriptive, qualitative, there is also a research formulation is what is the impact of combustion failure on the burner boiler plant, what factors cause combustion failure on the burner boiler plant, what are the efforts to prevent failure of burner boiler plant. based on the results carried out by researchers carried out on board it can be concluded that combustion failure on the burner is caused by a lack of maintenance of the burner boiler, low pressure, and dirty fuel quality makes the operation not work optimally, efforts are made to prevent failure combustion performs maintenance in accordance with the PMS that has been made, the machinist's awareness of his responsibilities always carries out maintenance of the material filter so that there is no blockage to the burner nozzle.*

*Keyword : Burner, Boiler Plant.*

## DAFTAR ISI

COVER SAMPUL.....	ii
PERSETUJUAN SEMINAR HASIL .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
PENGESAHAN SEMINAR HASIL .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
KATA PENGANTAR .....	iv
ABSTRAK .....	vii
<i>ABSTRACT</i> .....	viii
DAFTAR ISI .....	ix
DAFTAR GAMBAR .....	xi
DAFTAR TABEL .....	xii
DAFTAR LAMPIRAN.....	xiii
BAB I PENDAHULUAN .....	1
A. LATAR BELAKANG .....	1
B. RUMUSAN MASALAH .....	6
C. BATASAN MASALAH .....	7
D. TUJUAN PENELITIAN .....	7
E. MANFAAT PENELITIAN .....	7
BAB II TINJAUAN PUSTAKA .....	9
A. REVIEW PENELITIAN SEBELUMNYA.....	9
B. LANDASAN TEORI.....	10
C. KERANGKA PIKIR PENELITIAN.....	28
BAB III METODE PENELITIAN .....	29
A. JENIS PENELITIAN .....	29
B. WAKTU DAN TEMPAT PENELITIAN .....	29
C. SUMBER DATA PENELITIAN .....	30
D. TEKNIK PENGUMPULAN DATA .....	31
E. TEKNIK ANALISIS DATA .....	32
BAB IV HASIL PENELITIAN.....	35
A. GAMBARAN UMUM LOKASI PENELITIAN .....	35
B. HASIL PENELITIAN.....	37

C. PEMBAHASAAN .....	46
BAB V PENUTUP .....	50
A. KESIMPULAN.....	50
B. SARAN .....	52
DAFTAR PUSTAKA .....	54
LAMPIRAN .....	55

## DAFTAR GAMBAR

<b>Gambar 2. 1</b> Pembakaran.....	12
<b>Gambar 2. 2</b> Burner Boiler .....	13
<b>Gambar 2. 3</b> Fire Tube Boiler .....	16
<b>Gambar 2. 4</b> Water Tube Type.....	17
<b>Gambar 2. 5</b> Thermal Oil.....	18
<b>Gambar 2. 6</b> Drum Ketel .....	20
<b>Gambar 2. 7</b> Evaporator.....	20
<b>Gambar 2. 8</b> Monometer.....	21
<b>Gambar 2. 9</b> Gelas Peduga.....	21
<b>Gambar 2. 10</b> Katup Pengaman .....	22
<b>Gambar 2. 11</b> Blow Down .....	23
<b>Gambar 4. 1</b> Kapal KM. Lawit .....	35
<b>Gambar 4. 2</b> Ship Particulars .....	36
<b>Gambar 4. 3</b> Komponen Dalam Boiler .....	40
<b>Gambar 4. 4</b> <i>nozzle boiler</i> .....	41
<b>Gambar 4. 5</b> Wawancara Dengan Masinis 4.....	44

## DAFTAR TABEL

<b>Tabel 2. 1</b> Review Penelitian Sebelumnya .....	9
<b>Tabel 4. 1</b> Hasil Perawatan .....	40

## DAFTAR LAMPIRAN

<b>Lampiran 1.</b> Instruction Manual Book .....	55
<b>Lampiran 2.</b> Instruction Manual Book Oil Burner .....	56
<b>Lampiran 3.</b> Komponen Burner Boiler .....	57
<b>Lampiran 4.</b> Instruction And Operating Burner Boiler .....	58
<b>Lampiran 5.</b> Komponen Boiler Plant .....	59
<b>Lampiran 6.</b> Keterangan Komponen Boiler Plant.....	60
<b>Lampiran 7.</b> Wiring Boiler Plant .....	61
<b>Lampiran 8.</b> Layout Engine Room.....	62
<b>Lampiran 9.</b> Crew List.....	63

# BAB I

## PENDAHULUAN

### A. LATAR BELAKANG

Transportasi laut adalah jenis angkutan yang berfungsi di dunia perdagangan nasional maupun internasional. Dikarenakan salah satu urat nadi perekonomian di Indonesia pada dasarnya digunakan sebagai pengangkutan bahan dagangan maupun penumpang. Kapal penumpang yang digunakan sebagai alat transportasi laut untuk mengantarkan penumpang dari satu pulau ke pulau lain. Kapal penumpang yang biasanya memiliki jadwal yang telah ditentukan oleh *employee*. Kapal memiliki beberapa bagian yaitu dideck dan kamar mesin. Salah satunya dikamar mesin memiliki beberapa permesinan bantu salah satunya yaitu *Boiler plant* (ketel bantu) yang juga dikenal sebagai ketel bantu yang merupakan sebuah permesinan bantu yang terpasang di atas kapal dengan tujuan utama memproduksi uap panas bertekanan lebih dari 1 atmosfer. Ketel bantu berfungsi sebagai mesin pendukung dalam pembuatan uap panas yang digunakan untuk beberapa keperluan, termasuk memanaskan muatan, memompa muatan keluar, menghangatkan bahan bakar di dalam tangki, serta untuk kebutuhan mesin lainnya. Selain itu, ketel bantu juga berperan dalam mengatur suhu udara di dalam kabin kapal ketika berlayar di daerah dengan suhu dingin, dan berfungsi untuk keperluan lainnya.

Proses untuk mengubah air menjadi uap panas bertekanan terjadi dengan memanfaatkan gas buang dari mesin utama (*main engine*) dan panas yang dihasilkan dari pembakaran bahan bakar oleh burner pada ketel bantu. Produksi uap panas pada

ketel bantu dilakukan dengan cara memanaskan air hingga mencapai titik didih di dalam sebuah bejana tertutup.

Berbicara tentang boiler, di kapal penulis memiliki *boiler* merek Alborg dan menggunakan bahan bakar B30, bahan bakar tersebut terdiri dari campuran 70% kelapa sawit dan 30% solar (atau disebut juga dengan diesel). B30 mengacu pada campuran 30% solar dan 70% biodiesel yang dihasilkan dari kelapa sawit. Penggunaan bahan bakar biodiesel seperti B30 dapat membantu mengurangi emisi gas rumah kaca dan menciptakan dampak lingkungan yang lebih rendah dibandingkan dengan menggunakan bahan bakar fosil murni dengan jenis ketel pipa api (*fire-tube boiler*) adalah salah satu jenis ketel uap yang paling umum digunakan. Ketel ini menggunakan tabung-tabung yang berisi air, yang dikelilingi oleh gas panas hasil pembakaran bahan bakar di dalam tungku (*furnace*). Gas panas dari tungku melewati luar tabung-tabung dan mengalir melalui jalur-jalur yang dikenal sebagai "tungku" atau "pipa". Air yang berada dalam penataan pipa api pada ketel bantu akan beredar dan menerima panas dari hasil pembakaran bahan bakar oleh *burner* untuk menghasilkan uap panas bertekanan. Jumlah uap panas yang dihasilkan tergantung pada luas penampang pemindah panas, *volume* air dalam ketel bantu, panas yang diberikan, dan laju aliran sirkulasi air di dalam ketel bantu. Akibatnya, semakin besar luas penampang air di dalam ketel bantu, semakin banyak uap yang dapat diproduksi.

Uap panas yang memiliki tekanan dan suhu tinggi, hasil dari ketel bantu, akan dialirkan melalui pipa yang diatur oleh katup utama (*main steam valve*), dan digunakan untuk berbagai kebutuhan uap di kapal. Agar ketel bantu / *auxiliary steam boiler* dapat beroperasi dengan baik, perawatan secara berkala oleh masinis kapal

diperlukan. Perawatan rutin ketel bantu di atas kapal harus dijalankan agar ketel bantu selalu berada dalam kondisi optimal sehingga tidak mengganggu kinerja kapal. Terdapat jadwal perawatan terencana (*planned maintenance schedule*) yang mengatur perawatan ketel bantu. Perawatan berkala, seperti perawatan rutin pada *nozzle burner*, harus dilakukan perawatan upaya pencegahan kerusakan pada ketel bantu. Pengetahuan dan ketelitian para masinis di kapal terkait perawatan *auxiliary steam boiler* juga mempengaruhi kondisi dan kinerja *boiler* di kapal.

Menurut Sugiharto Agus (2016) menyatakan bahwa *boiler* merupakan sebuah alat berbentuk bejana tertutup dapat berfungsi menghasilkan uap panas. Ketika perawatan dilakukan secara berkala maka pembakaran akan sempurna dan menghasilkan air panas untuk akomodasi ke kamar penumpang dan untuk masak melayani kebutuhan *crew* kapal dan penumpang dengan cara udara panas bertekanan yang dihasilkan dari hasil pembakaran bahan bakar di *burner*. Tujuan dari memanaskan udara berfungsi ke *burner* terlebih dahulu agar proses pembakaran dapat berjalan dengan sempurna. Pada ketel uap terdapat proses produksi uap panas bertekanan yang melibatkan pemanas air hingga mencapai titik didih di sebuah bejana tertutup, selama proses ini air dalam penataan pipa pada ketel akan mengalami sirkulasi ketika pipa menerima udara panas dari bahan bakar.

*Burner* merupakan proses pembakaran bahan bakar yang menghasilkan udara panas bertekanan yang digunakan dalam produksi uap panas, jumlah uap panas yang dihasilkan tergantung pada luas penampang perpindahan panas, *volume* air dalam *burner boiler*, jumlah panas & laju aliran bersirkulasi pada air di ketel uap, semakin

luas air penampung air ketel semakin banyak juga uap panas yang dapat diproduksi. Uap dengan temperature tinggi dapat dihasilkan oleh ketel bantu akan dihubungkan melalui pipa yang dikendalikan oleh katup uap yaitu uap panas yang bertekanan kemudian digunakan untuk keperluan uap dikapal dengan menggunakan ketel uap atau *boiler*. Untuk memastikan ketel bantu beroperasi dengan baik maka dilakukan perawatan secara teratur oleh masinis atau perwira diatas kapal. Pembakaran pada ketel bantu diatas kapal harus dilakukan secara rutin agar ketel bantu selalu berada dalam kondisi optimal, sehingga tidak mengganggu kinerja kapal. Terdapat jadwal perawatan yang direncanakan untuk ketel bantu, yang menagtur perawatan secara berkalguna mencegah kerusakan pada *boiler*. Ini termasuk perawatan rutin pada *nozzle* dan *filter* bahan bakar, pengetahuan dan kedisiplinan Masinis dikapal dalam melakukan perawatan pada *boiler* juga berpengaruh terhadap kondisi dan kinerja kapal.

Menurut penelitian sebelumnya Fendy Asparila (2020) Analisa penyumbatan *burner* pada *main burner* adalah masinis 4 tidak melaksanakan perawatan *main burner auxiliary boiler* sesuai pms menyebabkan kerusakan pada *burner boiler*, Penumpukan kotoran: Jika perawatan pembersihan tidak dilakukan secara teratur, kotoran dan residu bisa menumpuk pada *main burner auxiliary boiler*. Ini dapat mengurangi efisiensi pembakaran dan menyebabkan penurunan performa dengan menggunakan metode kuantitatif, dengan merek *boiler saacke*.

Dan dari hasil penelitian sebelumnya menurut Lulik Hadi Setiawan (2019) Idenifikasi Kegagalan Penyetelan *burner* yang menyebabkan tidak terjadinya Pembakaran Pada ketel uap bantu tidak sesuainya jarak kedua elektroda, jarak

elektroda dengan *nozzle* tertutupnya lubang *nozzle* dari kotora sisa.

Menurut dari hasil penelitian sebelumnya Bayu Mahendra Putra Yudha (2020) Analisis Terjadinya Kegagalan Pembakaran awal pada *main boiler* dikapal Pertamina Gas 1 Akibat bahan bakar yang kotor Saat melaksanakan praktek layar di KM. Lawit taruna mengalami gangguan mengenai Analisa kegagalan pembakaran pada *burner boiler plant*. Adapun gangguan yang dialami oleh penulis selama praktek layar di kapal KM. Lawit. Beberapa gangguan pada *boiler* pernah dialami peneliti tepatnya tanggal 22 April 2022, mengalami kejadian pada pagi hari ketidak normal pada permesinan bantu di KM. Lawit yaitu *boiler* saat kapal perjalanan menuju Pelabuhan Tanjung Mas, Semarang, beberapa kali terjadinya *alarm* yang memberitahu bahwa salah satu permesinan bantu yaitu boiler mati secara tiba-tiba. Ketika dilakukan pemeriksaan oleh Masinis 4 (Empat) bahwa *flame burner* tidak hidup maka *boiler* kembali dihidupkan tetapi *burner boiler* tidakbisa menyala dengan waktu yang lama terlalu lama. Akan tetapi kerusakan kembali terjadi lagi pada pagi hari jam 09.00 ketika semua *crew* mesin sedang bekerja harian. pada saat kejadian itu Masini 4 (Empat) diberitahu oleh juru minyak bahwa kembali terjadi alarm yang mendadak lagi kembali perubahan yang tidak terduga, maka tepat diwaktu itu Masinis 4 (Empat) melihat ke ruang kontrol mesin agar mengetahui peristiwa terjadi. Sesudah di cek ternyata *boiler* (ketel uap) mati. Untuk mengatasi peristiwa tersebut maka masinis 4 (Empat) menyalakan ulang *boiler* tersebut.. dapat disimpulkan dari peristiwa kerusakan tersebut, beberapa cara untuk menanggulangi nya yang dilakukan oleh para masinis ialah pengecekan bagian-bagian *boiler* dengan cara pergantian *sparepart* agar *auxiliary steam boiler* bisa dihidupkan kembali menurut masinis 4

dan awak kapal kejadian ini dikarenakan kegagalan pembakaran pada *burner boiler plant* ini. berdasarkan urutan latar belakang masalah yang terjadi serta dampak dari faktor yang ditimbulkan juga upaya yang diambil untuk mencegah dampak tersebut maka penulis tertarik melakukan penelitian skripsi dengan judul “**ANALISA KEGAGALNYA PEMBAKARAN PADA *BURNER BOILERPLANT* DI KM. LAWIT**”.

## **B. RUMUSAN MASALAH**

Dalam rangka mengatasi kompleksitas masalah yang akan diteliti, peneliti memilih untuk membatasi ruang lingkup penelitian pada Analisa Kegagalan Pembakaran Pada *Burner Boiler Plant*. Pemilihan ini didasarkan pada pengalaman peneliti saat melakukan praktek di kapal KM. Lawit serta beberapa peristiwa yang pernah dialami. Dengan demikian, peneliti akan merumuskan permasalahan dalam bentuk (KIT) untuk memudahkan penyusunan skripsi dan mencari solusi atas masalah tersebut. Rumusan Masalah tersebut adalah:

1. Apa dampak dari kegagalan pembakaran pada *burner boiler plant* di KM. Lawit ?
2. Faktor apakah yang menyebabkan kegagalan pembakaran pada *burner boiler plant* di KM. Lawit ?
3. Bagaimana upaya untuk mencegah kegagalan pembakaran pada *burner boiler plant* di KM. Lawit ?

### **C. BATASAN MASALAH**

Berdasarkan keputusan peneliti cukupan masalah diatas agar menghindari pembahasan yang luas maka peneliti akan menggunakan batasan penelitian ini untuk memfokuskan pada analisa kegagalan pembakaran pada *boiler*.

### **D. TUJUAN PENELITIAN**

Tujuan penelitian dalam skripsi ini yaitu:

1. Mengetahui faktor penyebab kegagalan pembakaran pada *burner boiler plant* di KM. Lawit.
2. Memahami dampak yang dihasilkan dari kegagalan pada *burner boiler plant*.
3. Menemukan upaya pencegahan kegagalan pembakaran pada *burner boiler plant* di KM. Lawit.

### **E. MANFAAT PENELITIAN**

Penelitian ini difokuskan pada analisis kegagalan pembakaran pada *burner boiler plant*. *Burner boiler* (ketel uap) memiliki potensi untuk menyebabkan masalah yang dapat berdampak pada mesin lainnya. Melalui penelitian ini, diharapkan dapat memberikan manfaat bagi berbagai pihak yang terkait. Tujuan penulis dalam penelitian ini antara lain:

1. Manfaat Teoritis

Sebagai bagian dari persiapan peneliti untuk menjadi seorang masinis di atas kapal, penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan pemahaman dan keterampilan dalam mengelola operasional kapal, terutama dalam hal pengoperasian *boiler*.

## 2. Manfaat Praktis

### a) Bagi institusi

- 1) Hasil penelitian dapat disimpan di perpustakaan sekolah dan dapat menjadi referensi.
- 2) Bagi taruna dan pasis (perwira siswa) yang mengambil diklat di institusi tersebut.

### b) Bagi taruna taruni

Bagi Bagi taruna hasil dari penelitian ini akan berguna sebagai acuan dalam belajar mengenai pengoperasian dan perawatan *boiler*.

### c) Bagi perusahaan pelayaran

- 1) Hasil penelitian ini dapat menjadi dasar bagi perusahaan pelayaran dalam menentukan kebijakan baru terkait manajemen perawatan, serta sebagai referensi dalam mempertimbangkan pengadaan suku cadang oleh *engineer* guna memenuhi kebutuhan perawatan *boiler* sesuai permintaan yang ada.
- 2) Penulis dapat memahami apa saja yang menyebabkan terjadinya penurunan kinerja pada *auxilliary boiler*.

## BAB II

### TINJAUAN PUSTAKA

#### A. REVIEW PENELITIAN SEBELUMNYA

Sumber teori yang digunakan sebagai dasar penelitian, yakni landasan teori, berfungsi sebagai landasan atau basis untuk memahami dengan sistematis latar belakang masalah yang berkaitan. Landasan teori ini sangat penting dalam mempelajari penelitian sebelumnya yang telah dilakukan mengenai Kegagalan Pembakaran pada *burner boiler plant* di KM. Lawit.

**Tabel 2. 1** Review Penelitian Sebelumnya

No.	Nama	Judul Penelitian	Hasil Penelitian	Perbedaan Penelitian
1.	Fendy Asparila (2020)	Kotornya main burner pada auxiliary boiler di MT. Bull Sulawesi	Penyebabnya adalah masinis 4 tidak melaksanakan perawatan main burner auxiliary boiler sesuai pms rusaknya Fo heater.	Penyebab terjadinya kegagalan pembakaran pada <i>burner boiler plant</i> adalah perawatan yang tidak sesuai PMS temperatur bahan bakar rendah, kualitas bahan bakar yang buruk.
2.	Lulik Hadi Setiawan (2019)	Identifikasi Kegagalan Penyetelan <i>burner</i> yang menyebabkan tidak terjadinya Pembakaran Pada ketel uap bantu	Tidak sesuai jarak kedua elektroda, jarak elektroda dengan <i>nozzle</i> tertutupnya lubang <i>nozzle</i> dari kotora sisa.	Penyebab terjadinya gagalnya pembakaran pada burner boiler plant adalah perawatan yang tidak sesuai PMS temperatur bahan bakar rendah, kualitas bahan.
3.	Bayu Mahendra Putra Yudha (2020)	Analisis Terjadinya Kegagalan Pembakaran awal pada main boiler dikapal Pertamina Gas 1	Akibat bahan bakar yang kotor.	Penyebab terjadinya Kegagalan pembakaran pada burner boiler plant adalah perawatan yang tidak sesuai PMS temperatur bahan bakar rendah, kualitas bahan bakar yang buruk.

(Sumber: [Ejurnal.pip-semarang.ac.id](http://ejournal.pip-semarang.ac.id))

## **B. LANDASAN TEORI**

### **1. Analisis**

Berdasarkan beberapa sumber, analisis dapat dijelaskan sebagai metode untuk memecahkan suatu masalah secara menyeluruh dengan mengidentifikasi tanda-tanda dari setiap komponen. Hal ini memungkinkan kita untuk memahami keadaan yang sebenarnya dengan lebih baik. Menurut Komarrudin, analisis melibatkan memecah suatu keseluruhan menjadi komponen yang lebih kecil, dengan tujuan untuk mengenali tanda-tanda yang ada pada setiap komponen, memahami hubungan antara komponen tersebut, dan memahami fungsi masing-masing komponen dalam konteks keseluruhan yang terpadu. Di sisi lain, Schreiter (1991) mendefinisikan analisis sebagai proses membaca teks dengan menempatkan tanda-tanda. Dari pengertian-pengertian analisis tersebut, dapat disimpulkan bahwa analisis adalah serangkaian kegiatan, aktivitas, dan proses yang saling terkait untuk memecahkan masalah atau memperinci komponen menjadi lebih rinci, kemudian menggabungkannya kembali untuk menyimpulkan. Salah satu bentuk kegiatan analisis adalah merangkum data mentah menjadi informasi yang dapat disampaikan kepada audiens. Setiap bentuk analisis mengungkapkan pola-pola yang konsisten dalam data, sehingga hasil analisis dapat dipelajari dan diinterpretasikan secara singkat dan bermakna. dalam interaksi yang dinamis dan menyampaikan pesan.

### **2. Definisi Pembakaran**

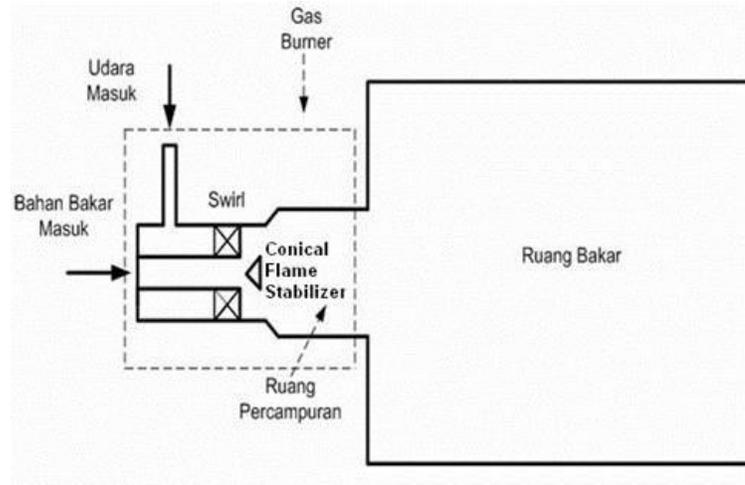
Menurut penulis, ada suatu proses oksidasi yang terjadi dengan cepat antara

bahan bakar dan oksidator yang menghasilkan nyala api dan panas. Menurut definisi analisis yang disampaikan oleh Mahandri (2010), pembakaran merupakan suatu proses oksidasi yang terjadi dengan cepat antara bahan bakar dan oksidator, yang mengakibatkan terbentuknya panas dan nyala. Adapun bahan bakar yang digunakan pada boiler dikapal km lawit yaitu B30. jenis bahan bakar ini terdiri dari campuran 70 % kelapa sawit dan 30 % minyak solar itulah mengapa harus selalu melakukan perawatan karena B30 banyak mengandung residu dan kotoran yang mengakibatkan *filter* bahan bakar cepat kotor dan akan membuat tersumbatnya pada *nozzle burner*. Bahan bakar merujuk pada partikel substansi yang menghasilkan panas ketika mengalami oksidasi, umumnya mengandung molekul unsur hidrogen, karbon, sulfur, dan oksigen. Oksidator, di sisi lain, adalah substansi yang mengandung unsur oksigen dan bereaksi dengan bahan bakar. Secara umum, pembakaran dapat didefinisikan sebagai reaksi kimia antara bahan bakar dan oksidator yang menghasilkan pelepasan energi panas yang signifikan. Dalam proses pembakaran, terjadi berbagai fenomena yang melibatkan interaksi antara proses kimia dan fisika. Fenomena-fenomena ini termasuk pelepasan energi panas dari ikatan kimia, serta terjadinya proses perpindahan panas, perpindahan laju fluida, dan perpindahan massa.

#### a) Jenis bahan bakar

Bahan bakar yang digunakan oleh penulis Bahan bakar yang penulis gunakan adalah B30 (Biosolar 30) yang 70 % mengandung kelapa sawit dan 30 % mengandung solar. Itulah mengapa harus sering dilakukan perawatan karena b30

banyak mengandung residu dan kotoran yang mengakibatkan filter bahan cepat kotor dan membuat tersumbatnya pada *nozzle burner*.



**Gambar 2. 1** Pembakaran  
(Sumber:<https://www.researchgate.net/>)

### 3. Definisi *Burner*

Menurut Syaiful (2019), *Burner Boiler* dapat dijelaskan sebagai komponen dalam boiler yang berperan dalam mengkabutkan bahan bakar minyak. Proses ini dibantu oleh tekanan udara yang dihasilkan oleh *blower*, serta didukung oleh elektroda untuk menciptakan pembakaran di dalam ruang bakar. *Burner* memiliki peran yang sangat penting dalam kinerja *boiler*, karena jika tidak mampu mengkabutkan bahan bakar dengan baik, *boiler* tidak akan berfungsi secara optimal. Melakukan pengoperasian dan pemeliharaan dengan baik dapat meningkatkan efisiensi pembakaran pada burner, asalkan Perawatan dan pemeliharaan dilakukan secara teratur dan sesuai dengan prosedur yang berlaku. Penjadwalan yang tepat untuk perawatan dan pemeliharaan dapat mengurangi gangguan dan kerusakan, serta meningkatkan kinerja *burner* secara keseluruhan.

Prinsip kerja *burner* melibatkan pengkabutan bahan bakar dengan bantuan *nozzle* dan elektroda yang disemprotkan ke ruang bakar untuk proses pembakaran.



**Gambar 2. 2** *Burner Boiler*

(Sumber <https://www.google.com/search?q=boiler+burner&tbm=isc>)

#### **4. Definisi *Boiler Plant***

*Boiler* (ketel bantu) ialah salah satu perangkat bantu yang terdapat di kapal. *Boiler* berfungsi sebagai sebuah kontainer yang tertutup dan digunakan untuk menghasilkan uap dengan tekanan yang lebih tinggi daripada atmosfer. Proses ini dilakukan dengan memanaskan air di dalam ketel menggunakan gas hasil pembakaran. Terdapat dua jenis *boiler* yang umum digunakan, yaitu *boiler* pipa api dan *boiler* pipa air. Setiap jenis *boiler* memiliki kelebihan dan kekurangan yang spesifik. Di bawah ini terdapat beberapa informasi mengenai kelebihan dan kekurangan *boiler* pipa api yang digunakan di KM. Lawit.

## **5. Boiler**

Pada *Boiler* pada dasarnya merupakan sebuah kontainer yang berperan sebagai alat pemanas air. Panas yang dihasilkan Dalam proses pembakaran, hasilnya dialirkan ke dalam air untuk menghasilkan air panas atau uap (*steam*). *Steam* dengan tekanan yang telah ditentukan digunakan untuk mentransfer panas ke suatu proses. Air adalah medium yang efisien dan ekonomis untuk mentransfer panas ke dalam suatu proses. Ketika air dipanaskan dan berubah menjadi steam, *volume* nya akan meningkat sekitar 1600 kali lipat. Boiler adalah perangkat yang menghasilkan energi dengan karakteristik yang mirip dengan bahan peledak, sehingga pengelolaannya harus dilakukan dengan hati-hati. Bahan bakar yang digunakan untuk memanaskan *boiler* dapat berupa gas, minyak, dan batu bara. Di Indonesia, salah satu bahan bakar yang umum digunakan adalah solar.

## **6. Sistem Pada Boiler**

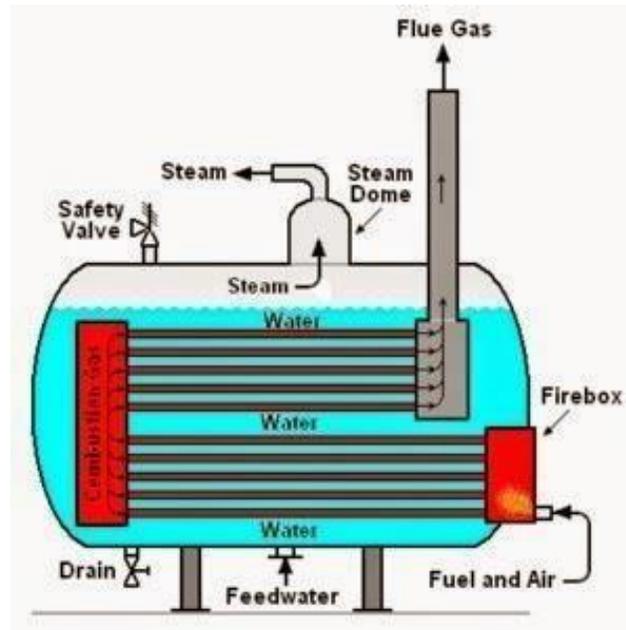
Sistem *boiler* terdiri dari tiga komponen utama, yaitu sistem umpan air, sistem steam, dan sistem bahan bakar. Sistem umpan air bertugas untuk menyediakan air secara otomatis sesuai dengan kebutuhan *steam* di dalam *boiler*. Sistem *steam* bertanggung jawab dalam pengumpulan dan pengendalian produksi *steam* di dalam *boiler*, kemudian steam dialirkan melalui sistem pipa ke titik pengguna. Dalam keseluruhan sistem, tekanan steam diatur menggunakan katup dan dipantau menggunakan perangkat pemantau tekanan. Sistem bahan bakar mencakup semua peralatan yang digunakan untuk menyediakan bahan bakar yang diperlukan untuk menghasilkan panas. Jenis peralatan yang digunakan dalam

sistem bahan bakar bergantung pada jenis bahan bakar yang digunakan dalam sistem tersebut. Air yang disupply ke *boiler* untuk diubah menjadi steam disebut sebagai air umpan. Terdapat dua sumber air umpan, yaitu kondensat atau uap yang dikondensasikan dari proses sebelumnya, dan air make up (air baku yang telah diolah) yang harus ditambahkan dari luar ruangan boiler kedalam unit proses. Untuk meningkatkan efisiensi *boiler*, *economizer* digunakan untuk memanaskan awal air umpan dengan memanfaatkan panas yang terbuang dari gas buang *boiler*.

## **7. Jenis – Jenis Boiler**

### a) *Fire Tube Boiler*

Sistem ini terdiri dari sebuah tangki air yang dilengkapi dengan lubang dan melalui oleh pipa. Gas yang tekanan tinggi mengalir melalui tangki yang digunakan untuk mendidihkan air di dalamnya. Ketika air dipanaskan, menghasilkan uap panas yang dapat dimanfaatkan untuk memanaskan air di kamar mandi atau untuk mencuci pakaian. Fire tube boiler umumnya digunakan untuk menghasilkan steam dengan kapasitas produksi yang relatif kecil dan tekanan steam rendah hingga sedang. Secara umum, *fire tube boiler* bersaing dalam hal kecepatan produksi *steam* hingga sekitar 12.000 kg/jam dengan tekanan maksimum sekitar 18 kg/cm<sup>2</sup>. *Fire tube boiler* dapat menggunakan bahan bakar seperti minyak.



**Gambar 2. 3** *Fire Tube Boiler*

(Sumber : <http://pembangkit-uap.blogspot.com>)

b) *Water tube Boiler*

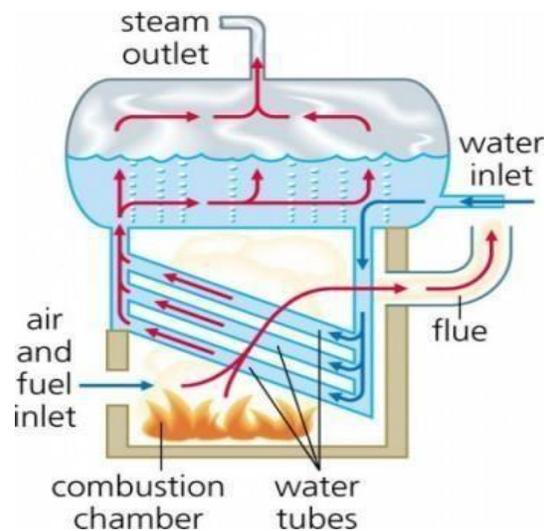
Uap panas yang dihasilkan digunakan sebagai sumber energi untuk menggerakkan mesin uap. Klasifikasi *boiler* tergantung pada jenis bahan bakar yang digunakan dalam prosesnya. Pada *boiler* tipe *watertube*, air mengalir melalui rangkaian pipa yang terletak di dalam gas panas yang dihasilkan dari proses pembakaran. Dalam *boiler* ini, air panas tidak langsung berubah menjadi uap, sehingga dapat langsung digunakan untuk berbagai keperluan seperti air panas di kamar mandi atau keperluan laundry. Saat air dalam pipa mencapai titik didih, air berubah menjadi uap dan densitasnya berkurang. Air dan uap naik ke atas. Air dengan densitas yang lebih tinggi akan turun dan menggantikan posisi air yang naik ke atas. Di bagian atas drum, air dan uap terpisah, dan uap jenuh dialirkan ke superheater untuk dipanaskan lebih lanjut menjadi uap panas.

1) *Solid Fuel.*

Pemanasan terjadi saat bahan bakar padat seperti batu bara, sampah kota, atau kayu dicampur dengan oksigen dan sumber panas melalui proses pembakaran.

2) *Oil fuel.*

Pemanasan terjadi ketika bahan bakar cair seperti solar, residu, atau kerosin dicampur dengan oksigen dan sumber panas melalui proses pembakaran.



**Gambar 2. 4** *Water Tube Type*  
(<https://synergysolusi.com>)

c) *Thermal oil*

Sistem pemanasan ini memiliki kemampuan untuk menghasilkan panas dengan suhu yang tinggi pada tekanan yang normal. Hal ini dicapai menggunakan bahan bakar berupa minyak dengan titik didih tinggi sebagai pengganti air dan uap dalam proses transfer panas.



**Gambar 2. 5** *Thermal Oil*

Sumber: <https://www.hotoilboiler.com/-for-thermal-oil-heaters/>

d) Electric.

Pemanasan terjadi sebagai hasil dari pasokan listrik yang menghasilkan panas.

## 8. Berdasarkan Kegunaan *Boiler*

a) *Power boiler*

*Boiler* ini menggunakan tipe *watertube*, yang menghasilkan steam dengan tekanan dan kapasitas yang tinggi. *Steam* tersebut dapat digunakan untuk menggerakkan *turbin steam* dan menghasilkan listrik melalui generator. Fungsi utamanya adalah sebagai penghasil *steam* untuk keperluan pembangkit listrik, khususnya pada industri. Selain itu, *boiler* ini juga dapat digunakan dalam proses industri sebagai sumber tambahan panas. *Steam* yang dihasilkan memiliki tekanan sedang namun kapasitas yang besar.

b) *Komersial Boiler*

*Boiler* ini digunakan untuk menghasilkan *steam*, baik menggunakan *water tube boiler* maupun *fire tube boiler*. Fungsinya adalah untuk mendukung proses operasional dalam lingkungan komersial. Tekanannya umumnya rendah.

c) *Residential Boiler*

*Boiler* ini menghasilkan *steam* menggunakan *boiler* tipe *fire tube*. *Boiler* ini memiliki tekanan dan kapasitas yang rendah, dan umumnya digunakan dalam aplikasi perumahan.

d) *Heat Recovery Boiler*.

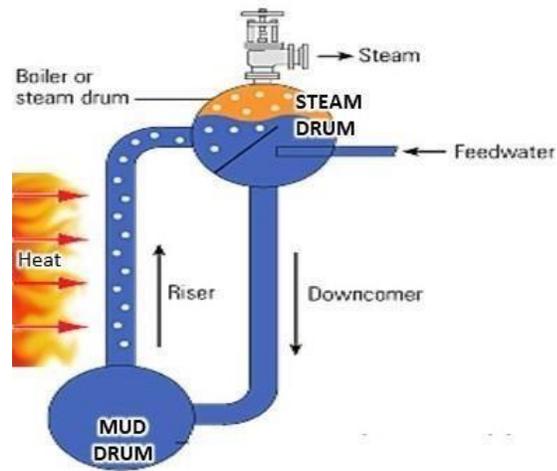
*Boiler* ini mengoperasikan *boiler* tipe *water tube* atau *fire tube* untuk menghasilkan *steam*. *Steam* yang dihasilkan memiliki kapasitas dan tekanan yang tinggi. Tujuan utamanya adalah sebagai sumber *steam* dari panas yang tidak terpakai. *Steam* ini digunakan dalam berbagai proses industri.

## **9. Komponen *Auxiliary Burner Boiler Plant***

Berikut ini adalah komponen dari ketel bantu uap (*Auxiliary Burner Boiler Plant*) sesuai dengan *manual book* di KM. Lawit.

a) *Drum Ketel*

Sebagai tempat penampung air panas serta tempat terbentuknya uap drum.

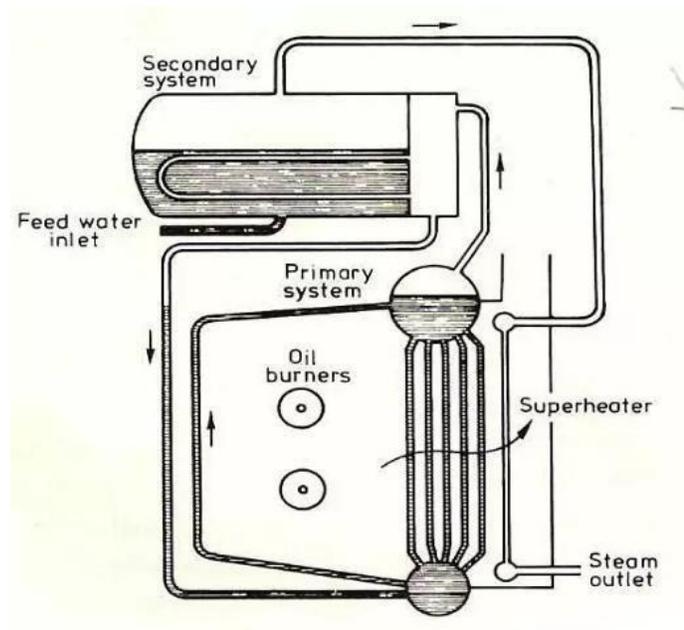


**Gambar 2. 6 Drum Ketel**

(Sumber <https://www.eonchemicals.com/artikel/fungsi-boiler>)

b) *Evaporator*

Merupakan bagian dari *boiler* yang bertugas untuk mengubah air di dalam ketel menjadi uap dengan cara memanaskannya.



**Gambar 2. 7 Evaporator**

Sumber <https://dieselship.com/Evaporation-boiler>.

c) *Manometer*

Alat ini digunakan untuk mengukur tekanan udara dalam pasar uang yang tertutup.



**Gambar 2. 8 Monometer**

(Sumber: <https://www.canstockphoto.com/manometer>)

d) *Gelas Penduga*

Fungsinya adalah untuk mendeteksi tinggi rendahnya level air di dalam drum ketel bantu uap, yang bertujuan untuk mempermudah pengontrolan *level* air selama ketel sedang dalam operasi.



**Gambar 2. 9 Gelas Peduga**

(Sumber: <https://www.facebook/-penyebab-glass-penduga>)

e) Katup Pengaman

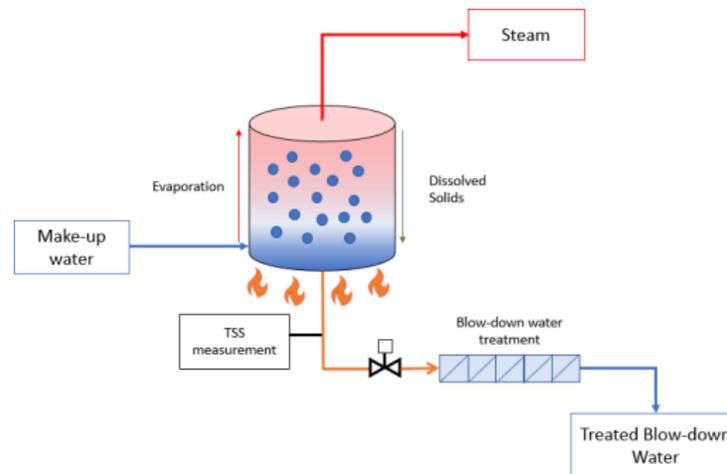
Katup Pengaman adalah salah satu perangkat keselamatan yang terpasang pada ketel bantu uap. Tujuannya adalah untuk mengatasi situasi ketika tekanan steam melebihi batas normal dan tidak dapat dialirkan ke tempat lain. Pada katup pengaman untuk uap basah, biasanya diatur pada tekanan 21,5 kg/cm<sup>2</sup>, sementara pada katup pengaman untuk uap kering diatur pada 20/5 kg/cm<sup>2</sup>. Katup pengaman akan secara otomatis terbuka dalam kondisi tertentu.



**Gambar 2. 10** Katup Pengaman  
(Sumber: <https://eprints.umm.ac.id/57281/42/BAB%20II.pdf>)

f) *Blow down*

*Blow down* biasanya dilakukan secara berkala untuk mengurangi jumlah padatan terlarut dalam air ketel. (*Bottom boiler*) berfungsi Untuk membuang kotoran berupa lumpur.



**Gambar 2. 11** *Blow Down*

(Sumber: <https://www.lenntech.com/applications/process/boiler>)

## 10. *Burner*

Komponen ini berfungsi untuk mengabungkan bahan bakar dan mencampurnya dengan udara kemudian membakar bahan bakar tersebut Berdasarkan informasi yang didapat oleh penulis dari *manual book*, *burner* terdiri dari beberapa komponen penting. Diantaranya :

### a) *Automizier*

Bagian ini memiliki peran yang sangat penting dalam proses pembakaran. Fungsinya adalah untuk menyemprotkan bahan bakar ke dalam ruang bakar dalam bentuk semprotan (*spray*).

### b) *Nozzle Pipe*

Bagian ini termasuk dalam komponen *nozzle burner* yang berfungsi untuk mengarahkan aliran bahan bakar ke ujung *nozzle*. Di dalam pipa *nozzle*, terdapat satu lubang kecil yang bertugas untuk mengatur aliran bahan bakardan memastikan sirkulasi kembali ke dalam sistem.

c) *Elektroda*

Pada prinsipnya, elektroda memiliki peran penting sebagai tempat terbentuknya percikan api dalam *burner*. Ketika *nozzle burner* menyembrotkan bahan bakar, elektroda berfungsi untuk membakar bahan bakar tersebut. Igniter perlu disesuaikan kembali dengan *clearance* sekitar 5- 6 mm, dan juga perlu dibersihkan dari kotoran atau zat yang menempel.

d) *Electric heater*

*Electric heater* adalah sebuah komponen dalam burner yang berfungsi untuk menghangatkan bahan bakar sebelum memasuki *nozzle burner*. Bahan bakar akan mengalir melalui pipa pada *electric heater* untuk mencapai suhu yang sesuai dengan yang tertera dalam *manual book*.

e) *Solenoid valve*

*Solenoid valve* adalah sebuah valve yang berfungsi secara otomatis untuk mengontrol aliran bahan bakar yang masuk ke *burner*, dengan membuka dan menutupnya..

## f) Pompa bahan bakar

Pompa bahan bakar yang digunakan dalam sistem ini merupakan jenis pompa roda gigi. Pompa ini terhubung dengan motor menggunakan kopling dan dioperasikan pada kecepatan sekitar 3600 rpm untuk mengirimkan bahan bakar ke *main burner*.

g) *Flame eye*

*Flame eye* adalah sebuah perangkat yang berfungsi untuk mengirimkan sinyal

ke sistem kontrol pembakaran. Ketika *flame eye* memberikan sinyal, hal ini menandakan bahwa api pembakaran dalam furnace pada *Auxiliary Steam Boiler* dalam keadaan padam. Sinyal tersebut juga akan mengontrol *fuel pump* yang mengatur aliran bahan bakar ke dalam *furnace*. *Flame eye* ditempatkan di dalam ruang bakar, di depan *pilot burner*.

h) *Blower*

*Blower* adalah sebuah perangkat yang berperan dalam menyuplai udara yang masuk ke dalam *burner*. Cara kerjanya mirip dengan kipas, di mana *blower* berputar menggunakan motor. Semakin cepat putaran *blower*, semakin banyak suplai udara yang masuk ke *burner*. Kecepatan putaran *blower* biasanya berkisar antara 900 rpm hingga 1200 rpm.

i) *Apendensi*

*Apendansi* adalah sebuah perangkat pada *boiler* yang bertugas untuk memastikan keamanan ketika *auxiliary steam boiler* sedang beroperasi atau bekerja.

j) *Strainer* bahan bakar

*Strainer* adalah perangkat yang digunakan untuk menyaring kotoran dalam bahan bakar. Fungsinya adalah untuk membersihkan bahan bakar sebelum masuk ke pompa bahan bakar yang menuju ke *auxiliary steam boiler*. *Strainer* biasanya ditempatkan sebelum pompa bahan bakar untuk menghilangkan partikel-partikel yang dapat menyebabkan gangguan atau kerusakan pada sistem.

k) Pompa bahan *bakar*

Pada auxiliary steam boiler, digunakan pompa bahan bakar berjenis roda gigi. Pompa ini terhubung dengan motor melalui kopling dan dioperasikan untuk mengatur aliran bahan bakar. Pompa juga mengirimkan kontrol ke *fuel pump*, sehingga *nozzle burner* tidak mengalirkan bahan bakar agar terhindar dari kemungkinan padam. Pompa tersebut diatur agar beroperasi pada sekitar 3600 rpm untuk mengirimkan bahan bakar dari settling tank ke main burner. Pompa tersebut terletak setelah *F.O to boiler*.

l) *Strainer* bahan bakar

*Strainer* merupakan suatu alat yang fungsinya sebagai penyaring kotor bahan bakar. yang mana letaknya sebelum pompa bahan bakar yang masuk ke *auxiliary steam boiler*.

m) *Nozzle Burner*

Bagian ini merupakan komponen dari burner yang berperan dalam menyembrotkan bahan bakar dalam bentuk kabut, yang kemudian akan bercampur dengan oksigen di dalam ruang pembakaran sehingga mudah terbakar.

## 11. Macam – Macam *Burner*

- a) *Burner* yang digunakan untuk bahan bakar cair.
- b) *Burner* ditunjukan untuk bahan bakar.
- c) *Burner* yang dirancang untuk bahan bakar padat.

## **12. Macam – Macam Gangguan *Burner***

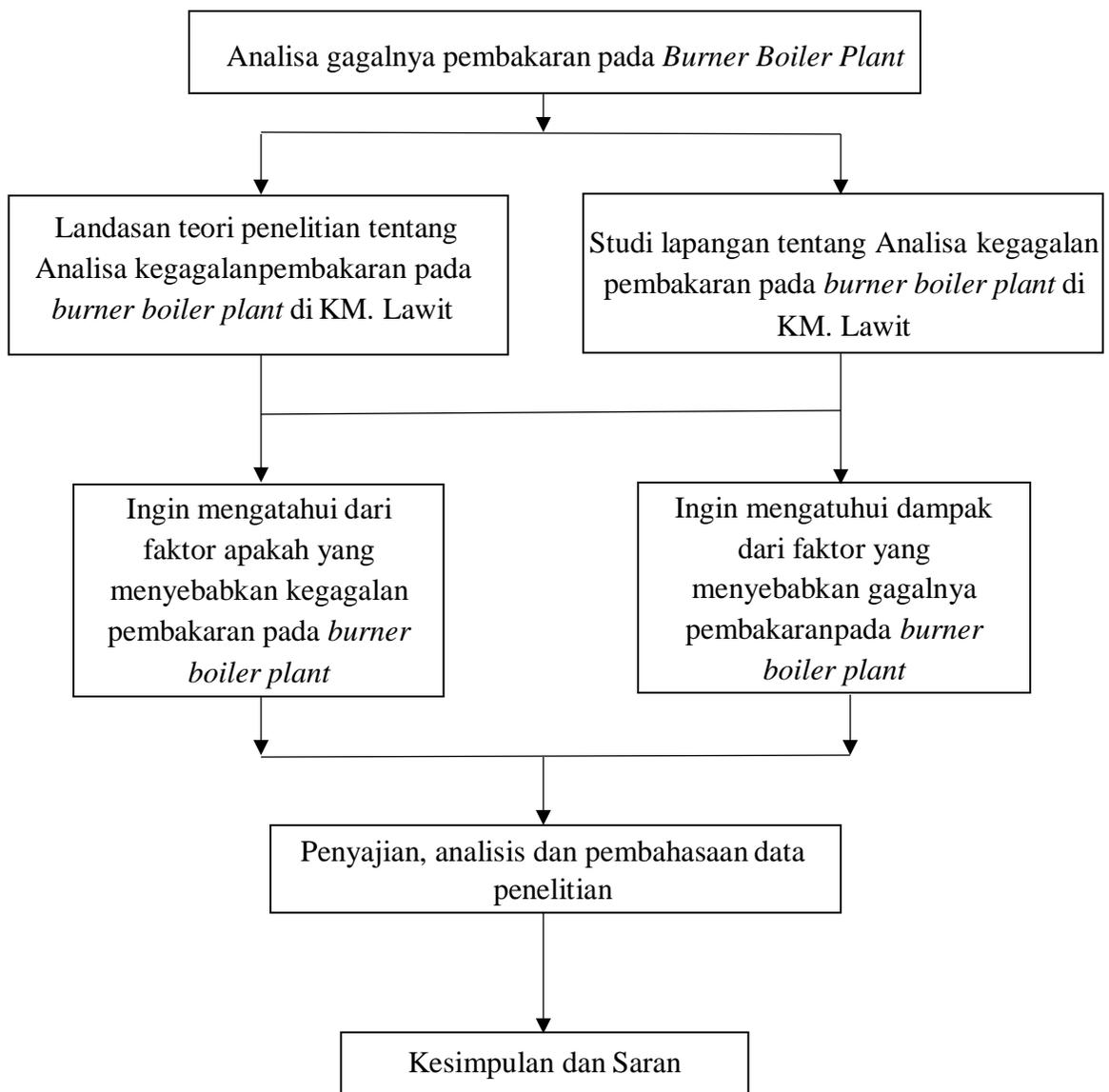
- a) Gagalnya pembakaran pada *burner*.
- b) Penyumbatan nozzle *burner*.

## **13. Pengoperasian *Auxiliary Steam Boiler***

Pengoperasian *Auxiliary steam boiler* melibatkan serangkaian kegiatan mulai dari *commisioning* untuk *boiler* baru, *start* awal, operasi normal, hingga shutdown. Proses ini mencakup berbagai tahap operasi, baik dalam kondisi operasi normal maupun saat terjadi gangguan pada pengoperasian.

### C. KERANGKA PIKIR PENELITIAN

Kerangka pikir penelitian digunakan untuk memberikan panduan kepada peneliti dalam mengkaji masalah yang diteliti. Dalam penelitian ini, kerangka pikir akan menjelaskan alur penelitian secara ringkas agar masalah yang dihadapi dapat dipecahkan sesuai dengan rumusan penelitian.



## **BAB III**

### **METODE PENELITIAN**

#### **A. JENIS PENELITIAN**

Dalam penelitian ini, penulis menggunakan pendekatan deskriptif kualitatif. Menurut Basrowi & Suwandi (2008:2), pendekatan kualitatif memungkinkan peneliti untuk memahami subjek dan merasakan pengalaman sehari-hari yang dialami oleh subjek. Tujuan dari penelitian kualitatif ini adalah untuk memahami konteks tertentu dan memberikan deskripsi serta pemahaman yang mendalam tentang kondisi dalam konteks tersebut. Metode penelitian kualitatif terdiri dari berbagai jenis metode, salah satunya adalah metode deskriptif kualitatif. Dalam modul rancangan penelitian, Ristekdikti (2019) menyebutkan tentang metode deskriptif kualitatif. “penelitian kualitatif bisa diartikan sebagai prosedur riset yang memanfaatkan data deskriptif, berupa kata-kata tertulis atau lisan dari orang-orang dan pelaku yang dapat diamati”. Penelitian deskriptif kualitatif dan penelitian yang pada dasarnya meneliti dengan data menganalisis merupakan sifat dari penelitian kualitatif.

#### **B. WAKTU DAN TEMPAT PENELITIAN**

Pada penyusunan hasil penelitian ini dilakukan pengkajian dengan menggunakan fakta-fakta dari pengalaman yang dapat diambil dari pengalaman proyek laut juga pengetahuan berupa berupa data-data yang telah dipadukan dari permasalahan yang penulis lihat alami saat melaksanakan penelitian selama 1 tahun 2 hari di KM. Lawit yaitu 08 Agustus 2021 sampai 12 Agustus 2022.

## 1. Tempat Penelitian

Untuk mengetahui objek dan tujuan penulis skripsi, peneliti melakukan penelitian di kapal KM. Lawit. kapal tersebut berlayar di wilayah Indonesia dengan muatan penumpang.

## 2. Waktu Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan pada saat penelitian melakukan praktek laut di atas kapal pada bulan 08 Agustus 2021 sampai dengan 10 Agustus 2022.

## C. SUMBER DATA PENELITIAN

Sumber data merujuk pada asal atau tempat diperolehnya suatu data. Data-data ini kemudian dikumpulkan dan diolah. Pengumpulan data merupakan bagian yang sangat penting dan diperlukan dalam penelitian ilmiah. Untuk penelitian ini, jenis dan sumber data yang digunakan adalah data kualitatif. Sumber data yang diperlukan dalam penyusunan skripsi ini terdiri dari data primer dan data sekunder. Berikut adalah pengertian dari jenis data primer dan sekunder.

### 1. Data Primer

Secara umum, data primer merujuk pada data yang diperoleh langsung dari sumbernya. Dalam penelitian ini, data-data diperoleh langsung dari objek penelitian yang berada di atas kapal. Penulis mengamati dan memahami kondisi secara langsung di lokasi penelitian serta melakukan wawancara. Dalam penelitian ini, penulis melakukan wawancara langsung dengan masinis 4 dan kepala kamar mesin yang bertanggung jawab terhadap *boiler* di atas kapal. Tujuan wawancara ini adalah untuk menganalisis kegagalan pembakaran pada *burner boiler plant* yang ada di atas

kapal KM. Lawit.

## 2. Data Sekunder

Data sekunder merupakan merupakan sebagai data penunjang dari data primer dan sebagai penguat bukti dari data primer yang didapat. Sumber- sumber data sekunder yang peneliti gunakan diperoleh dari buku pengoperasian (*instruction manual book*) buku-buku pendukung dan jurnal ilmiah.

## D. TEKNIK PENGUMPULAN DATA

Pengumpulan data merupakan proses penting dalam metode penelitian yang melibatkan pengumpulan data primer dan data sekunder. Langkah ini merupakan tahap awal dalam penelitian dan memiliki peran penting dalam menentukan permasalahan penelitian serta menemukan solusi untuk permasalahan tersebut. Data yang dikumpulkan harus valid dan dapat digunakan sebagai dasar dalam pembuatan laporan atau analisis. Dalam penelitian ini, penulis menggunakan beberapa metode pengumpulan data yang dianggap relevan, antara lain:

### 1. Metode Observasi (Survey)

Dalam penelitian ini, digunakan teknik survey atau observasi untuk menganalisis data. Observasi dilakukan dengan cara melakukan pengamatan langsung maupun tidak langsung terhadap kegiatan yang dilakukan di atas kapal. Observasi langsung merupakan kegiatan pengumpulan data yang dilakukan di lapangan terhadap objek penelitian. Data yang diperoleh dari observasi ini, bersama dengan pengalaman kerja, akan digunakan sebagai dasar penulisan skripsi. Dalam analisa kegagalan pembakaran pada *burner boiler plant* pada

*auxiliary boiler* di KM.Lawit, kemudian peneliti menemukan beberapa masalah kemudian mencatat tentang solusi yang akan dilakukan meminimalisir kendala dalam proses gagalnya pembakaran pada *burner boiler plant* di KM.Lawit.

## 2. Wawancara

Wawancara merupakan suatu kegiatan mengenai tanya jawab dengan beberapa orang yang memiliki sangkutan dengan masalah yang dibahas untuk dimintai informasi serta pendapat mengenai suatu masalah yang dibahas tersebut. sebuah pertemuan yang dilakukan dua orang untuk bertukar informasi maupun ide untuk suatu kegiatan tanya jawab untuk memperoleh informasi. Teknik wawancara dilakukan secara langsung dengan memberikan pertanyaan dengan *chief engineer* dan *four engineer* selaku penanggung jawab *auxiliary boiler plant* diatas kapal. dengan Teknik wawancara ini dianggap peneliti sangat efisien. Jawaban dan penjelasan yang diperoleh dari wawancara langsung kepada *chief engineer* dan *four engineer* dirasa peneliti sangat membantu dalam pembahasan skripsi ini.

## E. TEKNIK ANALISIS DATA

Menurut Sugiono (2010:335), yang dimaksud dengan Teknik analisis data adalah proses mencari data, Menyusun data secara sistematis data yang diperoleh dari hasil wawancara, dokumentasi, dan catatan lapangan. Metode penelitian yang digunakan adalah kualitatif dengan itu data yang terkumpul dengan penelitian dianalisis dengan menggunakan metode analisis data kualitatif untuk mendapatkan kesimpulan dari data penelitian yang telah dikumpulkan mengenai hasil sehingga

dapat mudah dipahami serta mendapatkan solusi dari permasalahan yang menjadi topik peneliti. Adapun langkah-langkah untuk menganalisis data dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

### 1. Pengumpulan Data

Di KM. Lawit, peneliti melakukan observasi di kamar mesin saat terjadi kegagalan pembakaran pada burner boiler plant, sesuai dengan penjelasan Sugiyono (2010:338). Pengumpulan data dilakukan dengan cara mencari, mengumpulkan, dan mencatat secara objektif dan sesuai dengan hasil observasi dan wawancara di lapangan. Proses ini melibatkan berbagai bentuk data dan pencatatan data yang ada di lapangan.

### 2. Reduksi Data

Pada observasi dilakukan dengan memilah penyebab kegagalan pembakaran pada *burner boiler plant* sedangkan reduksi data pada wawancara dikhususkan pada jawaban dan pertanyaan tentang penyebab dan Tindakan perbaikan untuk mengatasi kegagalan pembakaran pada *burner boiler plant* menurut Sugiyono (2018:247-249). Mereduksi data merupakan merangkum memilah hal-hal utama yang sesuai dengan permasalahan yang akan dibahas dengan mencasri topik penelitian, mencari tema, pada akhirnya mempermudah untuk mengumpulkan data selanjutnya.

### 3. Penyajian Data

Lebih lanjut, Sugiyono (2017). Menyatakan bahwa penyajian data dapat dilakukan dengan bentuk uraian, bagan, narasi, hubungan antar kategori, sehingga

mempermudah pemaknaan pada bagian pokok data.dengan penyajian data deskriptif kualitatif melalui uraian singkat.

#### 4. Pengambilan Kesimpulan

Kemudian mengenali pengembalian atau penarikan kesimpulan menurut Sugiyono (2010:345). Penarikan kesimpulan adalah dalam mengumpulkan data,penulis harus paham dan tanggap terhadap sesuatu yang diteliti dilapangan dengan mengatu pengarang. Kesimpulan penelitian kualitatif bersifat sementara berkembang setelah penelitian.