

**KEMENTERIAN PERHUBUNGAN  
BADAN PENGEMBANGAN SDM PERHUBUNGAN  
SEKOLAH TINGGI ILMU PELAYARAN**



**SKRIPSI**

**IMPLEMENTASI MANAJEMEN PERAWATAN *MAIN BURNER*  
*BOILER* BERBASIS *PLAN MAINTENANCE SYSTEM* PADA KAPAL  
MV. AFRICAN PIPIT**

Oleh:

**FIKRY ARDIANSYAH**  
NRP. 564211247

**PROGRAM PENDIDIKAN DIPLOMA IV  
JURUSAN TEKNIKA  
JAKARTA  
2025**

**KEMENTERIAN PERHUBUNGAN  
BADAN PENGEMBANGAN SDM PERHUBUNGAN  
SEKOLAH TINGGI ILMU PELAYARAN**



**SKRIPSI**

**IMPLEMENTASI MANAJEMEN PERAWATAN *MAIN BURNER*  
*BOILER* BERBASIS *PLAN MAINTENANCE SYSTEM* PADA KAPAL  
MV. AFRICAN PIPIT**

**Diajukan Guna Memenuhi Persyaratan  
Untuk Penyelesaian Program Pendidikan Diploma IV**

Oleh:

**FIKRY ARDIANSYAH**  
**NRP. 564211247**

**PROGRAM PENDIDIKAN DIPLOMA IV  
JURUSAN TEKNIKA  
JAKARTA  
2025**

**KEMENTERIAN PERHUBUNGAN  
BADAN PENGEMBANGAN SDM PERHUBUNGAN  
SEKOLAH TINGGI ILMU PELAYARAN**



**HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS**

**Skripsi ini adalah hasil karya saya sendiri, dan semua sumber baik yang dikutip maupun dirujuk telah saya nyatakan dengan benar.**

Nama : Fikry Ardiansyah  
NRP : 564211247  
Program Pendidikan : Diploma IV  
Jurusan : Teknika  
Judul : Implementasi Manajemen Perawatan *Main Burner Boiler* Berbasis *Plan Maintenance System* Pada Kapal MV. African Pipit

Jakarta, 27 November 2025

Penulis

  
**FIKRY ARDIANSYAH**

**KEMENTERIAN PERHUBUNGAN  
BADAN PENGEMBANGAN SDM PERHUBUNGAN  
SEKOLAH TINGGI ILMU PELAYARAN**



**TANDA PERSETUJUAN SKRIPSI**

Nama : Fikry Ardiansyah  
NRP : 564211247  
Program Pendidikan : Diploma IV  
Jurusan : Teknika  
Judul : Implementasi Manajemen Perawatan *Main Burner Boiler* Berbasis *Plan Maintenance System* Pada Kapal MV. African Pipit

Jakarta, 27 November 2025

Pembimbing Utama

Ihrof Muzarodin, S.E., M.SI.  
Penata Tk. I (III/b)  
NIP. 19810812 201012 1 002

Pembimbing Pendamping

Niken Sitalaksmi Widjaja, SH., M.SC.  
Pembina TK. I (IV/a)  
NIP. 19750315 200604 2 001

Mengetahui;  
Ketua Jurusan Teknika

Dr. Markus Yando, S.Si T., M.M.  
Penata Tk. I (III/d)  
NIP. 19800605 200812 1 001

**KEMENTERIAN PERHUBUNGAN  
BADAN PENGEMBANGAN SDM PERHUBUNGAN  
SEKOLAH TINGGI ILMU PELAYARAN**



**TANDA PENGESAHAN SKRIPSI**

Nama : Fikry Ardiansyah  
NRP : 564211247  
Program Pendidikan : Diploma IV  
Jurusan : Teknika  
Judul : Implementasi Manajemen Perawatan *Main Burner Boiler* Berbasis *Plan Maintenance System* Pada Kapal MV. African Pipit

Ketua Penguji

Mudakir, S.Si.T., M.M.  
Penata Tk.1 (III/d)

NIP. 19791116 200502 1 001

Anggota Penguji 2

Mohamad Ridwan, S.Si.T., M.M.  
Penata (III/c)

NIP. 19780707 200912 1 005

Anggota Penguji 3

Niken Sitalaksmi Widjaja, S.H., M.Sc.  
Pembina (IV/a)

NIP. 19750315 200604 2 001

Mengetahui;  
Ketua Jurusan Teknika

Dr. Markus Yando, S.Si.T., M.M.  
Penata Tk. I (III/d)

NIP. 19800605 200812 1 001

# KATA PENGANTAR

Segala puji dan syukur penulis panjatkan kehadirat Allah SWT karena berkat rahmat dan karunianya penulis dapat menyelesaikan skripsi ini sesuai dengan waktu yang telah ditentukan. Dalam hal ini penulis mengambil bidang keahlian Teknika menyusun skripsi dengan judul:

## **IMPLEMENTASI MANAJEMEN PERAWATAN *MAIN BURNER BOILER* BERBASIS *PLAN MAINTENANCE SYSTEM* PADA KAPAL MV. AFRICAN PIPIT**

Skripsi ini disusun untuk memenuhi tugas akhir dan persyaratan program Diploma IV (D-IV) yang diselenggarakan oleh Sekolah Tinggi Ilmu Pelayaran (STIP) Jakarta. Penyusunan dan penulisan skripsi ini didasari oleh pengalaman-pengalaman penulis ketika melakukan praktek berlayar di kapal MV. African Pipit.

Banyak hambatan dan kesulitan yang dihadapi oleh penulis di dalam pembuatan skripsi ini, namun atas dukungan dan dorongan dari semua pihak akhirnya skripsi ini dapat diselesaikan dengan baik. Dalam kesempatan yang baik ini, penulis ingin menyampaikan banyak terimakasih kepada semua pihak atas segala dukungan, arahan dan bimbinganya dalam penyusunan skripsi ini, terutama kepada:

1. Dr. Capt. Tri Cahyadi, M.H., M.Mar., selaku Ketua Sekolah Tinggi Ilmu Pelayaran Jakarta.
2. Bapak Dr. Markus Yando, S.Si.T., M.M., selaku Ketua Jurusan Teknika.
3. Bapak Ihrof Muzarodin, S.E., M.SI., sebagai Dosen Pembimbing I, yang telah rela meluangkan waktunya untuk membimbing dan memberikan arahan dalam penyusunan skripsi.
4. Ibu Niken Sitalaksmi Widjaja, SH., M.SC., sebagai Dosen Pembimbing II, yang telah memberikan bimbingan tentang penulisan skripsi ini.
5. Seluruh civitas akademika, dosen, karyawan dan karyawan Sekolahan Tinggi Ilmu Pelayaran Jakarta.
6. Kepada kedua orang tua saya tercinta ayah saya Hermansyah dan ibu saya Farida Hariani yang selalu men-support saya baik secara moril maupun materi.
7. Kepada *Chief Engineer* Walbiman Hasibuan, Masinis 2 Andi Fahrudin Zulmi, dan Masinis 3 Ahmad Zakaria yang telah membimbing, mengajarkan, dan menjaga saya

selama menjalani praktek laut.

8. Rekan-rekan taruna dan taruni angkatan LXIV yang tidak dapat saya sebutkan namanya satu per satu.
9. Teman-teman kamar F-210 yang mendukung penulis dalam hal pembelajaran dikelas maupun diluar kelas.
10. Kepada diri saya sendiri yang telah berjuang dan bertahan selama masa pendidikan dari calon taruna hingga saat ini, *proud to be myself*.

Jakarta, 27 Nov 2025

Fikry Ardiansyah

# DAFTAR ISI

	Halaman
<b>HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS .....</b>	<b>iii</b>
<b>TANDA PERSETUJUAN SKRIPSI.....</b>	<b>iv</b>
<b>TANDA PENGESAHAN SKRIPSI.....</b>	<b>v</b>
<b>KATA PENGANTAR.....</b>	<b>vi</b>
<b>DAFTAR ISI.....</b>	<b>viii</b>
<b>DAFTAR GAMBAR.....</b>	<b>ix</b>
<b>DAFTAR TABEL .....</b>	<b>x</b>
<b>DAFTAR BAGAN.....</b>	<b>xi</b>
<b>DAFTAR SINGKATAN .....</b>	<b>xii</b>
<b>DAFTAR ISTILAH DAN SIMBOL.....</b>	<b>xiii</b>
<b>DAFTAR LAMPIRAN .....</b>	<b>xiv</b>
<b>ABSTRAK .....</b>	<b>xv</b>
<b>ABSTRACT.....</b>	<b>xvi</b>
<b>BAB I PENDAHULUAN .....</b>	<b>1</b>
A. LATAR BELAKANG.....	1
B. IDENTIFIKASI MASALAH .....	3
C. BATASAN MASALAH .....	4
D. RUMUSAN MASALAH .....	4
E. TUJUAN DAN MANFAAT PENELITIAN.....	4
F. SISTEMATIKA PENULISAN .....	5
<b>BAB II LANDASAN TEORI .....</b>	<b>8</b>
A. TINJAUAN PUSTAKA .....	8
B. PENELITIAN TERDAHULU .....	16
C. KERANGKA PEMIKIRAN.....	20
<b>BAB V KESIMPULAN DAN SARAN .....</b>	<b>22</b>
A. KESIMPULAN .....	22
B. SARAN.....	23
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>	<b>24</b>
<b>LAMPIRAN .....</b>	<b>25</b>

## DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 2.1 <i>Burner boiler</i> di MV. African Pipit.....	11
Gambar 2.2 <i>Boiler</i> di MV. African Pipit .....	15

## DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 2.1    Penelitian Terdahulu.....	16

# DAFTAR BAGAN

	Halaman
Bagan 2.1 Kerangka Pemikiran.....	21

## DAFTAR SINGKATAN

PMS	<i>Plan Maintenance System</i>
ISM CODE	<i>International Safety Management Code</i>
MARPOL	<i>Marine Pollution</i>
IACS	<i>International Association of Classification Societies</i>
RCA	<i>Root Cause Analysis</i>
PRALA	Praktek Laut

## DAFTAR ISTILAH DAN SIMBOL

<b>Simbol</b>	<b>Keterangan</b>	<b>Satuan</b>
A	Banyaknya ruji pada puli	Buah
B	Lebar pasak	cm <sup>2</sup>
E	Modulus elastisitas	Pa

## DAFTAR LAMPIRAN

- Lampiran 1. *Ship Particullar*
- Lampiran 2. *Plan Maintenance System*
- Lampiran 3. *Crew List Kapal MV. African Pipit*
- Lampiran 4. Dokumentasi Saat Perawatan
- Lampiran 5. *Manual Book Boiler*
- Lampiran 6. Dokumentasi Pribadi Penulis
- Lampiran 7. Lembar Wawancara
- Lampiran 8. Hasil Turnitin

## ABSTRAK

**Ardiansyah, Fikry. 2025.** *“Implementasi Manajemen Perawatan Main Burner Boiler Berbasis Plan Maintenance System Pada Kapal Mv. African Pipit ”*

Penelitian ini dilatarbelakangi oleh seringnya gangguan pada *main burner boiler* yang menyebabkan penurunan kinerja *boiler*, peningkatan konsumsi bahan bakar, dan risiko *downtime* operasional. Tujuan penelitian adalah (1) menggambarkan kondisi manajemen perawatan *main burner* sebelum penerapan *Plan Maintenance System* (PMS) dan (2) mengkaji efektivitas penerapan PMS terhadap kinerja dan keandalan *main burner boiler*. Penelitian menggunakan pendekatan kualitatif deskriptif dengan studi kasus pada kapal MV. African Pipit. Teknik pengumpulan data meliputi observasi, wawancara dengan awak mesin *3rd Engineer*, dokumentasi, dan wawancara; analisis data menggunakan reduksi data, penyajian data, dan penarikan kesimpulan (Miles & Huberman).

Hasil penelitian menunjukkan bahwa sebelum penerapan PMS perawatan cenderung reaktif (dilakukan setelah kerusakan), salah satu contoh nyata terjadi pada 4 April 2025 ketika *nozzle* tersumbat karbon hingga menyebabkan *boiler shutdown* sementara. Setelah penerapan PMS secara disiplin selama enam bulan, ditemukan peningkatan keandalan dan kestabilan operasi *boiler*: frekuensi gangguan menurun, kualitas pencatatan perawatan membaik, serta efisiensi pembakaran meningkat (sebelumnya tercatat peningkatan konsumsi bahan bakar sekitar 5% saat kondisi belum terawat). Kendala yang tersisa meliputi keterlambatan pengadaan suku cadang dan keterbatasan waktu perawatan selama pelayaran padat. Rekomendasi meliputi peningkatan disiplin pelaksanaan PMS, pelatihan teknis berkala bagi kru, serta pengelolaan suku cadang yang lebih baik.

**Kata Kunci:** *boiler, main burner, Plan Maintenance System.*

## ABSTRACT

**Ardiansyah, Fikry. 2025.** *"Implementation of Maintenance Management for the Main Burner Boiler Based on a Plan Maintenance System on MV. African Pipit"*

This study is motivated by frequent failures of the main burner boiler that reduce boiler performance, increase fuel consumption, and raise the risk of operational downtime. The objectives are (1) to describe maintenance management conditions of the main burner before implementing a Plan Maintenance System (PMS) and (2) to evaluate the effectiveness of PMS implementation on the performance and reliability of the main burner boiler. A descriptive qualitative approach with a case study on MV. African Pipit was used. Data were collected through observation, interviews with engine crew (including 3rd Engineer and Chief Engineer), documentation, and questionnaires; data analysis followed reduction, display, and conclusion drawing (Miles & Huberman).

Findings indicate that prior to PMS implementation maintenance was largely reactive (performed after failure); a concrete incident on 4 April 2025 involved a nozzle blocked by carbon leading to a temporary boiler shutdown. After six months of disciplined PMS implementation, reliability and operational stability improved: disturbance frequency decreased, maintenance record-keeping improved, and combustion efficiency increased (earlier conditions showed about a 5% higher fuel consumption when maintenance was poor). Remaining challenges include spare-part procurement delays and limited maintenance windows during busy sailings. Recommendations include strengthening PMS discipline, routine technical training for crew, and better spare-parts management

**Keywords:** *boiler, main burner, Plan Maintenance System.*

# BAB I

## PENDAHULUAN

### A. LATAR BELAKANG

Kegiatan pelayaran modern menuntut kapal untuk dapat beroperasi secara andal, efisien, serta memenuhi standar keselamatan dan lingkungan yang berlaku. Salah satu komponen vital yang menunjang operasional kapal adalah *boiler*, yang berfungsi menghasilkan uap guna memenuhi berbagai kebutuhan, mulai dari pemanas bahan bakar, pengoperasian peralatan bantu, hingga menunjang sistem utilitas di kapal. Pada kapal dagang seperti MV. African Pipit, keberadaan *boiler* memegang peranan penting sehingga kondisinya harus selalu dipelihara agar tetap bekerja dengan baik.

Kinerja *boiler* sangat dipengaruhi oleh kondisi *main burner*, yaitu komponen yang bertugas mencampurkan bahan bakar dengan udara untuk menghasilkan pembakaran yang optimal. Jika *main burner* mengalami gangguan, proses pembakaran menjadi tidak efisien, konsumsi bahan bakar meningkat, dan berbagai masalah teknis dapat muncul, seperti terbentuknya kerak (*scaling*), penumpukan jelaga (*soot*), hingga potensi terjadinya ledakan kecil di ruang bakar. Situasi ini bukan hanya menurunkan performa *boiler*, tetapi juga berpotensi membahayakan keselamatan kru serta menghambat operasi kapal secara keseluruhan.

Dalam operasional sehari-hari, perawatan peralatan mesin kapal termasuk *main burner boiler* sering masih dilakukan setelah kerusakan terjadi (*corrective maintenance*). Pola perawatan seperti ini dapat memicu tingginya biaya perbaikan, mengganggu jadwal pelayaran, serta memperbesar risiko timbulnya kerusakan yang lebih serius. Karena itu, diperlukan sistem perawatan yang lebih sistematis, terencana, dan terdokumentasi dengan baik, yaitu melalui penerapan PMS (*Plan Maintenance System*).

PMS (*Plan Maintenance System*) merupakan sistem manajemen perawatan yang dijalankan melalui penjadwalan dan pemantauan kondisi peralatan, baik

berdasarkan jam kerja maupun interval waktu tertentu. Dengan penerapan PMS, seluruh komponen vital termasuk *main burner* dapat dirawat sesuai prosedur dan standar yang telah ditentukan. Pendekatan ini membantu mencegah kerusakan mendadak, menjaga performa mesin tetap optimal, serta memperpanjang masa pakai peralatan.

Secara teknis, penerapan PMS (*Plan Maintenance System*) pada *main burner boiler* mampu mempertahankan efisiensi proses pembakaran, mencegah terjadinya kerusakan tiba-tiba, menjaga performa mesin tetap konsisten, serta meningkatkan umur operasional peralatan.

Dari segi keselamatan, PMS (*Plan Maintenance System*) mampu mengurangi potensi kecelakaan kerja maupun kerusakan mendadak yang berbahaya. Sementara dari perspektif manajerial, PMS (*Plan Maintenance System*) mendukung kepatuhan perusahaan pelayaran terhadap standar *ISM Code (International Safety Management)*, yang mengharuskan adanya sistem perawatan dan dokumentasi mesin secara sistematis.

Lebih jauh lagi, penerapan PMS (*Plan Maintenance System*) juga memiliki implikasi ekonomi. Ketika perawatan dilakukan secara terencana, biaya operasional dapat ditekan karena kerusakan besar yang membutuhkan biaya tinggi dapat dihindari. Sebaliknya, kegagalan dalam menjaga keandalan *boiler* dapat menyebabkan keterlambatan pelayaran, timbulnya biaya denda (*demurrage*), serta menurunkan reputasi perusahaan pelayaran di mata *charterer*.

Dari perspektif lingkungan, kondisi *burner boiler* yang tidak terawat dengan baik akan menghasilkan pembakaran yang tidak sempurna dan meningkatkan polusi udara. Hal ini berpotensi melanggar regulasi internasional mengenai batas emisi kapal. Penerapan PMS (*Plan Maintenance System*) membantu memastikan agar *main burner boiler* tetap berada pada kondisi terbaiknya, sehingga emisi gas buang lebih terkontrol dan sesuai standar perlindungan lingkungan.

Selain itu, aspek keselamatan kerja *safety at work* juga menjadi pertimbangan utama. Awak mesin bekerja di lingkungan yang memiliki risiko tinggi terhadap kebakaran maupun ledakan akibat gangguan pada sistem pembakaran. Dengan adanya pemeliharaan terjadwal melalui PMS (*Plan Maintenance System*), kondisi peralatan dapat dipantau secara rutin sehingga potensi kecelakaan kerja dapat ditekan

seminimal mungkin. Hal ini sejalan dengan tujuan industri pelayaran untuk mencapai standar *zero accident* dalam operasional kapal.

Dari perspektif akademis, kajian terkait penerapan PMS (*Plan Maintenance System*) pada *main burner boiler* masih tergolong terbatas. Padahal, pembahasan mengenai topik ini penting untuk menambah wawasan di bidang manajemen permesinan kapal serta memberikan ilustrasi nyata mengenai pelaksanaan perawatan berbasis sistem. Melalui penelitian ini, diharapkan muncul manfaat bagi perwira mesin, taruna, maupun pihak manajemen perusahaan pelayaran dalam memahami urgensi penerapan PMS sebagai bagian dari upaya peningkatan kinerja dan keselamatan operasional kapal.

Dengan memperhatikan aspek teknis, ekonomi, lingkungan, keselamatan, dan akademis, penelitian berjudul “Implementasi Manajemen Perawatan *Main Burner Boiler* Berbasis *Plan Maintenance System* pada Kapal MV. African Pipit” memiliki urgensi yang tinggi. Diharapkan hasil penelitian ini mampu memberikan solusi praktis dalam meningkatkan efektivitas perawatan, mengoptimalkan efisiensi operasional kapal, serta memperkuat budaya keselamatan dan kepatuhan terhadap regulasi internasional di sektor pelayaran. Berdasarkan uraian latar belakang tersebut, peneliti bermaksud mengangkat topik skripsi dengan judul :

**IMPLEMENTASI MANAJEMEN PERAWATAN *MAIN BURNER BOILER*  
BERBASIS *PLAN MAINTENANCE SYSTEM* PADA KAPAL MV.AFRICAN  
PIPIT**

**B. IDENTIFIKASI MASALAH**

Berdasarkan uraian latar belakang yang telah disampaikan, penulis merumuskan identifikasi masalah sebagai berikut :

1. Kondisi manajemen perawatan *main burner boiler* sebelum diterapkannya *Plan Maintenance System*.
2. Komponen dan prosedur yang diterapkannya dalam *Plan Maintenance System* untuk perawatan *main burner boiler*.
3. Efektivitas implementasi *Plan Maintenance System* terhadap kinerja dan keandalan *main burner boiler*.
4. Faktor pendukung dan penghambat dalam penerapan *Plan Maintenance System* pada perawatan *main burner*.

### **C. BATASAN MASALAH**

Berdasarkan identifikasi masalah yang telah dilakukan dalam penyusunan sinopsis ini, terdapat beberapa persoalan yang dapat dikaji, namun penelitian ini difokuskan pada :

1. Kondisi manajemen perawatan *main burner boiler* sebelum diterapkannya *Plan Maintenance System*.
2. Efektivitas implementasi *Plan Maintenance System* terhadap kinerja dan keandalan *main burner boiler*.

### **D. RUMUSAN MASALAH**

Berdasarkan uraian latar belakang yang telah disampaikan, maka rumusan masalah yang akan dikaji dalam skripsi ini adalah :

1. Bagaimana kondisi manajemen perawatan *main burner boiler* sebelum diterapkannya *Plan Maintenance System*.
2. Bagaimana efektivitas implementasi *Plan Maintenance System* terhadap kinerja dan keandalan *main burner boiler*.

### **E. TUJUAN DAN MANFAAT PENELITIAN**

#### 1. Tujuan Penelitian

Penelitian ini bertujuan untuk menelaah permasalahan yang muncul, mengidentifikasi faktor penyebabnya, serta menawarkan solusi yang relevan dan berguna bagi pihak-pihak yang terkait.

- a. Untuk mengetahui dan mengatasi kondisi manajemen perawatan *main burner boiler* sebelum diterapkannya *Plan Maintenance System*.
- b. Untuk mengetahui dan mengatasi efektivitas implementasi *Plan Maintenance System* terhadap kinerja dan keandalan *main burner boiler*.

#### 2. Manfaat Penelitian

Penelitian ini memberikan kesempatan bagi penulis untuk memperoleh pemahaman baru dan memperluas pengetahuan mengenai ketel uap atau *boiler*, melalui penerapan berbagai teori yang dipelajari selama proses penelitian :

a. Manfaat teoritis

Penelitian ini memberi peluang bagi penulis untuk memperdalam pemahaman dan memperluas wawasan mengenai ketel uap atau *boiler* melalui penerapan berbagai teori yang diperoleh selama proses penelitian. Melalui kegiatan penelitian ini, penulis dapat mengembangkan pengetahuan baru terkait sistem *boiler* berdasarkan temuan dan kajian yang dilakukan. Selain memberikan manfaat bagi penulis, penelitian ini juga diharapkan dapat memberikan nilai tambah bagi berbagai pihak terkait, baik di lingkungan pendidikan, dunia perkapalan, maupun masyarakat umum.

1) Untuk *crew* mesin di atas kapal

Hasil penelitian ini diharapkan dapat menjadi sumber rujukan yang berguna bagi lingkungan kerja di kapal.

2) Bagi Sekolah Tinggi Ilmu Pelayaran Jakarta

Sebagai bahan rujukan di Perpustakaan STIP Jakarta, penelitian ini diharapkan dapat mendukung taruna dan taruni dalam memperkaya serta memperluas wawasan mereka.

b. Manfaat praktis

1) Penelitian ini diharapkan dapat berfungsi sebagai pedoman bagi kru kapal dalam memahami prosedur perawatan *main burner boiler* yang menggunakan *Plan Maintenance System (PMS)*.

2) Hasil penelitian ini dapat menjadi bahan pertimbangan bagi perusahaan pelayaran dalam merumuskan kebijakan baru untuk meningkatkan kompetensi kru kapal, termasuk perencanaan kebutuhan suku cadang sesuai permintaan kru, melalui penerapan manajemen perawatan pada *main burner boiler*.

3) Skripsi ini turut memperkaya koleksi karya ilmiah di Perpustakaan STIP Jakarta dan dapat digunakan sebagai referensi untuk memperdalam pemahaman terkait *boiler*.

## F. SISTEMATIKA PENULISAN

Dalam penyusunan penelitian ini, materi dibagi ke dalam lima bab yang saling berhubungan. Pengaturan tersebut dimaksudkan untuk memudahkan pembaca memahami keseluruhan penelitian melalui sistematika penulisan sebagai berikut.

## **BAB I PENDAHULUAN**

Bab ini menguraikan latar belakang permasalahan yang berkaitan dengan penerapan manajemen perawatan *main burner boiler* pada kapal MV. African Pipit. Pada bagian identifikasi masalah dijelaskan isu-isu utama yang menjadi fokus kajian. Batasan masalah kemudian menetapkan ruang lingkup penelitian secara lebih terarah, yaitu mencakup kondisi manajemen perawatan *main burner boiler* sebelum penerapan *Plan Maintenance System* serta efektivitas penerapannya terhadap kinerja *main burner boiler*. Selain itu, bab ini juga memaparkan tujuan dan manfaat penelitian, serta sistematika penulisan yang disusun untuk membantu pembaca memahami keseluruhan isi penelitian.

## **BAB II LANDASAN TEORI**

Pada penelitian ini, landasan teori digunakan untuk memberikan pemahaman yang lebih mendalam mengenai konsep-konsep yang berkaitan dengan penerapan manajemen *main burner boiler* berbasis *Plan Maintenance System* pada kapal MV. African Pipit. Beberapa teori dan konsep utama yang dibahas meliputi definisi permasalahan pada sistem *main burner boiler* serta faktor-faktor yang memengaruhi timbulnya masalah tersebut. Bab ini menyajikan tinjauan pustaka yang memuat penjelasan mengenai ilmu dan teori yang relevan serta mendukung penelitian.

## **BAB III METODOLOGI PENELITIAN**

Bagian ini berisi uraian mengenai waktu serta tempat dilaksanakannya penelitian, metode pengumpulan data yang digunakan oleh penulis, dan teknik analisis yang menjelaskan pendekatan yang dipakai dalam mengolah serta menafsirkan data penelitian.

## **BAB IV ANALISIS DAN PEMBAHASAN**

Pada bab ini, penulis memaparkan deskripsi data yang mencakup informasi mengenai permasalahan utama yang muncul selama pelaksanaan praktik laut. Analisis data pada subbab ini menjelaskan pendekatan yang digunakan untuk menelaah permasalahan tersebut. Setelah itu, dibahas berbagai alternatif solusi beserta penilaiannya guna

mempermudah proses pengambilan keputusan dalam penyelesaian masalah. Evaluasi terhadap alternatif dilakukan dengan meninjau kelebihan dan kekurangannya masing-masing untuk menentukan pilihan yang paling tepat. Solusi akhir kemudian disajikan sebagai hasil keputusan yang telah disesuaikan dengan kondisi dan situasi objek penelitian.

## **BAB V KESIMPULAN DAN SARAN**

Pada bab ini, penulis memaparkan kesimpulan yang diambil dari hasil pembahasan pada bab-bab sebelumnya, serta menyampaikan sejumlah saran sebagai upaya mengatasi permasalahan yang telah dijelaskan.

## **BAB II**

### **LANDASAN TEORI**

#### **A. TINJAUAN PUSTAKA**

Kajian literatur dilaksanakan oleh penulis guna memfasilitasi pemahaman atas skripsi. Segmen ini mencantumkan berbagai prinsip, panduan, tata cara, serta hasil studi terdahulu yang berkaitan dengan isu yang diteliti. Semua informasi tersebut disusun secara sistematis sehingga menghasilkan landasan teoretis yang dimanfaatkan dalam mengembangkan kerangka konseptual. Melalui tinjauan kepustakaan, penulis dapat menghindari duplikasi penelitian dan memperkuat fondasi teoretis dalam mengolah data empiris. Konsep atau teori utama yang diulas dalam kajian literatur ini meliputi:

##### **1. Implementasi**

Menurut Wahab (2008:65), implementasi adalah proses penerapan suatu ide, kebijakan, atau keputusan ke dalam tindakan nyata dengan tujuan menghasilkan dampak yang sesuai dengan sasaran yang telah ditetapkan. Implementasi bukan hanya pelaksanaan teknis, tetapi juga melibatkan pengawasan dan evaluasi agar hasil sesuai dengan rencana. Sementara itu, Nurdin Usman (2002:70) menyatakan bahwa implementasi merupakan aktivitas, tindakan, dan mekanisme sistematis yang dirancang untuk mewujudkan kebijakan dalam bentuk nyata. Dengan demikian, implementasi adalah jembatan antara teori atau rencana dengan praktik lapangan.

##### **2. Manajemen**

Menurut Terry (2006:1), manajemen adalah suatu proses yang memiliki ciri khas, terdiri dari kegiatan perencanaan, pengorganisasian, pengarahan, dan pengendalian untuk menetapkan serta mencapai tujuan dengan memanfaatkan sumber daya manusia maupun sumber daya lainnya. Dalam buku *Principles of Management*, George R. Terry juga menegaskan bahwa manajemen merupakan usaha untuk mencapai tujuan yang telah ditetapkan sebelumnya melalui keterlibatan orang lain. Sementara itu, Fayol (1949) menjelaskan bahwa fungsi

manajemen meliputi perencanaan (*planning*), pengorganisasian (*organizing*), pengarahan (*commanding*), koordinasi (*coordinating*), dan pengendalian (*controlling*). Berdasarkan definisi tersebut, dapat disimpulkan bahwa manajemen adalah perpaduan antara seni dan ilmu dalam mengatur sumber daya agar tujuan organisasi dapat dicapai secara efektif dan efisien.

### 3. Perawatan (*Maintenance*)

Perawatan merupakan serangkaian aktivitas yang dilakukan untuk menjaga, memelihara, dan memperbaiki kondisi suatu peralatan agar tetap beroperasi dengan baik sebagaimana fungsinya (Assauri, 2008:22). Sedangkan Ebeling (1997) mendefinisikan perawatan sebagai semua tindakan yang diperlukan untuk mempertahankan kondisi suatu sistem agar dapat beroperasi sesuai fungsi yang diinginkan. Selain itu, Dhillon (2002) menyebutkan bahwa *maintenance* adalah Merupakan gabungan berbagai tindakan teknis, administratif, dan manajerial yang dilakukan sepanjang siklus hidup suatu peralatan untuk mempertahankan atau memulihkan kondisi operasionalnya. Dari berbagai pendapat tersebut dapat disimpulkan bahwa perawatan adalah aktivitas Kegiatan yang bersifat terjadwal maupun tidak terjadwal yang dilakukan untuk memastikan peralatan tetap andal, aman, dan bekerja secara efisien.

### 4. *Main Burner Boiler*

*Main burner* merupakan bagian utama dari *auxiliary boiler* yang berperan membakar bahan bakar untuk menghasilkan panas yang dibutuhkan dalam proses penguapan air menjadi uap. *Burner* bekerja dengan cara mengatomisasi bahan bakar, mencampurnya dengan udara, lalu membakarnya di ruang bakar (*combustion chamber*). Keberhasilan proses pembakaran sangat menentukan efisiensi *boiler* serta keamanan pengoperasian kapal.

Adapun fungsi utama *main burner boiler* sebagai berikut :

Pencampuran bahan bakar dan udara, yaitu mencampurkan bahan bakar dengan udara di dalam ruang *main burner* sehingga terbentuk perbandingan campuran yang ideal untuk mencapai proses pembakaran yang sempurna. Penyalaan dan proses pembakaran, yakni melakukan penyalaan terhadap campuran bahan bakar dan udara guna menghasilkan panas yang dibutuhkan dalam proses pembentukan uap. Pengendalian nyala api, yaitu mengatur bentuk,

ukuran, dan stabilitas nyala api di dalam ruang bakar agar proses pembakaran berlangsung aman dan efisien. penyaluran bahan bakar dan udara, yaitu menyalurkan bahan bakar dan udara secara terkontrol ke ruang bakar sesuai dengan kebutuhan operasi *boiler*.

Cara kerja *main burner* adalah dengan mencampur bahan bakar (gas/cair) dengan udara dalam rasio tepat, lalu menyembrotkan dan mengatomisasikannya (untuk cair) di kepala pembakar, kemudian menyalakannya (dengan elektroda atau api *pilot*) untuk menghasilkan nyala api yang terkontrol dan melepaskan panas ke ruang bakar, semua diatur oleh sistem kontrol elektronik untuk efisiensi dan keamanan maksimal.

Langkah-langkah Dasar Cara Kerja *Main Burner*:

a) Pasokan Bahan Bakar :

Bahan bakar, seperti gas alam atau minyak solar, disalurkan dari tangki penyimpanan menuju *burner* melalui jalur pipa khusus yang dirancang untuk menjamin aliran bahan bakar yang aman dan terkendali.

b) Pasokan Udara :

Udara pembakaran disuplai ke *burner* melalui kipas (*forced draft fan*) atau sistem aliran udara alami, dengan jumlah dan kecepatan aliran yang diatur sesuai kebutuhan proses pembakaran.

c) Pencampuran & Atomisasi :

Pada *burner* berbahan bakar gas, gas dan udara dicampurkan secara langsung untuk membentuk campuran pembakaran yang optimal. Pada *burner* berbahan bakar minyak, bahan bakar diatomisasi menjadi kabut halus menggunakan nosel semprot (*nozzle*) agar mudah bercampur dengan udara. Campuran bahan bakar dan udara selanjutnya dibuat homogen di kepala pembakar melalui pembentukan turbulensi yang terkontrol.

d) Pada *burner* gas :

Gas dan udara bercampur langsung.

e) Pada *burner* minyak :

Bahan bakar diatomisasi menjadi kabut halus oleh nosel semprot (*nozzle*).

f) Pengapian (*Ignition*):

Campuran bahan bakar dan udara yang telah siap dinyalakan menggunakan percikan listrik dari elektroda pengapian atau melalui api *pilot*, sehingga proses pembakaran dapat dimulai.

g) Pembakaran & Transfer Panas:

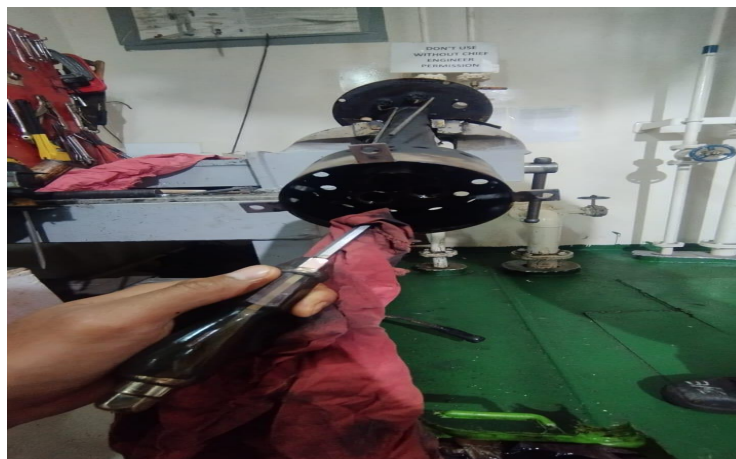
Campuran yang menyala menghasilkan nyala api besar dan panas di ruang bakar, yang kemudian memanaskan media (misalnya air untuk menghasilkan uap pada *boiler*).

h) Kontrol & Keamanan:

Sistem Kontrol Pembakaran (CCS) mengawasi seluruh proses, mengatur jumlah bahan bakar dan udara, serta memastikan operasi yang aman melalui *interlock* dan sensor.

Menurut Boyer dan Lammers (2011) dalam buku *Modern Boiler Operation*, *burner* Suatu perangkat yang dibuat untuk menggabungkan bahan bakar dan udara dalam proporsi yang sesuai, lalu menyalakannya sehingga terbentuk nyala api yang stabil dan efisien.

Sedangkan menurut Keart dan Woodruff (2004) dalam *Marine Boilers*, *burner* adalah bagian vital pada *boiler* yang berfungsi untuk memastikan bahan bakar terbakar sempurna sehingga menghasilkan panas maksimal dengan emisi yang rendah.



**Gambar 2.1 *Burner boiler* di MV. African Pipit**  
Sumber Dokumentasi Peneliti.

## 5. *Boiler*

*Boiler* atau ketel uap merupakan perangkat yang digunakan untuk mengubah air menjadi uap dengan memanfaatkan panas dari proses pembakaran,

sehingga uap yang dihasilkan memiliki tekanan melebihi satu atmosfer. Uap yang dihasilkan dapat dimanfaatkan untuk berbagai kebutuhan, seperti pemanas ruangan, pemanas bahan bakar, dan fungsi lainnya. Proses pembakaran di dalam boiler berlangsung melalui suplai bahan bakar dari tangki serta udara dari luar, sehingga pembakaran dapat terjadi secara optimal (Narto, 2019).

a. *Boiler water tube*

Boiler jenis *water tube* adalah ketel uap yang memanfaatkan pipa-pipa yang berisi air sebagai media peredaran (*sirkulasi*). Dalam sistem ini, mekanisme pembakaran dilaksanakan dengan memanaskan sisi luar pipa, dengan demikian panas dapat diserap oleh air yang berada di bagian internal pipa tersebut..

Pada ketel uap tipe *water tube*, gas bertemperatur tinggi atau bara api hasil pembakaran berlokasi di sisi eksternal (luar) pipa, sementara air yang akan dikonversi menjadi uap mengalir di interior (dalam) pipa. Boiler jenis ini beroperasi pada tekanan yang sangat tinggi, yaitu melebihi 10 MPa. Mekanisme kerjanya memanfaatkan energi termal dari proses pembakaran di luar pipa untuk memanaskan pipa berisi air hingga memproduksi uap.

1) Keuntungan dari *boiler water tube*

Berkat kapasitas produksi uap yang besar dan tekanan operasional yang mencapai 10MPa, boiler *water tube* memiliki tingkat efisiensi yang lebih baik dibandingkan ketel uap tipe lain. Selain itu, perawatan pada ruang bakarnya (*tungkunya*) juga lebih mudah dilaksanakan.

2) Kerugian dari *boiler water tube*

Ketel uap tipe *water tube* memiliki rancangan yang lebih kompleks, memerlukan biaya pemasangan (*instalasi*) yang signifikan, dan menuntut pengendalian mutu air umpan (*feed water*) yang dilaksanakan dengan sangat cermat (*teliti*).

3) Syarat dalam pengoperasian *boiler*

Ketel uap (*boiler*) diwajibkan mampu memproduksi uap bertekanan melebihi 1 atmosfer dalam jangka waktu yang telah ditentukan (ditetapkan). Uap yang diproduksi idealnya memiliki kandungan air yang minimal. Selain itu, ketel uap wajib dilengkapi dengan perangkat keselamatan yang sesuai standar agar dapat dioperasikan dengan aman.

Pengaturan suplai bahan bakar juga harus dilakukan secara tepat agar proses pembakaran berlangsung optimal tanpa menghabiskan biaya dan tenaga secara berlebihan. Secara keseluruhan, *boiler* harus memenuhi persyaratan serta standar kelayakan yang berlaku di kapal (Handoyo, 2023).

4) Upaya pencegahan kebakaran

Mengacu pada regulasi 4 dalam ketentuan *SOLAS (Safety of Life at Sea)*, pencegahan timbulnya nyala api ditujukan untuk menghindari kemunculan kebakaran dari materi yang mudah terbakar. Beberapa aspek yang perlu diperhatikan meliputi:

- a) Memastikan tersedianya perangkat yang berkemampuan untuk mendeteksi kebocoran cairan mudah terbakar secara tanggap (*cepat*).
- b) Memanfaatkan peralatan untuk mengontrol agar uap yang mudah menyala (*terbakar*) tidak terakumulasi (*menumpuk*).
- c) Mengontrol semua faktor yang dapat memicu timbulnya api.
- d) Menjauhkan bahan atau cairan mudah terbakar dari sumber api.
- e) Mengatur kemampuan penyalaan api dari bahan mudah terbakar agar tetap terkendali.
- f) Mengatur sirkulasi udara di dalam tangki sehingga dapat keluar dengan mudah jika terjadi ledakan.

b. Kriteria kinerja optimal *Boiler*

Ketel uap dapat dikatakan berfungsi dengan baik apabila memenuhi kriteria berikut:

- 1) *Boiler* mampu menghasilkan uap dengan tekanan lebih tinggi dari satu atmosfer pada waktu-waktu tertentu.
- 2) Uap yang dihasilkan memiliki kandungan air yang seminimal mungkin.
- 3) Suhu gas buang pada superheater, baik saat masuk maupun keluar, tidak mengalami perubahan yang signifikan.
- 4) bahan bakar dilakukan seefisien mungkin untuk menghasilkan uap.

Dalam menjalankan *boiler*, ada sejumlah ketentuan yang perlu dipenuhi agar operasinya berlangsung dengan baik dan terhindar dari gangguan yang berpotensi menimbulkan kerusakan pada *boiler*.

1) Langkah-langkah sebelum memulai pengoperasian

Sebelum menggunakan *boiler*, pastikan untuk memeriksa alat-alat berikut:

a) *Water level gauge* atau petunjuk level air

Verifikasi bahwa tingkat air tidak merosot hingga melampaui ambang batas aman yang telah ditetapkan.

b) *Pressure gauge* atau petunjuk tekanan

Buka katup penguras (*drain cock*) secara penuh dan pastikan jarum indikator menunjukkan nilai nol.

c) *Blow off valve* atau kran *blow down*

Tutup katup *blow down* secara kedap (*rapat*). Apabila terjadi rembesan (*kebocoran*), segera atasi persoalan pada katup *blow down* tersebut.

d) *Water feed valve* atau katup air pengisian

Pastikan katup pengisian air terbuka sehingga air dalam *boiler* tetap di atas batas yang ditetapkan dalam manual, dan levelnya dapat dikontrol dengan baik.

e) *Safety valve* atau katup keamanan

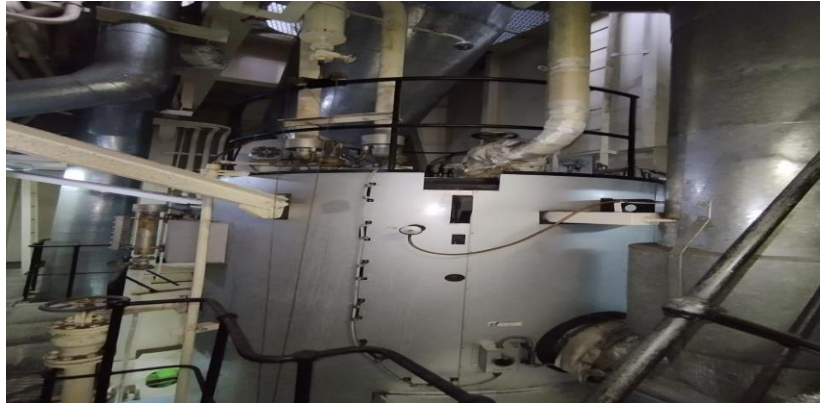
Periksa selalu kondisi *safety valve* agar dalam penggunaan *boiler* tidak terjadi masalah.

2) Pemanasan bahan bakar

Untuk memastikan proses pembakaran berlangsung maksimal, diperlukan pemanasan bahan bakar yang sesuai. Pemanasan ini bertujuan untuk :

a) Mempermudah pemisahan minyak dari kotoran serta memperoleh kekentalan yang ideal untuk proses pengabutan.

b) Memastikan minyak dapat dialirkan dengan lancar ke ruang pembakaran, sehingga pengabutan dapat berlangsung dengan baik.



**Gambar 2.2 Boiler di MV. African Pipit**

Sumber : Dokumentasi Peneliti.

#### 6. *Plan Maintenance System (PMS)*

*Plan Maintenance System* adalah suatu sistem perawatan mesin atau peralatan yang dilakukan secara terencana, terjadwal, dan terdokumentasi sesuai dengan standar pabrikan maupun regulasi yang berlaku, terutama di dunia pelayaran. *PMS (Plan Maintenance System)* bertujuan untuk memastikan setiap peralatan tetap berfungsi optimal, meminimalkan risiko kerusakan mendadak, serta menjamin keselamatan dan efisiensi operasional.

Menurut IACS (*International Association of Classification Societies*, 2013), *PMS* adalah sistem manajemen perawatan yang digunakan untuk menjadwalkan, melaksanakan, serta mendokumentasikan semua kegiatan perawatan kapal sesuai ketentuan kelas dan peraturan internasional.

Sedangkan menurut Moeljono (2009:45), sistem perawatan terencana adalah serangkaian kegiatan pemeliharaan yang dilakukan berdasarkan jadwal tertentu, dengan tujuan utama untuk mencegah kerusakan besar dan mempertahankan umur pakai peralatan.

Selain itu, Dhillon (2002) menjelaskan bahwa *Planned Maintenance* adalah strategi pemeliharaan yang dilakukan berdasarkan perencanaan waktu maupun jam operasi mesin, sehingga memungkinkan deteksi dini terhadap potensi kerusakann

## B. PENELITIAN TERDAHULU

**Tabel 2.1 Penelitian Terdahulu**

No.	Nama Peneliti / Tahun	Judul Penelitian	Persamaan	perbedaan	Hasil Penelitian
1.	Umar Mushifi / (2024)	Analisis perbaikan dan perawatan sistem <i>main burner</i> pada <i>auxiliary boiler</i> di MV. African pipit.	Membahas perawatan dan pemeliharaan pada <i>boiler</i>	Menggunakan analisis perbaikan dan perawatan (lebih umum, tidak terfokus pada sistem)	Peneliti mengidentifikasi bahwa <i>automizer</i> yang tersumbat dan jarak elektroda merupakan faktor utama yang sering menyebabkan kegagalan pembakaran pada <i>main burner auxiliary boiler</i> . <i>Automizer</i> yang tersumbat menghambat proses pengabutan bahan bakar, sedangkan jarak elektroda seharusnya maksimal 0,5 mm. Namun, jarak elektroda yang ditemukan penulis adalah 0,6 mm, sehingga mengganggu proses pembakaran pada <i>main burner</i> .
2.	Anton Maulana / (2023)	Optimalisasi Perawatan Ketel Uap Terhadap Pembakaran Di MV. Tanto Sukses	Menyoroti gangguan atau penurunan performa pembakaran yang berdampak pada produksi steam dan	Menyempurnakan metode perawatan seluruh sistem ketel uap agar pembakaran lebih efisien.	peneliti mengidentifikasi bahwa Ketel uap di MV. Tanto Sukses mengalami gangguan pembakaran seperti nyala api tidak stabil,

No.	Nama Peneliti / Tahun	Judul Penelitian	Persamaan	perbedaan	Hasil Penelitian
			operasional mesin.		tekanan uap fluktuatif, dan konsumsi bahan bakar berlebih. Ditemukan kerusakan pada <i>heater</i> , macetnya <i>fire damper</i> , dan <i>elektromotor</i> yang tidak berfungsi optimal. Kebocoran pada pompa bahan bakar menyebabkan ketel uap harus dihentikan secara darurat selama operasi
3.	Prasetya Sigit Santosa (2022)	Optimalisasi Perawatan Sistem <i>Auxiliary Boiler</i> Dalam Menghasilkan Uap Panas	Meningkatkan kinerja sistem utama dalam memproduksi uap ( <i>steam</i> ) dan memastikan pembakaran berjalan optimal.	Fokus pada <i>auxiliary boiler</i> secara keseluruhan (termasuk <i>main burner, pilot burner, blower, pompa</i> )	Peneliti mengidentifikasi bahwa pelaksanaan perawatan <i>auxiliary boiler</i> di MT. Tender Harmony telah dilakukan secara berkala dan sesuai dengan pedoman <i>Planning Maintenance System</i> (PMS). Sebelum dilakukan optimalisasi, efektivitas implementasi PMS berada pada angka 58.86%, yang menunjukkan

No.	Nama Peneliti / Tahun	Judul Penelitian	Persamaan	perbedaan	Hasil Penelitian
					<p>bahwa sistem belum berjalan maksimal. Setelah dilakukan optimalisasi perawatan, efektivitas meningkat sebesar 27.57%, sehingga mencapai 86.43%. Peningkatan ini membuktikan bahwa perawatan yang terstruktur dan terjadwal mampu meningkatkan kinerja sistem <i>boiler</i> secara signifikan. Hasilnya, sistem <i>auxiliary boiler</i> dapat menghasilkan uap yang berkualitas, yang berperan penting dalam proses pemanasan bahan bakar secara optimal.</p>
4.	Pujo Wahyu Aji (2022)	Analisis tidak menyalanya pembakaran pada <i>burner auxiliary boiler</i> Di MV. HI 02	Peneliti menyorot sistem pembakaran pada <i>auxiliary boiler</i> , khususnya komponen utama yaitu <i>main burner</i>	Mengidentifikasi penyebab kegagalan pembakaran dan dampaknya terhadap produksi <i>steam</i>	Peneliti ini menjelaskan bahwa Berdasarkan metode <i>fishbone</i> , faktor utama yang menyebabkan gangguan pembakaran pada <i>boiler</i> adalah

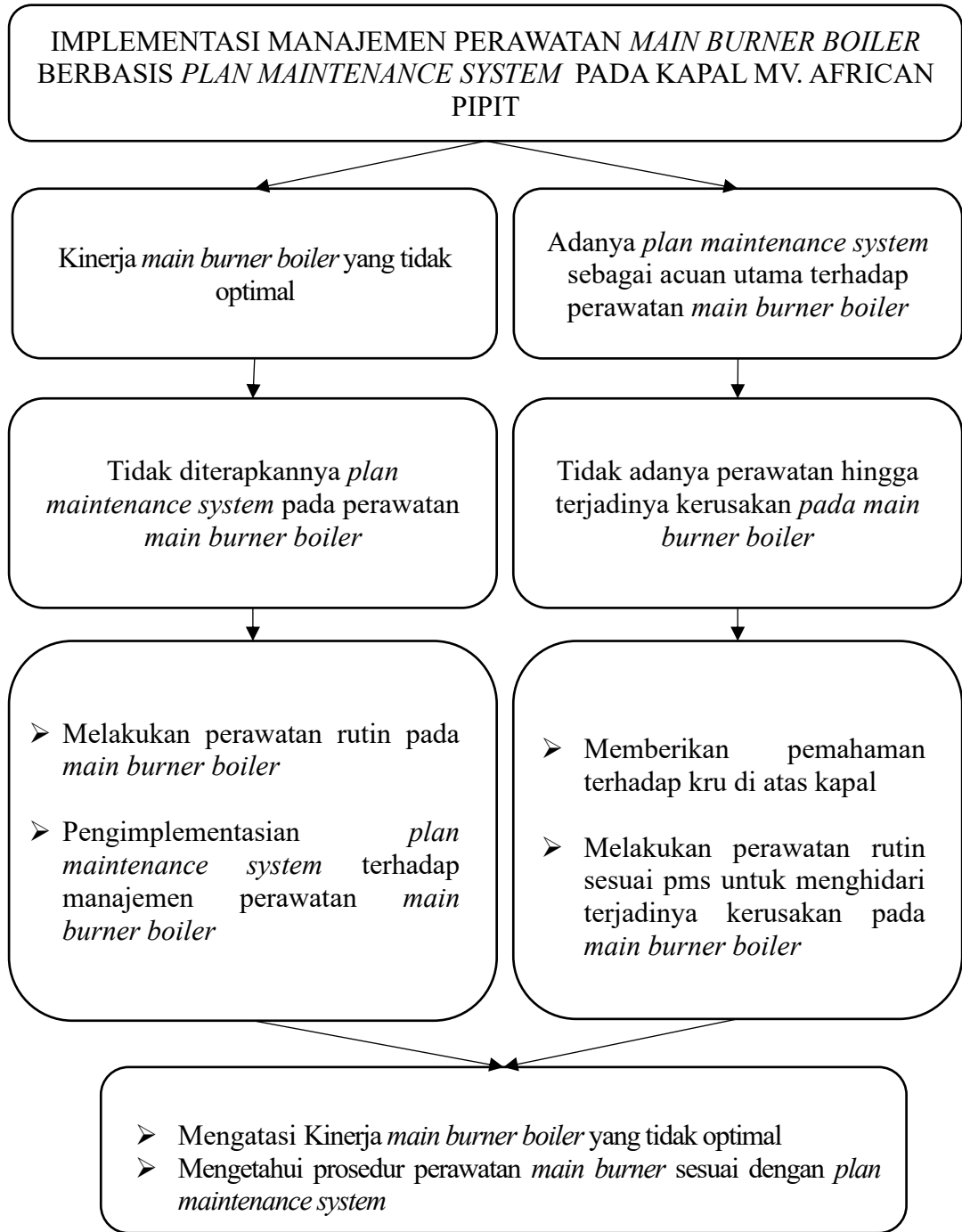
No.	Nama Peneliti / Tahun	Judul Penelitian	Persamaan	perbedaan	Hasil Penelitian
					faktor mesin, yaitu <i>main burner</i> yang tidak berfungsi dengan baik, serta faktor material, yakni rendahnya temperatur bahan bakar. Sementara itu, menurut analisis <i>SWOT</i> ( <i>Strengths, Weaknesses, Opportunities, Threats</i> ), penyebab utama gangguan pembakaran meliputi kerja <i>solenoid valve</i> yang tidak normal, elektroda <i>burner</i> yang lemah, <i>heater</i> bahan bakar yang kotor, serta kualitas bahan bakar yang kurang baik.
5	Kurniawan Eko Prasetyo (2019)	Analisis Gagalnya Pembakaran Pada <i>main burner auxiliary boiler</i> Yang Menyebabkan Terganggunya Proses Produksi <i>Steam</i>	Meningkatkan keandalan sistem pembakaran dan produksi <i>steam</i> .	Menganalisis penyebab kegagalan pembakaran dan dampaknya terhadap produksi <i>steam</i>	Peneliti ini menjelaskan bahwa Faktor utama yang menyebabkan kegagalan pembakaran pada <i>main burner auxiliary boiler</i> antara lain adalah <i>automizer</i> yang kotor sehingga tidak mampu mengabutkan

No.	Nama Peneliti / Tahun	Judul Penelitian	Persamaan	perbedaan	Hasil Penelitian
					bahan bakar, jarak elektroda dengan <i>nozzle pilot burner</i> yang tidak sesuai dengan <i>manual book</i> sehingga mengganggu percikan api ( <i>spark</i> ), serta rendahnya tekanan pada <i>discharge burning pump</i> yang menyebabkan tekanan bahan bakar yang masuk ke <i>main burner</i> menjadi rendah.

### C. KERANGKA PEMIKIRAN

Dalam penyusunan skripsi ini, penulis berupaya menguraikan analisis terkait menurunnya kinerja ketel uap bantu sebagai pendukung operasional mesin induk, sekaligus merumuskan solusi yang paling tepat untuk mengatasi permasalahan tersebut.

Pemaparan masalah disusun berdasarkan pengalaman penulis selama melaksanakan praktik laut atau proyek kerja nyata, ditambah dengan masukan dari para masinis di kapal, referensi dari buku-buku terkait, sumber informasi dari internet, serta materi pembelajaran dari dosen. Untuk memperjelas alur pembahasan skripsi, penulis juga menyusun suatu kerangka sebagai panduan.



**Bagan 2.1 Kerangka Pemikiran**

## **BAB V**

### **KESIMPULAN DAN SARAN**

#### **A. KESIMPULAN**

Mengacu pada hasil pengamatan (*observasi*), analisis data, dan penilaian (*evaluasi*) yang dilaksanakan sepanjang praktik kerja di laut di kapal MV. African Pipit, dapat ditarik kesimpulan bahwa terdapat dua elemen krusial yang berdampak pada pemeliharaan *main burner boiler* sebelum diberlakukannya *Plan Maintenance System* (PMS):

1. Kurangnya menerapkan *Plan Maintenance System* (PMS) pada saat perawatan *main burner boiler* yang menyebabkan kegagalan operasional (*flame failure*). Perawatan yang tidak terencana menyebabkan komponen penting *burner* (seperti *nozzle* dan elektroda) aus atau tersumbat melebihi batas toleransi. Kondisi ini memicu *flame failure*, yang memaksa *boiler* berhenti mendadak, meningkatkan risiko *downtime* kapal, dan biaya perbaikan yang tinggi, serta menurunnya performa terhadap *boiler*. Hal ini menunjukkan pentingnya menerapkan *plan maintenance system* pada *boiler* di kapal MV. African Pipit agar perawatan lebih terjadwal dan terencana.
2. Efektifitas implementasi *Plan Maintenance System* terhadap kinerja dan keandalan *main burner boiler*. Pencegahan kegagalan mendadak (*flame failure*) PMS mengubah fokus dari *breakdown maintenance* menjadi perawatan pencegahan (*preventive maintenance*). Inspeksi rutin dapat mengidentifikasi tanda-tanda keausan dini, seperti kerusakan pada *solenoid valve* atau sensor api (*flame detector*). Hal ini menunjukkan meningkatnya performa *boiler*, Frekuensi kegagalan operasional, seperti *flame failure*, berkurang drastis, sehingga meningkatkan ketersediaan operasional (*uptime*) *boiler*—sebuah aspek krusial di kapal.

## B. SARAN

Sebagai tindak lanjut dari simpulan yang telah diuraikan sebelumnya, pada penutup diskusi ini penulis menyampaikan sejumlah usulan (*rekomendasi*) yang bertujuan mencegah dan menanggulangi persoalan serupa yang berpotensi muncul atau bertambah parah di masa mendatang. Saran-saran tersebut mencakup hal-hal sebagai berikut::


1. Demi menekan risiko penurunan kinerja boiler dan kegagalan operasional akibat tidak diterapkannya Plan Maintenance System (PMS), diusulkan agar Masinis III (3rd engineer) di atas kapal mengimplementasikan PMS supaya pemeliharaan lebih terencana dan terjadwal sepanjang pelayaran berlangsung. Bagi perwira yang belum menguasai sepenuhnya prosedur pemeliharaan (maintenance) boiler, perlu diadakan program pelatihan dan familiariasi agar mereka cakap mengambil keputusan secara tanggap dan akurat.
2. Guna menjamin keamanan muatan selama pelayaran, disarankan agar *Chief Engineer* (*Kepala Kamar Mesin*) memberikan arahan yang jelas dan terorganisir (*terstruktur*) kepada awak mesin (*engine crew*) untuk melaksanakan pemeliharaan terencana (*rutin*), serta mencatatnya dalam *logbook engine*. Awak mesin diharapkan memiliki kesadaran dan rasa tanggung jawab yang tinggi dalam merawat *boiler*, khususnya dalam inspeksi berkala (*rutin*) untuk mengidentifikasi indikasi kerusakan awal, misalnya gangguan pada *solenoid valve* atau sensor api (*flame detector*).

## DAFTAR PUSTAKA

- Aji, P. W. (2022). *Analisis tidak menyalanya pembakaran pada burner auxiliary boiler di MV HI 02* (Skripsi). Sekolah Tinggi Ilmu Pelayaran.
- Anastasya, R. A. (2022). *Analisa kerusakan rangka pompa pemadam kebakaran tahan karat di lingkungan Sekolah Tinggi Ilmu Pelayaran* (Skripsi). Sekolah Tinggi Ilmu Pelayaran, Jakarta.
- Assauri, S. (2008). *Manajemen perawatan*.
- Dhillon, B. S. (2002). *Maintenance engineering and management*. CRC Press.
- Ebeling, C. E. (1997). *Introduction to reliability and maintainability engineering*. McGraw-Hill
- Fayol, H. (1949). *General and industrial management*. Pitman.
- Hardani. (2020). *Metodologi penelitian kualitatif*.
- IACS. (2013). *Guidelines for the implementation of planned maintenance systems. International Association of Classification Societies*.
- Miles, M. B., & Huberman, A. M. (1992). *Qualitative data analysis: An expanded sourcebook* (2nd ed.). Sage Publications.
- Moeljono. (2009). *Manajemen pemeliharaan berbasis sistem*.
- Mushifi, U. (2024). *Analisis perbaikan dan perawatan sistem main burner pada auxiliary boiler di MV. African Pipit* (Skripsi). Sekolah Tinggi Ilmu Pelayaran.
- Narto. (2019). *Boiler operation and maintenance*.
- Nurdin Usman. (2002). *Implementasi dalam sistem organisasi*.
- Prasetyo, K. E. (2019). *Analisis gagalnya pembakaran pada main burner auxiliary boiler yang menyebabkan terganggunya proses produksi steam* (Skripsi).
- Santosa, P. S. (2022). *Optimalisasi perawatan sistem auxiliary boiler dalam menghasilkan uap panas* (Skripsi).
- Sugiyono. (2018). *Metode penelitian kuantitatif, kualitatif, dan R&D*. Alfabeta.
- Terry, G. R. (2006). *Principles of management*.
- Wahab. (2008). *Implementasi manajemen operasional*.

# LAMPIRAN

## Lampiran 1. Ship Particular

SHIP'S PARTICULARS						
Ship's Name	AFRICAN PIPIT					
Ship Type/ Holds	BULK CARRIER / 5 HOLDS					
Call Sign	3FQ07					
Port of Registry	PANAMA					
Official No.	52983-TJ					
IMO No.	9890903					
Built & Builder	2020 & I-S SHIPYARD CO., LTD.					
Classification	NK					
Date of Keel Lay	16-MARCH-2015					
Date of Launched	05-AUG. -2020					
Date of Delivery	14-OCT. -2020					
No. of Crew & N'lity	20 / INDONESIA		LOA	179.97 m		
Main Engine / Type Horse Power RPM (NCR/MCR) Speed Eco. Cons. Generators Boiler BWTS ECDIS (Type / Unit)	WAKITA- MITSUBI-MAIN 8MW 6540MM-8LS V 12C		LBP	173.00 m		
	5030 Kw		Breadth	29.80 m		
	100 / 106 (85% M.C.R.)		Depth	15.00 m		
	14.5		Lightship	8,678.00 Tons		
	14.9 MT		Constant	361.60 Tons		
	YANMAR / 6EY18ALW		Tonnage	GRT	NRT	ID No.
COMPOSITE SYSTEM VERTICAL TYPE BOILER		International	23,322.00	12,101.00		
MURA, Model: HK-600R		Panama		19,424.00	N/A	
JRC JAN-9201 / 2 UNIT		Suez	23,826.93	21,633.56	N/A	
Owners	WEST FORTUNE SHIPPING S.A					
Address	53RD E STREET, URBANIZACION MARBELLA, MMG TOWER, 16 TH FLOOR, PANAMA , REPUBLIC OF PANAMA					
Managers	TOEI JAPAN LTD.					
Address	7TH FLOOR, SANNOMIYA CENTURY BLDG., 83 KYOMACHI, CHUO-KU, KOBE 650-0034, JAPAN					
CSO	MR. DAISUKE SANO					
SSO	CHIEF OFFICER					
DPA	MR. TETSUYA MAEDA					
Insurance	JAPAN P&I CLUB		H&M insurance company			
Head Charterers or Disponent Owner	WEST FORTUNE SHIPPING S.A					
Address	53RD E STREET, URBANIZACION MARBELLA, MMG TOWER, 16 TH FLOOR, PANAMA , REPUBLIC OF PANAMA					
Zone	Draft (m)	F'board (m)	Displ.	Deadweight	FWA (mm)	TPC (t)
T.F. Water	10.997	4.043	47,355	38,677		48.80
F. Water	10.778	4.262	46,313	37,635		48.70
Tropical	10.759	4.281	47,379	38,701	238	48.70
Summer	10.540	4.500	46,314	37,636	238	48.60
Winter N.A	10.321	4.719	45,251	36,573	238	48.5
Hold Capacity	Bale m3	Bale ft.3	Grain m3	Grain ft.3	Hold/Hatch Meas. (m)	
Hold No. 1	7380.05	260626.47	7707.42	272187.54	15.865 x 17.16	
Hold No. 2	9575.67	338164.78	9932.74	350774.71	20.04 x 20.02	
Hold No. 3	9578.52	338265.43	9966.82	351978.25	20.04 x 20.02	
Hold No. 4	9577.94	338244.95	9955.17	351566.83	20.04 x 20.02	
Hold No. 5	9126.15	322289.98	9432.71	333116.15	20.04 x 20.02	
Total	45238.33	1597591.61	46994.86	1659623.48		
Hatch Cover Type	FOLDING TYPE WEATHERTIGHT STEEL HATCH COVER					
Crane	ELECTRO HYDRAULIC 30.7t X 24 mR					
Ballast Capacity	15466.61 MT		Communication			
Fresh Water	294.84 MT		Telex Inmarsat - C: 435477710			
Fuel Oil	1739.80 MT		Phone V-SAT : +1 203 3466 433			
Diesel Oil	150.10 MT		Fax: -			
FW Generator	15 t/day		MMSI: 354777000			
Ballast Pump	VERTICAL CENTRIFUGAL TYPE		E-mail: <a href="mailto:master.Africanpipit@skyfile.com">master.Africanpipit@skyfile.com</a>			
This particular should be shared among MSTR, Manning Company, and TOEI JAPAN LTD.						

## Lampiran 2. Plan Maintenance System



Name:		PRIMA ANDALAN I									
DATE		29-Apr-24									
Equipment code	Description	Interval	Done on Date	Interval	MONTH END	Done at					
		Months	dd-mmm-yy	Hours	R/H	R/H					
		MONTHLY		HOURLY							
<b>BOILERS AND STEAM</b>											
<b>AUXILLARY BOILER</b>											
01	<b>AUXILLARY BOILER NO.1</b>										
01	<b>01 SHELL</b>										
	Check insulation intact. No leaks externally	1	23-Feb-24								
01	<b>02 FURNACE</b>										
	Carry out internal inspection and cleaning	6	15-Aug-23								
01	<b>03 TUBES</b>										
	Check no deformation	6	20-Aug-23								
	Check visually tube externals and clean	6	20-Aug-23								
01	<b>04 WATER SIDE</b>										
	Submit water test reports	1	23-Feb-24								
	Internal inspection & cleaning	12	28-Jan-24								
01	<b>05 MANHOLES / HANDHOLES</b>										
	Check faces and confirm no leaks	30	10-Apr-24								
01	<b>06 MOUNTINGS</b>										
	Check no leaks	1	23-Feb-24								
	Overhaul	30	20-Mar-24								
<div style="display: flex; justify-content: space-between; border: 1px solid black; padding: 2px;"> <span>Home</span> <span>Insert</span> <span>Page Layout</span> <span>Formulas</span> <span>Data</span> <span>Review</span> <span>View</span> <span>Help</span> <span>Tell me what you want to do</span> </div>											
<div style="display: flex; justify-content: space-between; border: 1px solid black; padding: 2px;"> <span>C</span> <span>D</span> <span>E</span> <span>F</span> <span>G</span> <span>H</span> <span>I</span> <span>J</span> <span>K</span> <span>L</span> </div>											
01	<b>07 OIL BURNING SYSTEM</b>										
	Clean filters / burners	1	23-Feb-24								
	Overhaul pump # 1	30	20-Jul-24								
	Overhaul pump # 2	30	21-Jul-24								
	Clean heater # 1	30	22-Jul-24								
	Clean heater # 2	30	24-Jul-24								
	Overhaul complete burner swirler assy.	2	2-Apr-24								
	OVERHAUL PILOT BURNER	1	2-Jan-24								
	CHECK FLAME EYE , PHOTOMETERS	1	3-Mar-24								
	CLEAN AIR REGISTER	1	27-Feb-24								
01	<b>08 FD FAN</b>										
	Overhaul	30	20-Jul-24								
	confirm smooth operation and grease bearing	1	2-Feb-24								
01	<b>09 BLOW DOWN STEAM PIPE</b>										
	Check corrosion / wastage	6	27-Oct-23								
01	<b>10 MAIN BOILER SOOT BLOWER</b>										
	TEST FOR STEAM LEAKS	2	12-Feb-24								
	TEST FOR VALVE LEAKS	2	12-Feb-24								
	TEST FOR SEAL AIR SUPPLY	2	12-Feb-24								
	GREASE BEARING	1	12-Feb-24								
	COMPLETE OVERHAUL	30	20-Jul-24								
02	<b>AUXILLARY BOILER NO.2</b>										
			N/A								
02	<b>01 SHELL</b>										
	Check insulation intact. No leaks externally		NA								
02	<b>02 FURNACE</b>										
	Carry out internal inspection and cleaning		NA								
02	<b>03 TUBES</b>										
	Check no deformation		NA								
<div style="display: flex; justify-content: space-between; border: 1px solid black; padding: 2px;"> <span>ME</span> <span>A/E</span> <span>Aux Mach</span> <span>Boiler</span> <span>Electrical</span> <span>Automation</span> <span>MARPOL</span> <span>YTD Calculation</span> <span>Sheet2</span> <span>+</span> </div>											
<div style="display: flex; justify-content: space-between; border: 1px solid black; padding: 2px;"> <span>Accessibility: Investigate</span> </div>											

## PMS (Plan Maintenance System) Logbook

### Lampiran 3. Crew List Kapal MV. African Pipit

**IMO CREW LIST**

1. Name of the ship <b>M/V AFRICAN PIPIT</b>				2. Imo No <b>9890903</b>		3. Call Sign <b>3F007</b>		6. Passport No. & Expiry Date		7. Seaman's Book No. & Expiry Date	
4. Nationality of ship <b>PANAMA</b>				5. Registered Owner / Manager <b>WEST FORTUNE SHIPPING S.A / TOEI JAPAN LTD</b>							
8.No	9. Family Name, Given Name	10. Sex	11. Rank or rating	12. Nationality	13. Date and Place of Birth		14. Date and Place of Embarkation				
1	JUPRI, TABIN	M	MASTER	INDONESIA	9-Mar-1976	PEMALANG	14/12/2023	WELLINGTON, NEW ZEALAND	E2520562	21-Feb-2033	1-117507
2	ROTI, ZAKARIAS RICHARD	M	C/O	INDONESIA	1-Sep-1967	LAHENDONG	28/01/2024	POHANG, SOUTH KOREA	C7385743	23-Sep-2025	29-Nov-2026 1-057969 16-Jan-2026
3	ISRA, FADHILLAH SYAHRUN	M	2/O	INDONESIA	10-Jan-1994	TARAFU	14/12/2023	WELLINGTON, NEW ZEALAND	C9899617	10-Aug-2027	F 344918 23-Jan-2025
4	MUHTAR, MUHAMMAD KASYFURRAHMAN	M	3/O	INDONESIA	2-Jun-1997	KLATEN	28/01/2024	POHANG, SOUTH KOREA	C8095193	3-Sep-2026	F 301621 17-Feb-2025
5	HASIBUAN, WALBIMAN	M	C/E	INDONESIA	2-Dec-1975	P SIANTAR	28/01/2024	POHANG, SOUTH KOREA	C7183450	3-May-2026	1-118960 28-Dec-2026
6	SUSANTO, EDHI	M	1/E	INDONESIA	15-Jul-1983	KLATEN	24/01/2024	KWANGYANG, SOUTH KOREA	E1403208	14-Nov-2032	1-027525 13-Mar-2026
7	ZULMI, ANDI FAHRUDDIN	M	2/E	INDONESIA	25-Jul-1991	JAKARTA	14/12/2023	WELLINGTON, NEW ZEALAND	E4323742	23-Oct-2033	1-001494 12-Dec-2025
8	ZAKARIA, AHMAD	M	3/E	INDONESIA	19-Sep-1994	TEGAL	28/01/2024	POHANG, SOUTH KOREA	C6861007	7-Sep-2025	H 033764 6-Jul-2025
9	WIBAWA, ANDI	M	BSN	INDONESIA	7-Jun-1970	BELOPA	28/01/2024	POHANG, SOUTH KOREA	E2564519	7-Feb-2033	F 278675 23-Sep-2026
10	SAEB, BAHAUDIN	M	AB-A	INDONESIA	17-Aug-1996	BANGKALAN	14/12/2023	WELLINGTON, NEW ZEALAND	C7113110	9-Feb-2026	H 071307 23-Jun-2025
11	TAROSO, MASKUN	M	AB-B	INDONESIA	1-Jan-1984	PEMALANG	28/01/2024	POHANG, SOUTH KOREA	C9659759	28-Jun-2027	F 304647 12-Dec-2026
12	RAHYADI, MOH CHAMDAN	M	AB-C	INDONESIA	27-Jun-1987	BREBES	14/12/2023	WELLINGTON, NEW ZEALAND	C9790668	5-Jul-2027	1-076970 24-Aug-2026
13	JINAN, RAYHAL	M	OS-A	INDONESIA	21-Oct-1999	BANGKALAN	28/01/2024	POHANG, SOUTH KOREA	E4637867	7-Aug-2033	G 044093 10-Mar-2026
14	BUDIMAN, JOHAN	M	OS-B	INDONESIA	18-Jul-1989	TEGAL	28/01/2024	POHANG, SOUTH KOREA	E5193479	25-Sep-2033	H 085263 3-Oct-2025
15	HADI, NUR	M	OLR-A	INDONESIA	15-Sep-1985	PURWOREJO	14/12/2023	WELLINGTON, NEW ZEALAND	C8676329	23-Mar-2027	F 317670 20-Dec-2024
16	BAQRH, FAUZI	M	OLR-B	INDONESIA	15-Jan-1981	BANGKALAN	21/12/23	MARSDEN POINT, NEW ZEALAND	C9305779	15-Jun-2027	1-075049 21-Jul-2026
17	SOLEH, AHMAD	M	OLR-C	INDONESIA	15-Aug-1982	JAKARTA	28/01/2024	POHANG, SOUTH KOREA	E3110823	27-Jun-2033	G 015816 28-Jul-2025
18	TIMIN, HAMIN REFAI	M	C/CK	INDONESIA	18-Jun-1968	BANGKALAN	14/12/2023	WELLINGTON, NEW ZEALAND	C8098704	30-Jun-2026	1-075530 26-Jul-2026
19	YASIN, SODIKIN DAWI	M	MM	INDONESIA	19-Nov-1993	BANGKALAN	14/12/2023	WELLINGTON, NEW ZEALAND	C8302431	23-Feb-2027	1-075048 21-Jul-2026
20	ARDIANSYAH, FIKRY	M	E/C	INDONESIA	21-Jan-2003	JAKARTA	28/01/2024	POHANG, SOUTH KOREA	E2601515	15-Mar-2033	1-049598 12-May-2026
Total 20 crew, including Master											
15. Date and Signature by master, authorized agent or officer											

**CAPT. TABIN JUPRI**  
MASTER of M/V AFRICAN PIPIT

#### Lampiran 4. Dokumentasi Saat Perawatan



Inspeksi awal *Main Burner Boiler*



Pemeriksaan pada *Main Burner Boiler*



Pembersihan *Nozzle Main Burner Boiler*



*Main Burner* setelah dibersihkan



*Nozzle Main Burner setelah dibersihkan*

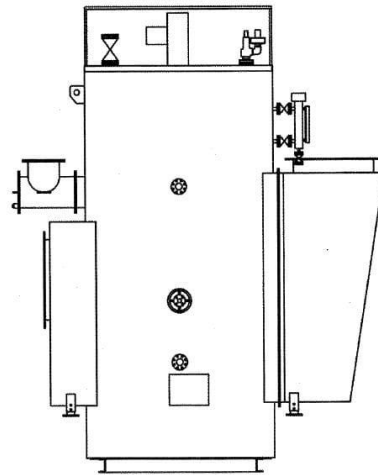
The Best Partner of  
Energy, Water and Environment

# OPERATION MANUAL

# MIURA

MARINE AUXILIARY BOILER

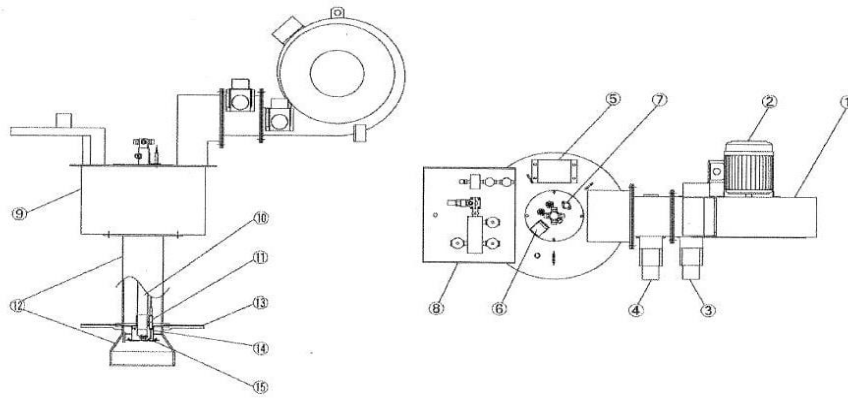
**GK**



Operation Manual No.	E890-1404-07
----------------------	--------------

*Boiler body*

## 5.2 Burner Structure



1	Fan casing	9	Wind box (*)
2	Fan motor	10	Nozzle pipe
3	Combustion control damper	11	Ignition rod
4	Fully open - fully close damper	12	Air register
5	Ignition transformer (*)	13	Burner insulation plate
6	Flame eye (*)	14	Shroud
7	Sight glass	15	Baffle plate
8	Solenoid valve unit		

Structure of burner for ON-OFF combustion control (\*) has no control damper (3).



 Refer to page 47 "3.1.1 Burner nozzle" in Chapter 5.

Figure 2-5 Structural Diagram of Burner (Three Position Combustion Control (\*))

Bagian luar *Main burner boiler*

## I. Weekly Inspection and Maintenance

### 3.1 Burner

<b>⚠ WARNING</b>	
	<p>Complete purge by fan before burner opening and inspection to make combustion chamber cold and ventilate. Stop fuel oil pump and close main fuel valve of main and pilot burners. Wipe away fuel oil from burner nozzle and flexible tubes immediately and dispose of it properly.</p>

#### 3.1.1 Burner Nozzle

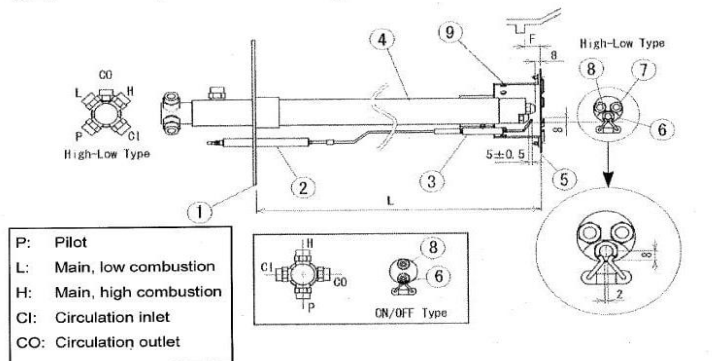
<Overview>

Fuel that is sent by fuel oil pump is carried through fuel oil heater (1), solenoid valve, and burner nozzle pipe and it is atomized from nozzle tip. Burner is important equipment that burns fuel controls combustion.

Burner atomizes fuel to enlarge surface of contact with air and ignites with sparks from tip of spark rod and start combustion. Spark is disappeared a few seconds after ignition; however, flame is pulled back in front of nozzle tip and kept by reverse-flow area of air that is produced at back of baffle plate.

Take out butterfly bolts for burner fixing on the top of wind box (2); take out fuel joint pipe and insulator cap that is inserted in ignition rod to pull out burner nozzle area as previous page describes.

○ For Actual Evaporation 400~1200kg/h



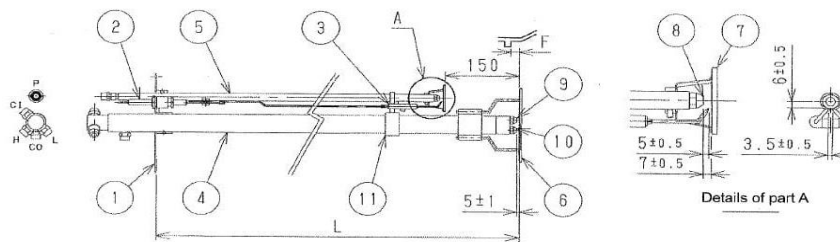
1	Burner upper plate	6	Nozzle tip (pilot)
2	Lead terminal	7	Nozzle tip (main, low combustion)
3	Ignition rod	8	Nozzle tip (main, high combustion)
4	Nozzle pipe	9	Shroud
5	Baffle plate		

47

Bagian dalam main burner boiler

Type of Boiler	Evaporation of Burner	Measure of Burner Nozzle	
		L	F
GK-14XX	400kg/h	803	25
	500kg/h	823	45
	600kg/h	819	70
	700kg/h	824	75
GK-16XX	400kg/h	811	25
	500kg/h	831	45
	600kg/h	827	70
GK-1628	700kg/h	832	75
GK-20XX GK-22XX GK-24XX GK-27XX	800kg/h	813	56
	1000kg/h	817	60
	1200kg/h	827	70

○For Actual Evaporation 1300~1600kg/h



1	Burner upper plate	7	Baffle plate (Pilot)
2	Lead terminal	8	Nozzle tip (Pilot)
3	Ignition rod	9	Nozzle tip (main, low combustion)
4	Nozzle pipe	10	Nozzle tip (main, high combustion)
5	Baffle plate	11	Pilot burner stay
6	Baffle plate (Main)		

Type of Boiler	Evaporation of Burner	Measure of Burner Nozzle	
		L	F
GK-22XX GK-24XX GK-27XX	1300kg/h	802	45
	1500kg/h	812	55
GK-2430 GK-27XX	1600kg/h	812	55

Figure 5-3 Structure of Burner Nozzle

## 1.1 Regular Inspection and Maintenance

Inspection/maintenance item		Every day	Every week	Every month	Every 3 months	Every year	When docked
Check of ventilation		●					
Check of surroundings for flammable materials		●					
Check of funnel (exhaust stack)		●					
High pressure air soot blower	P44,46	●					
Check of feed water pump for leaks or abnormal sound and check of pressure gauge		●					
Retightening of valves, gland, and flanges (Only when signs of leaks are found)		●					
Drainage of fuel service tank		●					
Blow of water level gauge	P84	●					
Sampling of boiler water	Manual for Water Treatment	●					
Blow of boiler through surface and bottom	Manual for Water Treatment	(●)					
Hardness check of water softener	Manual for Water Treatment	(●)					
Cleaning of strainer for fuel	P58-60	(●)		●			
Maintenance of burner body (Baffle plate, rectifier grid, etc.)	P47-49		●				
Inspection of ignition rod for cracks and adjustment	P47-49		●				
Inspection of nozzle tip	P50		●				
Inspection of wind box (*)			●				
Inspection of fan	P51			●			
Measurement of insulation resistance of each motors	P51			●			
Inspection of flexible tube	P51			●			
Inspection of burner coupling	P52			●			
Inspection and adjustment of drive part of dampers (Combustion opening control damper and fully open - fully close damper)	P53-58			●			
Inspection of dirt on flame eye (*) /glass	P57			●			
Inspection and cleaning of strainer of fuel oil pump inside	P61,62			●			
Inspection and adjustment of discharge pressure of fuel oil pump	P63			●			
Inspection and adjustment of fuel pressure regulating valve	P64,65			●			
Visual inspection of wiring				●			
Inspection of motor, ball bearings				●			
Inspection and cleaning of dirt on feed water strainer				●			
Drainage of cascade tank				●			
Inspection of fuel oil solenoid valve	P66-68				●		
Inspection and adjustment of fuel oil thermostat	P69-71				●		
Inspection and adjustment of pressure switch	P72-74				●		
Operation check of each safety system	P75-81				●		
Operation test of exhaust gas thermostat	P78				●		
Check of nozzle pipe for fuel oil leaks	P81				●		
Inspection and adjustment of coupling for fuel oil pump					●		
Inspection of air register					●		
Cleaning of water level detecting rods and holder and check of continuity and insulation	P83-85				●		
Cleaning and inspection of fuel oil heater	P82					●	
Inspection of feed water check valve						●	
Voltage check of flame detector	P86					●	
Inspection of inside of boiler						●	
Inspection of combustion chamber and cleaning of furnace with water to remove soot	P87,88						●
Inspection and cleaning of fuel service tank inside							●
Inspection of chimney inside							●
Inspection of valve on boiler							●
Cleaning of cascade tank inside							●

Perawatan Main Burner Boiler pada Manual book

## Lampiran 6. Dokumentasi Pribadi Penulis



Dokumentasi penulis bersama kru kapal



Kondisi ECR (Engine Control Room)



Dokumentasi penulis di ruang mesin

## **Lampiran 7. Lembar Wawancara**

Wawancara yang penulis lakukan di kapal MV. African Pipit bersama Masinis 3 bertujuan untuk memperoleh informasi tambahan yang dapat melengkapi data penelitian dalam penyusunan skripsi ini. Informasi yang diperoleh melalui wawancara tersebut dimanfaatkan sebagai bahan pendukung dalam proses analisis. Adapun hasil wawancaranya disajikan sebagai berikut:

Isi wawancara dengan Masinis 3

### **Penulis:**

Selamat siang, Bas. Terima kasih sudah meluangkan waktu untuk wawancara terkait penelitian saya mengenai perawatan *main burner boiler* di kapal ini. Boleh saya mulai dengan beberapa pertanyaan?

### **Masinis3:**

Selamat siang det. Silakan, saya siap membantu.

### **Penulis:**

Bagaimana kondisi *main burner boiler* sebelum penerapan *Plan Maintenance System* (PMS) Bas?

### **Masinis3:**

Sebelum PMS diterapkan secara teratur, kondisi *main burner* cukup sering mengalami gangguan. Misalnya, pembakaran tidak stabil, munculnya jelaga berlebih, dan beberapa kali terjadi *misfiring*. Selain itu, pengecekan biasanya dilakukan setelah muncul masalah, jadi sifatnya lebih banyak *corrective maintenance*.

### **Penulis:**

Apakah gangguan tersebut berdampak pada operasional kapal bas?

### **Masinis3:**

Ya det, sangat berdampak. Tekanan uap sering tidak stabil sehingga mengganggu sistem pemanas bahan bakar dan bahkan mempengaruhi kesiapan mesin induk. Konsumsi bahan bakar juga meningkat karena pembakaran tidak optimal.

**Penulis:**

Bagaimana perubahan yang dirasakan setelah penerapan PMS pada *main burner boiler* bus?

**Masinis3:**

Setelah PMS diterapkan, jadwal perawatan menjadi lebih teratur dan terdokumentasi. Kami melakukan inspeksi sesuai jam operasi, membersihkan *burner*, mengecek *atomizer*, dan mengatur ulang rasio udara–bahan bakar. Hasilnya, pembakaran menjadi lebih efisien dan gangguan mendadak berkurang.

**Penulis:**

Apakah PMS membantu meningkatkan efisiensi dan keselamatan kerja bus?

**Masinis3:**

Tentu det. Dengan pengecekan berkala, kondisi komponen tetap terjaga. Risiko seperti ledakan kecil di ruang bakar bisa ditekan. Selain itu, efisiensi bahan bakar meningkat karena pembakaran lebih sempurna.

**Penulis:**

Apa saja kendala yang sering muncul dalam penerapan PMS di kapal bus?

**Masinis3:**

Kendalanya biasanya pada ketersediaan suku cadang yang terbatas dan kadang keterlambatan pengadaan. Selain itu, saat jadwal operasi padat, waktu untuk perawatan kadang kurang ideal. Namun secara umum PMS tetap bisa dilaksanakan dengan baik.

**Penulis:**

Bagaimana *respons* kru mesin terhadap sistem perawatan terjadwal ini bus?

**Masinis:**

Para kru cukup mendukung. Dengan PMS, pekerjaan lebih terarah dan tidak menunggu rusak dulu. Mereka juga merasa lebih aman karena kondisi peralatan lebih terjamin.

**Penulis:**

Menurut bus, apa yang bisa ditingkatkan agar manajemen perawatan *main burner* lebih optimal?

**Masinis3:**

Saya rasa perlu peningkatan pelatihan bagi kru, khususnya mengenai cara setting udara bahan bakar yang tepat dan cara mendeteksi tanda-tanda awal kerusakan. Selain itu, perusahaan sebaiknya mempercepat proses pengadaan suku cadang dan menambah stok cadangan.

**Penulis:**

Apakah penerapan PMS penting untuk keberlanjutan operasional kapal bus?

**Masinis3:**

Sangat penting det. Tanpa PMS, peralatan vital seperti *main burner* cepat menurun performanya. PMS membuat perawatan lebih terencana, mengurangi gangguan, dan meningkatkan keselamatan serta efisiensi operasi.

**Penulis:**

Baik bus, terima kasih banyak atas wawancaranya bus, Informasi ini sangat membantu untuk penyusunan skripsi saya.

**Masinis3:**

Sama-sama det. Semoga penelitian Anda berjalan lancar.

## Lampiran 8. Hasil Turnitin



*Laura*  
05/12

### Turnitin Turnitin.123

#### IMPLEMENTASI MANAJEMEN PERAWATAN MAIN BURNER BOILER BERBASIS PLAN MAINTENANCE SYSTEM PADA KAPA...

039

##### Document Details

Submission ID	trn:oid::3117-536228671	45 Pages
Submission Date	Dec 4, 2025, 3:59 PM GMT+7	8,819 Words
Download Date	Dec 4, 2025, 4:01 PM GMT+7	58,931 Characters
File Name	SKRIPSI BAB 1-5 - Fikry Ardiansyah.pdf	
File Size	1.2 MB	

## 18% Overall Similarity

The combined total of all matches, including overlapping sources, for each database.

### Top Sources

- 15%  Internet sources
- 2%  Publications
- 11%  Submitted works (Student Papers)

