



**IDENTIFIKASI *BACKFIRE* YANG TERJADI PADA *AUXILIARY*
BOILER DI MV. SPIL NIRMALA**

SKRIPSI

**Untuk Memperoleh Gelar Sarjana Terapan Pelayaran pada
Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang**

Oleh

DEDY WAHYU KRISMANTO
551811236907 T

PROGRAM STUDI TEKNIKA DIPLOMA IV

POLITEKNIK ILMU PELAYARAN

SEMARANG

2022



PROGRAM STUDI TEKNIKA DIPLOMA IV

POLITEKNIK ILMU PELAYARAN

SEMARANG

2022



IDENTIFIKASI *BACKFIRE* YANG TERJADI PADA *AUXILIARY BOILER* DI MV. SPIL NIRMALA

SKRIPSI

**Untuk Memperoleh Gelar Sarjana Terapan Pelayaran pada
Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang**

Oleh

DEDY WAHYU KRISMANTO

551811236907 T

PROGRAM STUDI TEKNIKA DIPLOMA IV

POLITEKNIK ILMU PELAYARAN

SEMARANG

2022

HALAMAN PERSETUJUAN

IDENTIFIKASI BACKFIRE YANG TERJADI PADA AUXILIARY BOILER DI

MV. SPIL NIRMALA

Disusun Oleh:

DEDY WAHYU KRISMANTO

551811236907 T

Telah disetujui dan diterima, selanjutnya dapat diujikan di depan

Dewan Penguji Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang

Semarang,Juli 2022

Dosen Pembimbing I

Materi

ABDI SENO, M. Si, M.Mar E
Penata Tingkat I (III/d)
NIP. 19710421 199903 1 002

Dosen Pembimbing II

Penulisan

Ir. FITRI KENSIWI, M.Pd
Penata Tk. I(III/d)
NIP. 19660702 199203 2 009

Mengetahui,

Ketua Program Studi Nautika Diploma IV

AMAD NARTO, M.Pd, M.Mar E

Pembina IV (IV/a)

NIP. 19641212 199808 1 001

HALAMAN PENGESAHAN

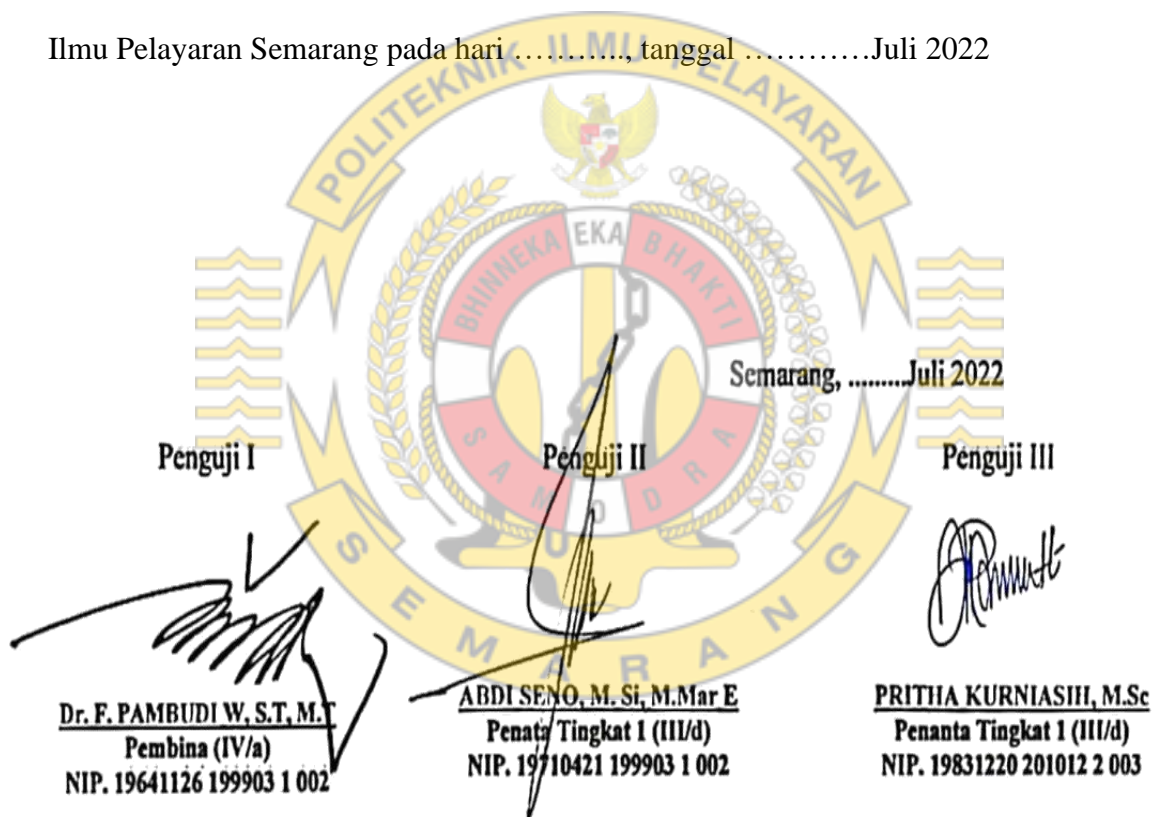
Skripsi dengan judul “Identifikasi *backfire* yang terjadi pada *auxiliary boiler* di MV. Spil Nirmala ” karya,

Nama : Dedy Wahyu Krismanto

NIT : 551811236907 T

Program Studi : Teknika

Telah dipertahankan di hadapan Panitia Penguji Skripsi Prodi Teknika, Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang pada hari, tanggalJuli 2022



PERNYATAAN KEASLIAN

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Dedy Wahyu Krismanto

NIT : 551811236907 T

Program Studi : Teknika

Skripsi dengan judul “Identifikasi *Backfire* Yang Terjadi Pada *Auxiliary Boiler* Di MV. Spil Nirmala”

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

Semarang,Juli 2022



DEDY WAHYU KRISMANTO

NIT. 551811236907 T

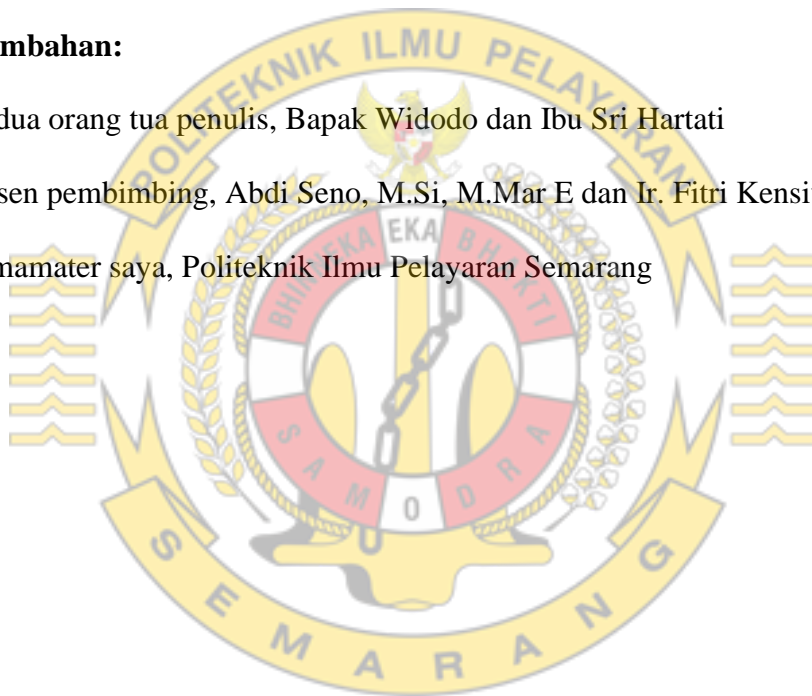
MOTO DAN PERSEMBAHAN

Moto:

1. Tuhan tidak akan memberi ujian kepada seseorang di luar kemampuannya
(QS. Al-Baqarah ayat 286)
2. Orang tua adalah segalanya, tiada kasih dan doa yang paling indah selain doa kedua orang tua. Maka jangan kecewakan harapan mereka akan kesuksesanmu di masa depan.

Persembahan:

1. Kedua orang tua penulis, Bapak Widodo dan Ibu Sri Hartati
2. Dosen pembimbing, Abdi Seno, M.Si, M.Mar E dan Ir. Fitri Kensiwi, M.Pd
3. Almamater saya, Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang



PRAKATA

Alhamdulillah, puji syukur penulis panjatkan kehadiran Allah SWT, Tuhan yang Maha Esa, berkat limpahan rahmat serta karunianya, penulis dapat menyelesaikan skripsi ini. Skripsi ini mengambil judul “Identifikasi *Backfire* Yang Terjadi Pada *Auxiliary Boiler* Di MV. Spil Nirmala” dan penelitiannya dilakukan dalam rangka memenuhi salah satu syarat untuk mencapai gelar Sarjana Sains Terapan Pelayaran pada Program Studi Teknika Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang

Dalam usaha menyelesaikan penelitian ini, penulis menyadari bahwa tanpa adanya pihak-pihak yang telah memberikan bimbingan, bantuan dan masukan kepada penulis, skripsi ini tidak akan terwujud. Oleh karena itu peneliti menyampaikan ucapan terimakasih kepada :

1. Bapak Capt. Dian Wahdiana, MM. selaku direktur Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang yang telah memberikan kemudahan dalam menuntut ilmu di PIP Semarang.
2. Amad Narto, M.Pd, M.Mar E selaku kepala program studi Teknika PIP Semarang. Seluruh dosen di PIP Semarang yang telah memberikan bekal ilmu pengetahuan yang sangat bermanfaat dalam membantu proses penyusunan skripsi ini.
3. Abdi Seno, M.Si, M.Mar E dan Ir. Fitri Kensiwi, M.Pd yang telah menyempatkan waktu diantara kesibukannya untuk membimbing penulis dalam menyusun skripsi ini.
4. Pimpinan beserta karyawan perusahaan PT. Salam Pasific Indonesia Lines yang telah memberikan kesempatan kepada penulis untuk melaksanakan praktek dan penelitian diatas kapal.

5. Seluruh *crew* MV. Spil Nirmala yang sudah banyak memberikan ilmu dan pengalaman tak terlupakan kepada penulis selama melaksanakan praktek laut.
6. Kedua orang tua penulis, Widodo dan Sri Hartati, sebagai motivasi untuk selalu berusaha dalam menggapai impian dan harapan.
7. Mess Boyolali 55 yang telah memberikan semangat serta dukungannya dalam menyelesaikan skripsi.
8. Semua pihak yang telah membantu penyusunan skripsi ini yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu.

Akhir kata, semoga Allah SWT membalas segala kebaikan seuruh pi hak yang telah membantu penelitian sejak awal hingga akhir berkuliah di Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang.



ABSTRAKSI

Krismanto, Dedy Wahyu. 2022. 551811236907 T. “*Identifikasi Backfire yang Terjadi Pada Auxiliary Boiler Di Kapal MV. Spil Nirmala*”, Program Diploma IV, Program Studi Teknika, Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang, Pembimbing I: Abdi Seno, M.Si, M.Mar E, Pembimbing II: Ir. Fitri Kensiwi, M. Pd.

Boiler merupakan salah satu mesin bantu diatas kapal yang berfungsi sebagai permesinan bantu yang memproduksi uap panas, dimana uap panas tersebut dimanfaatkan untuk menunjang pengoperasian kapal. Salah satu pemanfaatan uap panas hasil produksi dari *boiler* adalah sebagai pemanas, baik pemanasan untuk bahan bakar, pemanas untuk ruangan dan pemanas air yang digunakan untuk keperluan sehari-hari diatas kapal dengan memanfaatkan tenaga uap. Operasional kapal akan terganggu atau terhambat apabila ketel uap tidak dapat bekerja secara optimal.

Dalam penelitian ini dimaksudkan dengan tujuan untuk mengetahui faktor, dampak, serta upaya yang dapat dilakukan untuk menghindari terjadinya *backfire*. Penelitian ini menggunakan metode deskriptif kualitatif dengan metode analisis data SHELL. Observasi, wawancara dan studi pustaka dilakukan untuk mengumpulkan data. Peneliti melakukan pengujian keabsahan data dengan metode triangulasi.

Dari hasil penelitian yang telah dilakukan, faktor yang dapat menyebabkan terjadinya *backfire* adalah karena penerapan perawatan yang tidak sesuai dengan PMS, tidak optimalnya *supporting device* seperti tekanan blower yang lemah dan pengabutan bahan bakar yang tidak sempurna, tingginya suhu kamar mesin dan cuaca angin juga dapat mempengaruhi dari kinerja *boiler*, selain itu faktor yang dapat menyebabkan terjadinya *backfire* adalah keterbatasan pengalaman dan pengetahuan *crew* terhadap permesinan diatas kapal. Berbeda jika PMS diterapkan dengan benar pada pengoperasian, perawatan, dan perbaikan, permesinan dapat bekerja secara optimal. Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan dimana perawatan pada *boiler* yang seharusnya dilakukan dengan interval tiga bulan sekali namun yang terjadi hanya dilakukan pada bulan kedua dan ketujuh saja. Dari timbulnya permasalahan tersebut didasari pada pengetahuan dan kesadaran *crew* akan pentingnya pelaksanaan PMS untuk menghindari terjadinya kerusakan pada permesinan dan dapat bekerja secara optimal untuk menunjang operasional kapal. Perawatan dan perbaikan terhadap permesinan perlu dilakukan untuk menghindari kerusakan yang lebih fatal dengan melaksanakan PMS secara terjadwal.

Kata kunci : Identifikasi, *backfire*, *Auxiliary Boiler*, MV. Spil Nirmala.

ABSTRACT

Krismanto , Dedy Wahyu. 2022. 551811236907 T. *“Identification of the Backfire that occurred in the Auxiliary Boiler on the ship MV. Spil Nirmala”*, Diploma IV Program, Engineering Study Program, Marine Science Polytechnic Semarang, Advisor I: Abdi Seno, M.Si, M.Mar E, Advisor II: Ir. Fitri Kensiwi, M. Pd.

Boiler is one of the auxiliary machines on board that serves as auxiliary machinery that produces hot steam, where the hot steam is used to support the operation of the ship. One of the uses of hot steam produced from boilers is as a heater, both heating for fuel, heating for the room and heating water used for daily needs on ships by utilizing steam power. Ship operations will be disrupted or hampered if the steam boiler cannot work optimally.

This research is intended to determine the factors, impacts, and efforts that can be made to avoid backfires. This study uses a qualitative descriptive method with the SHEL data analysis method. Observations, interviews and literature studies were conducted to collect data. Researchers tested the validity of the data with the triangulation method.

From the results of research that has been carried out, factors that can cause backfires are due to the application of maintenance that is not in accordance with PMS, not optimal supporting devices such as weak blower pressure and imperfect fuel atomization, high engine room temperature and wind weather can also affect from the performance of the boiler, other than that the factors that can cause backfires are the limited experience and knowledge of the crew on the machinery on board. In contrast, if PMS is properly applied to operation, maintenance and repair, machines can work optimally. Based on research that has been done where maintenance on the boiler should be done at intervals of three months but what happens is only done in the second and seventh month. The emergence of these problems is based on the knowledge and awareness of the crew on the importance of implementing PMS to avoid damage to machinery and can work optimally to support ship operations. Maintenance and repair of machinery needs to be done to avoid more fatal damage by carrying out PMS on a scheduled basis..

Keywords: Identification, Backfire, Auxiliary Boiler, MV. Spil Nirmala

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PERSETUJUAN.....	ii
HALAMAN PENGESAHAN	iii
PERNYATAAN KEASLIAN	iv
MOTO DAN PERSEMBAHAN	v
PRAKATA	vi
ABSTRAKSI.....	viii
ABSTRACT	ix
DAFTAR ISI.....	x
DAFTAR TABEL.....	xii
DAFTAR GAMBAR.....	xiii
DAFTAR LAMPIRAN	xiv
BAB I PENDAHULUAN	
A.Latar Belakang	1
B.Fokus Penelitian	4
C.Perumusan Masalah.....	4
D.Tujuan Penelitian.....	5
E.Manfaat Hasil Penelitian	6
BAB II LANDASAN TEORI	8
A.Deskripsi Teori	8
B.Kerangka Penelitian	23
BAB III METODE PENELITIAN	Error! Bookmark not defined.

A. Metode Penelitian	Error! Bookmark not defined.
B. Tempat Penelitian	Error! Bookmark not defined.
C. Sampel Sumber Data Penelitian/Informan	Error! Bookmark not defined.
D. Teknik Pengumpulan Data	Error! Bookmark not defined.
E. Instrumen Penelitian	Error! Bookmark not defined.
F. Teknik Analisis Data Kualitatif	Error! Bookmark not defined.
G. Pengujian Keabsahan Data	Error! Bookmark not defined.
BAB IV HASIL PENELITIAN	Error! Bookmark not defined.
A. Gambaran Konteks Penelitian	Error! Bookmark not defined.
B. Deskripsi Data	Error! Bookmark not defined.
C. Temuan	Error! Bookmark not defined.
D. Pembahasan Hasil Penelitian	Error! Bookmark not defined.
BAB V SIMPULAN DAN SARAN	89
A. Simpulan	89
B. Keterbatasan Penelitian	92
C. Saran	92

DAFTAR TABEL

Tabel 4.1 Penelitian Terdahulu	44
Tabel 4.2 Jumlah <i>Crew Kapal</i>	50
Tabel 4.3 <i>Planned Maintenance System Boiler 2018</i>	56
Tabel 4.4 <i>Engine Log Book 2018</i>	60
Tabel 4.5 Studi Pustaka <i>Engine Log Book 2018</i>	64
Tabel 4.6 Studi Pustaka <i>Daily Report Maintenance</i>	67
Tabel 4.7 Studi Pustaka <i>Engine Log Book 2019</i>	74
Tabel 4.8 Studi Pustaka PMS 2019	76
Tabel 4.9 Studi Pustaka <i>Engine Log Book</i>	79
Tabel 4.10 Sub Pemindahan Udara	89

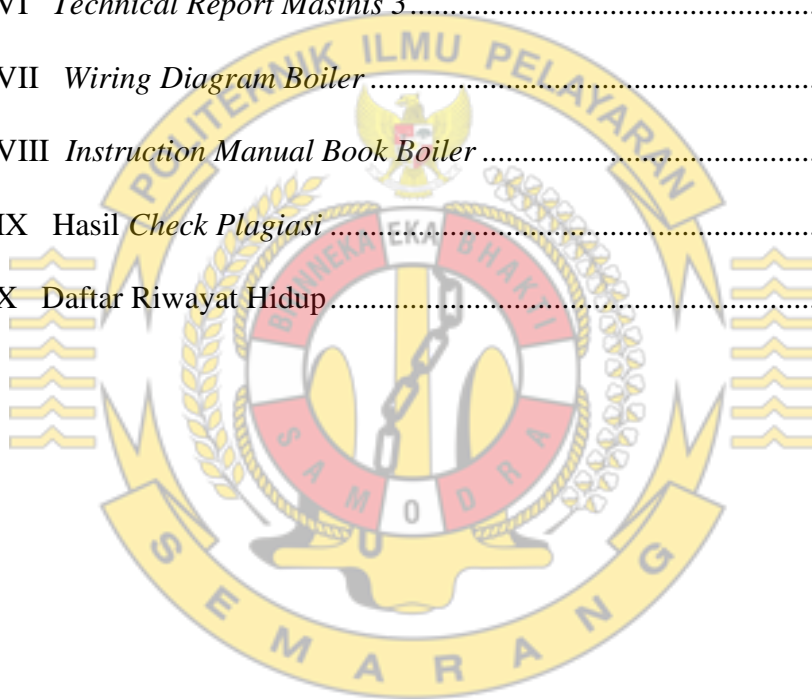


DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 <i>Boiler</i> Pipa Api.....	9
Gambar 2.2 <i>Boiler</i> Pipa Air.....	10
Gambar 2.3 <i>Composite Boiler</i>	11
Gambar 2.4 Diagram Perawatan	22
Gambar 2.4 Kerangka Berpikir	24
Gambar 3.1 Triangulasi Dengan Tiga Sumber Data	42
Gambar 4.1 Proses Terjadiya Pembakaran Pada <i>Boiler</i>	47
Gambar 4.2 MV. Spil Nirmala	51
Gambar 4.3 <i>Technical Report</i> 3/E.....	54
Gambar 4.4 <i>Air Damper</i> tidak dapat membuka	57
Gambar 4.5 <i>Nozzle Boiler</i> MV. Spil Nirmala	59
Gambar 4.6 Temperatur Kamar Mesin	61
Gambar 4.7 Barometer MV. Spil Nirmala	62
Gambar 4.8 Daftar Personil Kapal	65
Gambar 4.9 Kondisi Dalam <i>Main Burner Boiler</i>	68
Gambar 4.10 Segitiga Api.....	71
Gambar 4.11 Penyetelan <i>Valve Damper</i>	77
Gambar 4.12 Pembersihan <i>Filter</i> Bahan Bakar	78
Gambar 4.13 Pembersihan dan Penggantian <i>Air Filter</i> Pada <i>Air Vent</i>	80
Gambar 4.14 Pemasangan Prosedur Pengoperasian	82
Gambar 4.15 <i>Running Hours</i> PMS <i>Boiler</i>	86

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran I	MV. Spil Nirmala	95
Lampiran II	<i>Crew List</i>	96
Lampiran III	<i>Ship Particullar</i>	97
Lampiran IV	Hasil Wawancara Narasumber 1	98
Lampiran V	Hasil Wawancara Narasumber 2.....	101
Lampiran VI	<i>Technical Report Masinis 3</i>	103
Lampiran VII	<i>Wiring Diagram Boiler</i>	104
Lampiran VIII	<i>Instruction Manual Book Boiler</i>	105
Lampiran IX	Hasil <i>Check Plagiasi</i>	107
Lampiran X	Daftar Riwayat Hidup.....	108



BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Sistem permesinan bantu adalah segala permesinan yang berada diatas kapal kecuali mesin induk yang berperan untuk membantu serta memperlancar pengoperasian mesin induk, termasuk membantu pengoperasian kapal yang berkesinambungan dengan selamat dan aman. *Boiler* merupakan salah satu mesin bantu diatas kapal yang berfungsi sebagai permesinan bantu yang memproduksi uap panas, dimana uap panas tersebut dimanfaatkan untuk menunjang pengoperasian kapal. Salah satu pemanfaatan uap panas hasil produksi dari *boiler* adalah sebagai pemanas, baik pemanasan untuk bahan bakar, pemanas untuk ruangan dan pemanas air yang digunakan untuk keperluan sehari-hari diatas kapal dengan memanfaatkan tenaga uap. Keberadaan ketel uap diatas kapal sangatlah berperan penting dan menjadi kenyataan bahwa pada saat ini kapal-kapal niaga yang beroperasi masih dijumpai pengaplikasian tenaga uap dimana instalasi tersebut dimanfaatkan dan dipakai untuk menggerakkan turbin dimana tenaga turbin dimanfaatkan untuk memutar *propeller* sehingga kapal dapat beroperasi sesuai dengan prosedur yang diberikan dari kantor.

MV. Spil Nirmala yang merupakan tempat peneliti melaksanakan praktek laut, *boiler* sendiri difungsikan sebagai pemanas bahan bakar atau *heater*, selain itu juga dipakai untuk keperluan dapur dengan memanfaatkan tenaga uap. Pengoperasian kapal akan terganggu atau terhambat apabila ketel uap tidak dapat bekerja secara optimal, yang dialami peneliti pada *auxiliary boiler* di atas kapal ialah lemahnya tekanan blower pada *main burner* yang berfungsi untuk

mensuplai udara kedalam ruang bakar dan pengabutan bahan bakar yang kurang sempurna. Hal tersebut dapat disebabkan oleh beberapa faktor, seperti kurangnya perhatian, pengecekan, serta perawatan oleh masinis yang ada di atas kapal, hal itu juga dipengaruhi oleh jam kerja (*running hours*) permesinan yang ada diatas kapal telah melebihi batas, sehingga masinis yang bertanggung jawab pada permesinan tersebut perlu menganalisa ulang sistem yang kerap kali rentan terjadi masalah hingga berakibat pada ketel bantu yang tidak dapat bekerja secara maksimal akibatnya jumlah produksi uap yang terbentuk oleh permesinan bantu tersebut kurang maksimal.

Untuk menjaga ketel uap beroperasi secara optimal dan hasil nyala api yang baik atau sempurna, pada saat memulai proses pembakaran harus dilakukan perawatan serta pengecekan terhadap sistem bahan bakar harus dilakukan sesuai dengan PMS yang ada diatas kapal, untuk mencegah timbulnya masalah gagalnya proses pembakaran *auxiliary boiler* yang disebabkan oleh tekanan blower yang rendah. Pengecekan telah dilakukan pada semua sistem hingga pada bagian masuk sistem bahan bakar ke *main burner* dan tidak terdapat kejanggalan, selanjutnya dilakukan pengecekan lebih dalam pada sistem pembakaran mulai dari komponen *nozzle* (pengkabut bahan bakar), elektroda, dan sistem pembakaran. Kejadian yang dialami oleh peneliti ialah dimana kapal sedang olah gerak untuk sandar dan akan melakukan *start boiler* terdengar alarm *smoke detector* setelah di cek ternyata *boiler* muncul asap yang cukup tebal, dalam kejadian tersebut masinis menduga atau berspekulasi bahwa *boiler* mengalami *backfire*. Setelah dilakukan pemeriksaan lebih dalam yang peneliti temukan adalah *boiler* mengalami *backfire* akibat tekanan udara dari blower

yang masuk ke ruang bakar lebih rendah dari pada tekanan udara dari luar sehingga menyebabkan bahan bakar terdorong ke area *main burner* dan terjadi ledakan kecil (*backfire*). Hal tersebut berdampak pada operasional di atas kapal menjadi terganggu akibat *boiler* tidak dapat menghasilkan uap dimana uap (*steam*), dimana uap digunakan untuk memanaskan bahan bakar jenis *heavy fuel oil* (HFO) yang digunakan pada *auxiliary engine* sehingga harus menggantinya dengan bahan bakar jenis *high speed diesel* (HSD).

Tentunya akan banyak pihak yang akan dirugikan apabila *boiler* gagal memberikam tekanan uap yang diperlukan. Seperti halnya perusahaan pemilik kapal yang akan menerima konsekuensi akibat tingginya biaya operasional kapal karena harus menggunakan bahan bakar jenis *high speed diesel*. Pihak penyewa kapal juga tak luput dirugikan karena tentu akan mengganggu mobilitas kapal yang berdampak pada keterlambatan waktu kapal dalam pengantaran muatan. Crew kapal juga harus bekerja lebih ekstra akibat gagalnya pembakaran *boiler* tersebut.

Dilihat dari banyaknya dampak negatif yang timbul akibat gagalnya proses pembakaran *boiler* tersebut, serta melibatkan banyak pihak yang akan dirugikan maka keberadaan ketel uap diatas kapal sangat penting. Didasarkan pada kejadian yang dialami peneliti selama melaksanakan praktek laut, maka peneliti tergerak untuk melakukan penelitian terkait permesinan *auxilliary boiler*. Dimana pada ketel uap terdapat komponen yang memerlukan perhatian khusus serta perawatan yang rutin, khususnya pada komponen blower yang berfungsi untuk mensuplai udara serta mendorong bahan bakar menuju ke dalam ruang bakar dan melakukan perawatan terhadap *nozzle* yang berperan untuk

menyemprotkan bahan bakar pada saat proses pembakaran *boiler*

Berdasarkan timbulnya permasalahan diatas terdapat perbedaan atau gap antara teori dan fakta yang terjadi diatas kapal, maka dari hal tersebut yang mendasari dan mendorong peneliti untuk melakukan penelitian dengan mengangkat judul naskah : **“Identifikasi *Backfire* Yang Terjadi Pada *Auxiliary Boiler* di MV. Spil Nirmala”**

B. Fokus Penelitian

Peneliti melakukan penelitian di kapal MV. Spil Nirmala yaitu salah satu kapal jenis kontainer milik perusahaan PT. Salam Pasific Indonesia Lines, mengingat akan meluasnya pembahasan tentang masalah yang dibahas, maka peneliti mencoba untuk lebih mendefinisikan masalah yang dibahas dalam penelitian ini sehingga mendapat pembahasan yang lebih fokus dan mendalam maka diperlukan batasan masalah. Mengingat keterbatasan pengalaman dan wawasan pengetahuan yang dimiliki serta waktu dalam melaksanakan penelitian. Maka peneliti akan membatasi penelitiannya dan berfokus pada penyebab terjadinya *backfire* yang disebabkan oleh lemahnya tekanan blower pada *boiler* dan tersumbatnya *fillter* pada *nozzle* sehingga berakibat pada pengkabutan bahan bakar yang kurang sempurna.

C. Perumusan Masalah

Berdasarkan pengalaman semasa praktek laut di kapal MV. Spil Nirmala dan bersumber pada latar belakang masalah yang sudah dijabarkan diatas serta untuk mengidentifikasi masalah, maka peneliti mengutamakan dalam penentuan pokok masalah guna mempermudah pembahasan pada penulisan skripsi ini.

Pada instalasi *boiler*/ketel uap, usaha dalam perbaikan serta perawatan untuk pencegahan akan terjadinya *backfire* dan kegagalan pembakaran dirasa cukup sederhana, namun yang menjadi permasalahan adalah seringnya terjadi penyimpangan-penyimpangan dalam pelaksanaan perawatan dan perbaikan ketel uap, kurangnya perhatian masinis dalam melaksanakan PMS (*planned maintenance system*) menjadi salah satu penyebab kurang maksimalnya kinerja *boiler* dalam menghasilkan uap panas. Dari masalah pokok diatas didapat rincian masalah sebagai berikut:

1. Apakah faktor yang dapat menyebabkan terjadinya *backfire* pada *boiler* diatas kapal MV. Spil Nirmala?
2. Apa dampak yang timbul akibat terjadinya *backfire* pada kinerja *boiler*?
3. Upaya dan pengendalian apa yang dapat dilakukan untuk mencegah resiko terjadinya *backfire* pada *boiler*?

D. Tujuan Penelitian

Tujuan peneliti dalam meneliti penyebab *backfire* pada *boiler* adalah untuk meningkatkan kinerja *boiler* dalam memproduksi uap panas. Adapun tujuan yang ingin dicapai dalam penulisan skripsi ini berdasarkan pengalaman dan penelitian yang didapat oleh peneliti selama melaksanakan praktek laut yaitu :

1. Untuk mengetahui faktor apa saja yang dapat menyebabkan terjadinya *backfire* pada *boiler* diatas kapal MV. Spil Nirmala.
2. Untuk memahami dampak dan pengaruh apa yang dapat ditimbulkan dari terjadinya *backfire* terhadap kinerja *boiler*.
3. Untuk mengetahui upaya dan tindakan pencegahan apa yang harus dilakukan untuk menghindari terjadinya *backfire* pada *boiler*.

E. Manfaat Hasil Penelitian

Temuan penelitian ini dimaksudkan untuk membantu pihak-pihak yang terlibat dalam industri maritim, baik dunia ilmu pengetahuan dan informasi, serta individu, seperti :

1. Manfaat Secara Teoritis

Manfaat yang didapat dari hasil penelitian ini adalah untuk memperluas pemahaman pembaca, terutama bagi kalangan umum dan khususnya para taruna dalam pengoperasian serta perawatan *boiler* khususnya dalam mengidentifikasi penyebab terjadinya *backfire* pada *auxiliary boiler*.

2. Manfaat Secara Praktis

Dalam hal manfaat penelitian ini dimaksudkan agar menjadi referensi untuk menerapkan pengoperasian dan perawatan *boiler*. Manfaat praktis dari penulisan skripsi ini adalah :

a. Bagi Masinis

Penelitian ini dimaksudkan agar dapat menjadi acuan atau referensi dalam pemecahan masalah apabila terjadi kejadian yang sama pada *main burner boiler*. Khususnya bagi masinis di atas kapal yang terdapat instalasi ketel uap, agar dapat menjadi bahan ajar untuk mengembangkan dan meningkatkan ilmu pengetahuannya mengenai penyebab terjadinya *backfire* itu sendiri.

b. Bagi Taruna

Menjadi bahan ajar taruna dalam mempersiapkan ilmu pengetahuan dan keterampilan sebagai masinis yang nantinya akan bekerja di kapal

khususnya tentang penyebab terjadinya *backfire* pada *main burner boiler*, yang mana akan menjadi tanggung jawab dari seorang masinis nantinya.

c. Bagi khalayak umum

Dapat menjadi sumber referensi dan informasi untuk menambah wawasan bagi rekan-rekan pelaut yang bekerja di kapal. Khususnya mengenai permesinan bantu *boiler*/ketel uap dan sebagai acuan dalam mengatasi terjadinya *backfire* pada *boiler*.



BAB II

LANDASAN TEORI

A. Deskripsi Teori

Landasan teori merupakan sumber teori yang digunakan sebagai dasar penelitian. Sumber-sumber ini memberikan kerangka atau landasan bagi pengetahuan yang sistematis dan terukur tentang latar belakang asal-usul masalah. Dalam melaksanakan perawatan serta pengoperasian maupun perbaikan haruslah mengikuti panduan sesuai dengan yang sudah dituliskan oleh pembuat (*maker*) yang tertuang dalam instruksi buku manual atau buku petunjuk, sehingga kinerja dari pesawat tersebut dapat optimal sebagaimana mestinya dan dapat menunjang kelancaran operasional pelayaran. Menurut Manzini (2009) pemeliharaan adalah suatu kegiatan memonitor dan memelihara fasilitas perusahaan, peralatan, dan fasilitas kerja dengan melakukan perancangan, menangani, dan memeriksa pekerjaan untuk menjamin kinerja dari permesinan selama waktu operasi dan meminimalisir waktu berhenti yang diakibatkan oleh adanya perawatan dan perbaikan.

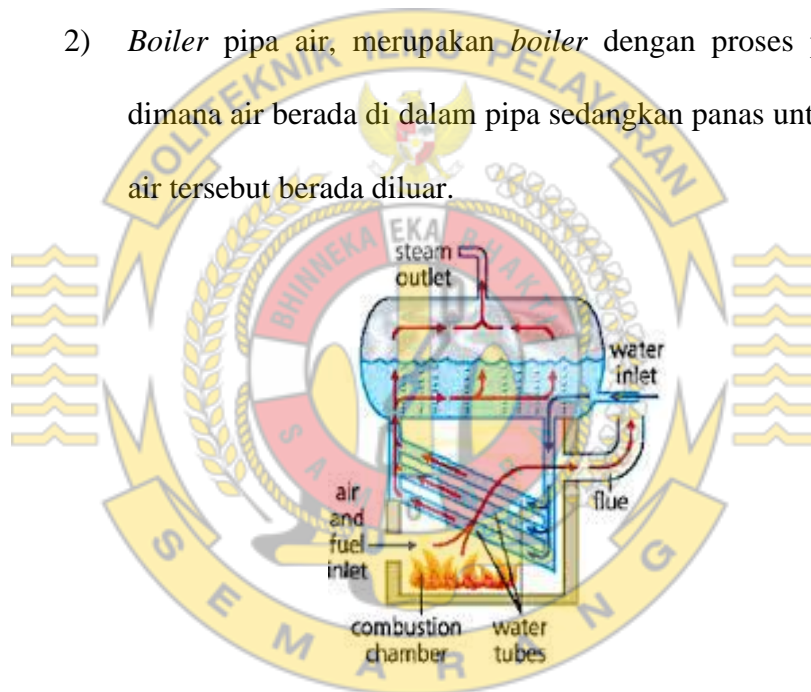
1. *Boiler*/Ketel Uap

Menurut (Sugiharto, 2012) *boiler* adalah suatu alat berbentuk bejana tertutup yang terbuat dari baja dan digunakan untuk menghasilkan uap (*steam*). *Steam* diperoleh dengan memanaskan bejana yang berisi air dengan bahan bakar. Proses pemanasan air yang berada di dalam pipa-pipa *boiler* dilakukan secara terus-menerus dengan

memerlukan area yang cukup besar untuk menghasilkan tekanan satu HP.

Kerugian dari *boiler* pipa api : Nilai efisien yang rendah karena energi kalor banyak yang terbuang langsung menuju *stack*, karena proses pembakaran di dalam pipa sehingga sulit dijangkau bila akan dilakukan pembersihan, perbaikan, dan perawatan,

- 2) *Boiler* pipa air, merupakan *boiler* dengan proses pembakaran dimana air berada di dalam pipa sedangkan panas untuk pemanas air tersebut berada diluar.



Gambar 2.2 *Boiler* Pipa Air

Sumber : <https://nianur37.wordpress.com>

Boiler jenis ini memiliki karakteristik dengan menghasilkan kapasitas dan tekanan steam yang tinggi. Cara kerja dari *boiler* ini adalah diluar pipa terjadi pembakaran yang digunakan sebagai pemanasan air yang berada di dalam pipa. Melalui

economizer air tersebut terlebih dahulu di kondisikan, untuk menghasilkan steam yang dikumpulkan di dalam *steam* drum.

Keuntungan dari *boiler* pipa air : Memiliki nilai efisiensi yang tinggi, memiliki kapasitas *steam* yang besar dengan tekanan mencapai 100 bar, mudah dijangkau dalam melakukan pemeriksaan, perbaikan dan pembersihan ruang bakar.

Kerugian dari *boiler* jenis ini adalah : Konstruksi yang cukup rumit sehingga membutuhkan area yang luas untuk menghasilkan tekanan dengan kapasitas yang besar, memerlukan biaya investasi yang cukup mahal, perlunya penanganan khusus pada air yang sewaktu-waktu dapat masuk ke dalam sistem *boiler* sehingga diperlukan komponen pendukung lainnya yang khusus untuk menangani hal tersebut.

- 3) *Composite Boiler*, merupakan penggabungan/kombinasi dari *boiler* bahan bakar minyak dengan *economizer* gas buang. *Boiler* ini memanfaatkan gas buang dari mesin induk yang dialirkan menuju *economizer*, *composite* akan bekerja apabila permintaan uap melebihi produksi uap yang dicapai oleh gas buang mesin induk.

b. Macam *boiler* menurut jenis bahan bakar

Berdasarkan jenis bahan bakar yang digunakan, *boiler* dapat dibagi menjadi empat macam, yaitu :

1) Bahan bakar padat (*solid fuel*)

Boiler tipe ini menggunakan bahan bakar padat seperti batu bara atau pun kayu. Memiliki karakteristik yang lebih efisien dibanding dengan *boiler* listrik dan bahan bakar murah, namun memiliki kekurangan yaitu sisa pembakaran yang sulit untuk dibersihkan.

2) Bahan bakar minyak (*oil fuel*)

Boiler dengan tipe bahan bakar minyak memiliki karakteristik nilai efisiensi yang paling baik dibanding dengan lainnya, namun bahan bakar yang mahal dan biaya konstruksi yang cukup tinggi menjadi kekurangan dari *boiler* tipe ini.

3) Bahan bakar gas (*gaseous fuel*)

Prinsip kerja dari *boiler* tipe ini adalah akibat dari campuran bahan bakar gas (LNG) dengan oksigen serta sumber panas. Memiliki karakteristik bahan bakar yang murah dan nilai efisiensi tinggi, namun konstruksi yang mahal dan sumber bahan bakar yang sulit didapat menjadi kendala atau kekurangan dari *boiler* bahan bakar gas.

4) *Electric Boiler*

Merupakan macam *boiler* dengan sumber panas dari alat ini

bersumber pada listrik, dengan karakteristik bahan bakar yang murah namun memiliki nilai efisiensi yang rendah karena hanya menghasilkan temperatur yang rendah.

c. Syarat dan ketentuan pengoperasian *boiler*

Air merupakan media yang mudah dan murah untuk mengalirkan energi panas ke suatu proses. Pada tekanan dan suhu tertentu, air panas atau uap memiliki nilai energi, yang selanjutnya digunakan untuk mengangkut panas ke suatu proses dalam bentuk energi panas. Volume air dinaikkan hampir 1600 kali ketika direbus menjadi uap, menghasilkan kekuatan yang meniru bubuk mesiu yang meledak, oleh sebab itu sistem *boiler* adalah bagian dari komponen yang harus dikelola dan dipelihara dengan baik untuk menghindari hal-hal yang tidak diinginkan. *Boiler* yang dianggap baik dalam pengoperasiannya apabila memenuhi beberapa persyaratan berikut :

- 1) Dapat menghasilkan uap bertekanan lebih dari satu atmosfer dengan berat dan waktu tertentu.
- 2) Uap yang dihasilkan dari pengoperasian *boiler* harus memiliki kadar air serendah mungkin.
- 3) Temperatur input dan output gas buang pada *superheater* tidak boleh berubah banyak.
- 4) *Boiler* harus dapat menghasilkan uap dengan pemakaian bahan bakar sehemat mungkin
- 5) Tekanan uap tidak boleh banyak berubah banyak, meskipun

pemakaian uap tidak stabil/naik-turun.

Nilai tekanan, suhu dan laju aliran energi panas pada sistem *boiler* menentukan jumlah pemanfaatan *steam* yang dapat digunakan. Berdasarkan dari ketiga hal tersebut sistem *boiler* mengenal adanya keadaan tekanan temperatur rendah (*low pressure/LP*), dan tekanan temperatur tinggi (*high pressure/HP*), dengan adanya perbedaan itu pemanfaatan *steam* yang dihasilkan dari sistem *boiler* dimanfaatkan dalam suatu proses untuk memanaskan cairan dan menjalankan suatu mesin (*commercial and industrial*), atau membangkitkan energi listrik dengan mengubah energi. Namun, ada juga yang menggabungkan kedua sistem *boiler* tersebut, yang memanfaatkan tekanan temperatur tinggi untuk membangkitkan energi listrik, kemudian sisa *steam* dari turbin dengan keadaan tekanan-temperatur rendah dapat dimanfaatkan ke dalam proses industri.

Sistem *boiler* terdiri dari sistem air umpan, sistem *steam*, dan sistem bahan bakar. Sistem air umpan menyediakan air untuk *boiler* secara otomatis sesuai dengan kebutuhan *steam*. Sistem air umpan memerlukan ketersediaan berbagai jenis kran untuk keperluan perawatan dan perbaikan, penanganan air umpan ini sangat diperlukan untuk mencegah terjadinya kerusakan serta merupakan bentuk pemeliharaan sistem ketel bantu. Sistem *steam* mengumpulkan dan mengontrol produksi *steam* dalam *boiler*. *Steam* dialirkan melalui sistem pemipaan ke titik pengguna. Pada keseluruhan sistem, tekanan

steam diatur menggunakan kran dan dipantau dengan alat pemantau tekanan. Sistem bahan bakar adalah semua peralatan yang digunakan untuk menyediakan bahan bakar untuk menghasilkan panas. Peralatan yang diperlukan pada sistem bahan bakar tergantung pada jenis bahan bakar yang digunakan pada sistem.

2. Sistem *oil burner* pada *boiler*

Sistem bahan bakar merupakan salah satu bagian yang penting dari *boiler*. Tanpa adanya bahan bakar tentu *boiler* tidak dapat bekerja. Maka dari hal tersebut manajemen penanganan dan penyimpanan bahan bakar yang tepat perlu dilakukan untuk menjaga kualitasnya sehingga tidak efisiensi *boiler* tidak bermasalah akibat kualitas bahan bakar yang menurun. Bahan bakar *boiler* dibagi menjadi tiga bentuk, yaitu : padat, cair, dan gas.

- a. Bahan bakar gas menjadi salah satu bahan bakar *boiler* karena penanganan yang mudah dan relatif tidak lembab. Gas alam merupakan contoh utama bahan bakar gas yang sering digunakan pada sistem bahan bakar *boiler*.
- b. Bahan bakar padat, jenis bahan bakar ini menjadi salah satu alternatif yang digunakan sebagai bahan bakar untuk proses pembakaran *boiler*, namun pada bahan bakar padat sudah sangat jarang digunakan karena memunculkan beberapa kesulitan dalam penanganannya.
- c. Bahan bakar cair, merupakan jenis bahan bakar yang banyak digunakan diatas kapal. Karena penanganan yang cukup mudah

sehingga banyak diminati oleh pembuat (*maker*) untuk pengoperasian *boiler*. Meskipun penanganan bahan bakar jenis cair ini mudah namun masih timbul beberapa permasalahan yang dihadapi berkaitan dengan penanganan, penyimpanan, dan penyiapan yaitu terkontaminasi dengan air, pembentukam lumpur/endapan yang dapat menyebabkan penyumbatan, dan juga bersifat korosif. Pada sistem pembakaran menggunakan minyak bakar yang menghendaki butiran-butiran bahan bakar yang disemprotkan ke dalam tungku dalam keadaan yang sangat halus, agar dapat tercampur dengan merata dengan udara pembakarnya. Minyak disemprotkan melalui pengabut minyak, yang juga disebut *nozzle*, dalam bentuk butiran-butiran minyak yang sangat halus menyerupai kabut minyak, sebelum bahan bakar dapat dibakar terlebih dahulu melalui proses-proses penguapan dan penguraian menjadi partikel-partikel gas selengkapanya agar tidak menghasilkan pembakaran.

3. *Backfire*

Backfire merupakan dentuman atau suara keras yang disebabkan oleh ledakan dari bahan bakar yang terakumulasi pada ruang bakar dalam jumlah yang cukup banyak dan terbakar dalam waktu bersamaan. Hal tersebut jika terjadi secara berulang dan terus menerus tentu akan mengakibatkan kerusakan pada komponen-komponen yang ada pada *boiler*. Selain itu juga akan berdampak pada pemakaian bahan bakar yang cenderung akan lebih boros karena banyak yang terbuang pada ruang bakar. Gas buang mesin induk memiliki suhu yang tinggi dan

dimanfaatkan untuk pemanas air pada *boiler*, dan tentu ini akan terhubung dengan cerobong sebagai jalur keluar gas buang tersebut. Ada beberapa faktor yang dapat menyebabkan terjadinya *backfire* ini, yaitu :

a. Outlet gas buang tersumbat

Pembersihan tungku *boiler* secara teratur sangat dianjurkan, untuk menghilangkan endapan karbon di antara tabung. Ini akan memungkinkan gas buang terdorong keluar untuk menghindari kelebihan gas pada tungku. Apabila hal tersebut tidak dapat dihindarkan ini dapat menyebabkan bahaya ledakan atau kebakaran jika *boiler* tidak segera dihentikan.

b. Kebocoran *nozzle* dan pengabutan tidak sempurna

Nozzle merupakan alat yang berfungsi untuk mengabutkan bahan bakar, setiap *nozzle* memiliki karakteristik yang berbeda. Kekeliruan dalam pemakaian jenis *nozzle* dapat menyebabkan terjadinya *backfire*, setiap *maker* akan membuat rekomendasi jenis *nozzle* apa yang dipakai agar sesuai dengan Boiler yang dibuatnya, agar penyemprotan bahan bakar dapat sampai di ruang bakar. Apabila penyemprotan bahan bakar tidak tepat pada ruang bakar maka akan berakibat api terbakar di area *burner* sehingga akan terjadi ledakan(*backfire*).

c. Tekanan oli rendah atau terlalu banyak pada *chamber*

Tekanan pompa bahan bakar yang rendah juga dapat mengakibatkan *nozzle* tidak dapat menyemprotkan bahan bakar

sesuai kebutuhan. Pemeriksaan juga dilakukan pada *filter* pompa tersebut, apabila kotor maka dapat mengurangi tekanan dari pompa bahan bakar tersebut dan terjadi penyumbatan.

d. Sensor mikro pengatur udara tidak berfungsi dengan baik

Selain hal-hal yang telah disebutkan diatas, ini merupakan poin yang sangat penting dan paling berbahaya yang harus selalu di periksa. *Boiler* dengan bahan bakar *heavy fuel oily* (HFO) memerlukan pembersihan udara dari sisa-sisa uap bahan bakar, apabila tekanan udara yang dibutuhkan untuk pembersihan ruang bakar tidak tepat ini dapat menyebabkan terjadi ledakan jika sisa-sisa uap bahan bakar di dalam tungku *boiler* cukup banyak dan *boiler* masih dalam posisi *ignition*.

Yang terjadi pada ketel uap di kapal MV. Spil Nirmala *backfire* terjadi akibat tekanan blower yang berfungsi untuk mensuplai udara ke dalam ruang bakar (*furnace*) lemah sehingga tekanan angin dari luar lebih besar dari pada tekanan blower itu sendiri. Sehingga menyebabkan bahan bakar yang telah dikabutkan oleh *nozzle* terdorong ke area *main burner* dan menyebabkan terjadi ledakan.

Tahapan pada proses pembakaran *boiler* dibagi menjadi beberapa tahapan yaitu : Tahap pertama adalah pemanasan bahan bakar FO melalui FO *Pump Heater*, pada tahapan ini bahan bakar di pompa dan disirkulasi melalui *heater* untuk dipanaskan sebelum menuju ke *main burner*. Kemudian *Fan/blower* menyala, tahap ini berguna untuk

mensuplai udara kedalam ruang bakar/*furnace*. Pembakaran baru bisa dijalankan setelah *fan/blower* sudah berjalan minimal selama 30 detik ditandai dengan indikator lampu *sufficient prepurge* menyala. Tahapan selanjutnya adalah *ignition*, arti dalam proses ini adalah mengirimkan arus bertegangan tinggi ke elektroda untuk memancarkan bunga api. Setelah *elektroda* muncul bunga api kemudian tahap selanjutnya adalah *pre-combustion*, ini artinya adalah *solenoid valve* membuka dan mengirimkan bahan bakar ke *pilot burner* sehingga pembakaran awal terjadi ditandai dengan menyalnya indikator lampu *combustion*. Kemudian terjadi pembakaran awal maka tegangan tinggi yang mengalir ke *electroda* terputus kemudian selanjutnya ialah tahap *combustion*, dimana *solenoid valve* membuka dan mengalirkan bahan bakar menuju ke *main burner*.

4. *Komponen oil burner pada boiler*

a. *Electroda*

Merupakan suatu alat yang berfungsi untuk menghasilkan percikan bunga api, dimana percikan bunga api ini berasal dari arus listrik yang dialirkan kedalamnya berfungsi sebagai pemantik pada awal pembakaran pada opak ketel.

b. *Blower/fan*

Alat ini berfungsi untuk mensupai udara ke dalam ruang bakar dengan memindahkan udara dari *atmosphere* menuju ke dalam ruang bakar dimana dalam prinsip segitiga api harus terdapat

oksigen atau udara yang cukup untuk menghasilkan pembakaran yang sempurna. Selain itu blower juga berfungsi untuk memberikan udara bertekanan pada proses pembakaran dimana udara tersebut dimanfaatkan untuk mengabutkan bahan bakar agar terdorong ke area ruang bakar (*burner*).

c. *Flame eye*

Adalah suatu sensor elektronik yang berfungsi untuk mendeteksi keberadaan dari api di dalam ruang bakar *boiler*, memberikan sinyal elektronik sebagai konfirmasi penanda telah terjadi pembakaran yang baik di dalam ruang bakar *boiler* tersebut.

d. *Solenoid valve*

Merupakan katup yang dapat membuka dan menutup dengan sendirinya menggunakan tenaga listrik, berfungsi untuk mengatur besar kecilnya bahan bakar yang akan dialirkan menuju burner. Alat ini bekerja dengan menerima sinyal input dari perangkat sistem elektronik.

e. *Nozzle*

Merupakan suatu alat yang berfungsi untuk menyembrotkan atau mengabutkan bahan bakar menuju ruang bakar dalam bentuk partikel yang lebih kecil, cara kerja dari alat ini adalah bahan bakar yang dialirkan menuju *nozzle* akan dimampatkan pada tekanan yang tinggi dan bahan bakar bertekanan tersebut akan dikeluarkan melalui lubang yang sempit sehingga akan menghasilkan bahan

bakar dengan partikel-partikel yang lebih kecil dan ringan.

f. *Oil filter*

Adalah suatu alat yang berfungsi untuk menyaring atau memisahkan dari kotoran seperti lumpur dan juga benda-benda asing yang terlarut dalam bahan bakar.

g. *Rotary burner*

Merupakan alat pembakar dengan mekanisme kerja berdasarkan bahan bakar yang disemprotkan atau dialirkan kedalam *rotary burner* yang berputar pada kecepatan tinggi. Dalam putaran tersebut akan menciptakan gaya sentrifugal yang akan membentuk lapisan tipis, sehingga akan terjadi proses *atomized* akibat adanya dorongan udara bertekanan tinggi. Didalam *rotary burner* terdapat lubang pada ujung porosnya, dan pada ujung poros lainnya terdapat mangkakan pengabut, diputar pada putaran berkecepatan tinggi dengan rpm berkisar 3450 hingga 6000 putaran per menit. Bahan bakar akan disemprotkan ke dinding mangkok pengabut dan akan diputar disekeliling dinding mangkok pengabut yang kemudian akan disemprotkan ke dalam tungku oleh udara penghembus. Udara primer yang digunakan untuk menyemprotkan bahan bakar tersebut bervolume sekitar 20% dari jumlah udara yang dibutuhkan untuk proses pembakaran, dihembuskan oleh *fan* yang poros nya terhubung langsung dengan mangkokan pengabut dengan tekanan 150 mm kolom air.

5. Perawatan dan Perbaikan *boiler*

Pada strategi perawatan *boiler* terdapat dua macam perawatan, yaitu : perawatan insidental dan perawatan berencana. Perawatan insidental adalah perawatan yang dilakukan apabila pengoperasian suatu permesinan sudah melebihi batas *running hours* dari mesin itu sendiri. Perbaikan akan dilaksanakan setelah mesin tersebut mengalami kerusakan barulah akan dilakukan penggantian *sparepart* untuk memperkecil timbulnya kerusakan pada komponen lain dari suatu mesin tersebut. Dalam hal ini sangat diperlukan adanya penerapan sistem perawatan berencana atau biasa disebut dengan PMS (*planned maintenane system*) diatas kapal untuk meminimalisir penggantian *sparepart* yang tentu akan berdampak pada tingginya biaya operasional kapal.



Gambar 2.4 Diagram Perawatan

Sumber : Rachmat Hidayatullah (2017)

Pada umum nya perusahaan hanya melaksanakan tindakan

perawatan yang bersifat perbaikan, kurang perhatiannya dari perusahaan akan pentingnya perawatan ini disebabkan karena adanya beberapa faktor, salah satunya adalah belum dirasakannya pengaruh dari rusaknya permesinan terhadap operasional kapal yang akan berdampak besar bagi perusahaan. Selain itu juga belum dipahaminya tujuan dari perawatan dan manfaat dari pelaksanaan perawatan.

Dengan adanya kegiatan perawatan maka operasional kapal berjalan dengan baik dan mengurangi biaya operasional kapal. Adapun tujuan dari dilaksanakannya perawatan adalah :

- a. Memperpanjang masa pemakaian barang (*sparepart*)
- b. Menjamin keselamatan dalam pengoperasian
- c. Menjaga kesiapan mesin apabila digunakan sewaktu-waktu
- d. Meminimalisir biaya perbaikan.

B. Kerangka Penelitian

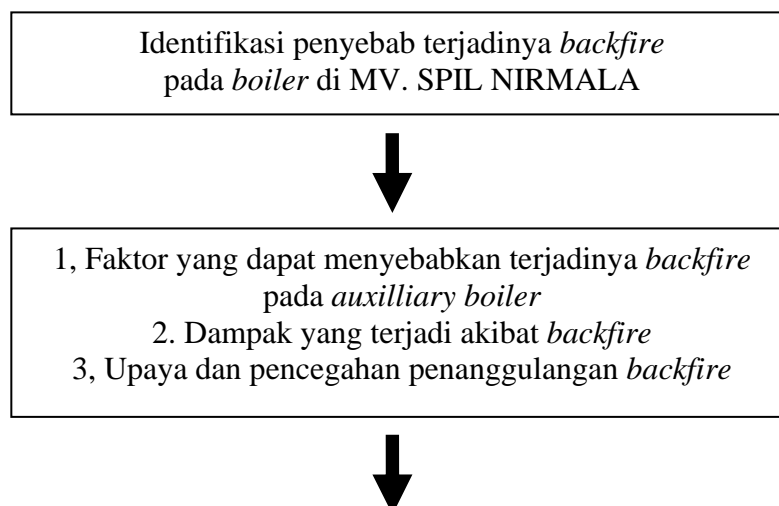
Agar dapat memudahkan pembaca dalam memahami penulisan skripsi ini, maka peneliti merangkai suatu kerangka berpikir yang merupakan suatu jawaban pokok permasalahan penelitian atas paparan secara kronologis berdasarkan teori dan konsep-konsep.

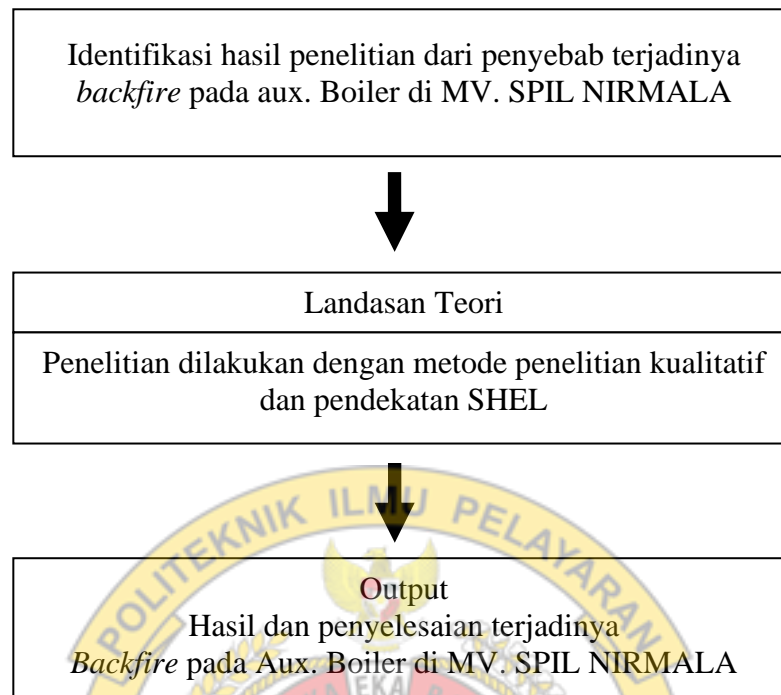
Boiler merupakan suatu permesinan bantu yang penting diatas kapal. Karena *boiler* berfungsi menghasilkan uap atau *steam* yang digunakan dalam menunjang operasional kapal, menunjang pengoperasian permesinan lainnya. Uap dari hasil *boiler* juga digunakan sebagai pemanas *intercooler main*

engine, pemanas bahan bakar, dan juga pemanas ruangan. Dilihat dari akan banyaknya pemanfaatan uap dari hasil pembakaran *boiler*, jika sistem pembakaran pada *boiler* tidak dirawat dengan baik, maka banyak dampak negatif yang ditimbulkan yang akan mengakibatkan masalah seperti kegiatan operasional permesinan dan kapal menjadi terganggu.

Apabila perawatan terhadap sistem pembakaran pada *main burner boiler* tidak dilaksanakan dengan baik maka akan menimbulkan masalah seperti tidak lancarnya pengoperasian kapal salah satunya adalah sebagai pemanas bahan bakar dimana hal tersebut sangat bergantung pada produksi uap yang dihasilkan oleh *boiler*. Maka berdasarkan hal tersebut kita sebagai operator yang bertanggung jawab atas kelancaran pengoperasian ketel uap di atas kapal harus merawat dan memelihara ketel uap dengan baik. Untuk memelihara dan merawat ketel uap agar menghasilkan uap sesuai jumlah yang diharapkan atau dibutuhkan demi kelancaran pengoperasian kapal, ada beberapa hal yang harus kita perhatikan.

Kerangka Penelitian



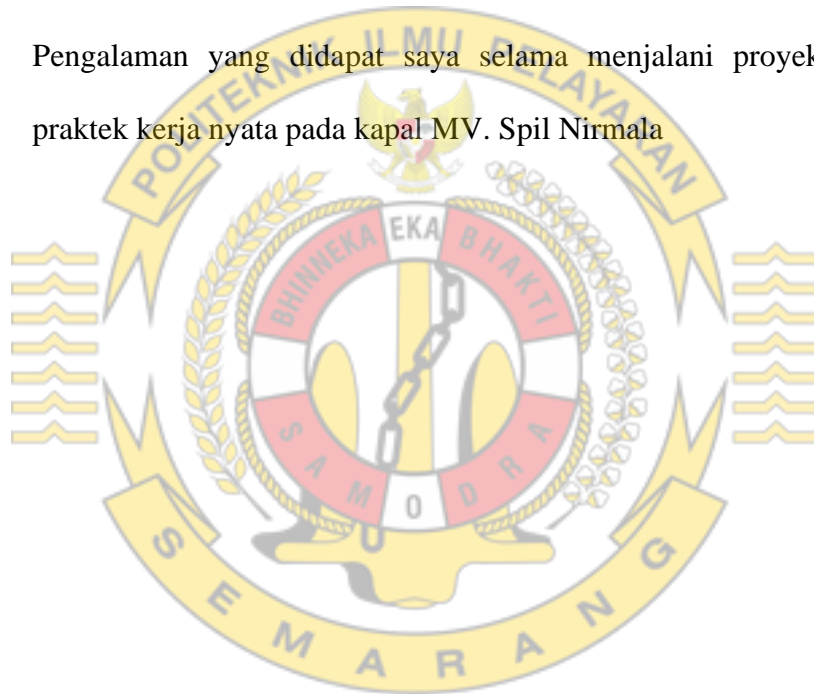


Gambar 2.5 Kerangka pikir penelitian

Pada dasarnya ada dua faktor yang mempengaruhi normal atau tidaknya produksi uap. Pertama yaitu media pemanas air ketel atau biasa disebut *burner* sebagai alat untuk menyebabkan timbulnya api untuk media pemanas air ketel, dan yang kedua adalah air ketel itu sendiri. Media pemanas mempengaruhi perubahan air menjadi uap didalam ketel uap, *burner* mempunyai peran penting dalam hal ini, pada kapal saat peneliti melakukan praktek laut *burner* selalu rutin dibersihkan sehingga pembakaran yang terjadi didalam ruang pembakaran sempurna, hal ini juga dibantu karena adanya blower (*fan*) yang berfungsi untuk mensuplai udara sehingga pembakaran menjadi lebih baik, hal ini dibutuhkan oleh asap sisa pembakaran yang keluar dari cerobong asap pada saat kapal sandar cenderung bersih dan tidak kehitaman.

Pada penulisan ini peneliti ingin memaparkan pengoperasian, perawatan, dan perbaikan *boiler* yang benar dimana pemaparan pengoperasian yang benar tersebut diperoleh dari :

1. Buku-buku referensi, baik yang terdapat di atas kapal maupun dari pembelajaran oleh dosen.
2. Sumber-sumber referensi yang didapat peneliti dari perpustakaan maupun internet.
3. Pengalaman yang didapat saya selama menjalani proyek laut atau praktek kerja nyata pada kapal MV. Spil Nirmala



BAB V

SIMPULAN DAN SARAN

A. Simpulan

Berdasarkan penjelasan yang telah diuraikan dari hasil penelitian yang dilakukan dilapangan dan hasil temuan atau data yang didapat peneliti di kapal yang berkaitan dengan *backfire* di atas kapal maka dapat disimpulkan sebagai bahan masukan yang bermanfaat, sehingga dapat menjadi acuan atau referensi dalam mengatasi *backfire* pada *boiler*, terutama di kapal MV. Spil Nirmala.

Adapun simpulan yang dapat diambil dari beberapa uraian yang telah disampaikan peneliti pada bab-bab sebelumnya dengan menggunakan metode penelitian SHEL tentang identifikasi penyebab terjadinya *backfire* pada *auxiliary boiler* di kapal MV. Spil Nirmala yaitu:

1. Penyebab terjadinya *backfire* pada *main burner boiler* di MV. Spil Nirmala adalah penerapan perawatan permesinan yang tidak sesuai dengan PMS yang menyebabkan komponen-komponen pendukung tidak bekerja secara optimal, tekanan blower yang lemah disebabkan *air damper* yang tidak dapat membuka dan menutup secara otomatis, kurang optimalnya pengabutan bahan bakar oleh *nozzle* yang disebabkan oleh kotornya *filter* bahan bakar sehingga aliran bahan bakar tersumbat hingga berakibat menurunnya tekanan bahan bakar menuju *nozzle*, temperatur ruangan dikamar mesin yang tinggi sehingga menurunkan kandungan oksigen di udara dimana oksigen menjadi salah satu komponen penting dalam pembakaran, cuaca yang buruk dimana angin luar berhembus kencang dan masuk melewati cerobong sehingga bahan bakar kembali terdorong ke *main*

burner, keterbatasan pengalaman dan pengetahuan *crew* kurangnya kualitas *crew* yang ada di atas kapal yang tidak sesuai dengan kualifikasi mengakibatkan *crew* kurang percaya diri dalam melaksanakan tugas dan tanggung jawab, latar belakang *crew* yang berbeda-beda yang dimaksud adalah keras kepala menjadikan kekompakkan *crew* menjadi renggang karena oknum yang merasa paling benar karena berpikir lebih memahami karena pernah ikut terlibat langsung dalam kegiatan perbaikan sebelumnya.

2. Dampak yang ditimbulkan dari faktor penyebab terjadinya *backfire* pada *auxiliary boiler* adalah mudah rusaknya *supporting device*, bahan bakar tidak dapat terdorong ke area ruang bakar dan berakibat terjadinya ledakan karena bahan bakar terbakar di area *main burner*, bahan bakar tidak termampatkan menjadi partikel-partikel kecil dan hanya menetes pada lubang *nozzle* sehingga blower tidak cukup kuat untuk mendorong bahan bakar menuju ruang bakar, selanjutnya dampak dari temperatur udara yang tinggi di kamar mesin menyebabkan rendahnya kandungan oksigen di kamar mesin, sebagaimana diketahui oksigen sangat berperan penting dalam proses pembakaran. Pembakaran yang tidak sempurna disebabkan suplai oksigen yang kurang menyebabkan turunnya nilai efisiensi *boiler*, faktor lain dari penyebab terjadinya *backfire* pada *main burner boiler* adalah tekanan angin dari luar yang kencang hal tersebut menyebabkan bahan bakar tidak dapat terdorong ke area ruang bakar. Karena angin dari luar yang cukup kencang masuk ke area ruang bakar melalui cerobong dan mengalahkan tekanan yang dihasilkan oleh blower untuk mendorong bahan bakar sampai ke ruang bakar. Selanjutnya dampak yang ditimbulkan dari

faktor keterbatasan pengetahuan dan pengalaman *crew* berdampak pada tidak terlaksananya prosedur pengoperasian, perawatan, dan perbaikan sesuai dengan instruksi dari *manual book*. Karena masinis kurang menguasai dan memahami prosedur yang benar dalam pelaksanaan kegiatan tersebut, dampak terakhir yang ditimbulkan dari faktor latar belakang *crew* yang berbeda-beda adalah sering terjadi *miss* komunikasi antar *crew* yang disebabkan kurang kompaknya *crew* satu sama lain dan *crew* yang sudah lama bekerja diatas kapal tersebut merasa lebih berpengalaman dalam menangani suatu *trouble*/kerusakan pada suatu permesinan.

3. Upaya yang dapat dilakukan terkait dengan faktor-faktor penyebab terjadinya *backfire* pada *main burner boiler* di kapal MV. Spil Nirmala adalah dengan melaksanakan PMS yang baik dan benar sesuai dengan *instruction manual book*, melakukan penyetelan *air damper* sesuai dengan tekanan yang dibutuhkan agar bahan bakar dapat terdorong ke ruang bakar, melakukan perawatan pembersihan pada *filter* bahan bakar sehingga aliran bahan bakar lancar dan tidak tersumbat, pembersihan *air filter* pada *air vent* kamar mesin, mengatur tekanan blower melebihi tekanan angin dari luar yang masuk melewati cerobong, memasang prosedur pengoperasian di area pengoperasian, terakhir upaya yang dapat dilakukan untuk menjaga kekompakkan *crew* adalah dengan melakukan *briefing* sebelum memulai kegiatan dan peran KKM untuk mengumpulkan *crew engine* saat istirahat/*break* dengan tujuan agar *crew* semakin akrab dengan yang lainnya dan tercipta lingkungan kerja yang sehat dan kompak.

B. Keterbatasan Penelitian

Dalam penulisan skripsi ini peneliti menyadari masih terdapat kekurangan karena adanya keterbatasan yang dihadapi peneliti. Berikut ini beberapa keterbatasan dalam penelitian :

1. Pengambilan data melalui dokumentasi berbentuk foto yang telah didapatkan peneliti beberapa hilang dikarenakan hand phone yang digunakan peneliti dalam memperoleh data sudah rusak. Sehingga peneliti mengalami sedikit keterbatasan dalam pengumpulan data.
2. Pelaksanaan wawancara dengan *crew* khususnya dengan masinis tiga terdapat sedikit kendala, karena kejadian *backfire* pada *boiler* tersebut terjadi sebulan sebelum kontrak dari masinis tiga selesai. Sehingga wawancara yang belum selesai dilanjutkan melalui pesan whatsapp saja.
3. Penelitian dilakukan pada saat peneliti melakukan praktek laut diatas kapal MV. Spil Nirmala selama kurang lebih sebelas bulan, selebihnya penelitian dilakukan dengan bersumber pada dokumentasi kapal dan buku-buku yang ada yang terkait dengan pembahasan yang diangkat oleh peneliti yaitu faktor, dampak dan upaya dalam mengatasi penyebab terjadinya *backfire* pada *auxiliary boiler* di MV. Spil Nirmala.

C. Saran

Dari hasil penelitian yang telah dilakukan mengenai penyebab terjadinya *backfire* pada *auxiliary boiler* peneliti mengajukan beberapa saran sebagai upaya yang dapat memberikan masukan terhadap permasalahan mengenai kejadian *backfire* agar kejadian semula tidak terjadi kembali di kemudian waktu, semoga saran tersebut dapat dijadikan pedoman dalam penyelesaian permasalahan yang terjadi di atas kapal, yaitu:

1. Disarankan kepada masinis yang mempunyai tanggung jawab pada permesinan sebaiknya melaksanakan prosedur pengoperasian, perbaikan, dan perawatan dengan baik dan benar sesuai dengan ketentuan yang telah ditetapkan pada *instruction manual book* serta melaksanakan perawatan sesuai dengan PMS secara terjadwal dan tepat waktu.
2. Karyawan perusahaan khususnya yang bertanggung jawab pada bagian personalia atau rekrutmen *crew* kapal sebaiknya lebih selektif dalam melakukan seleksi terhadap calon *crew* kapal dan melaksanakan ketentuan perusahaan mengenai syarat menjadi calon *crew* kapal di perusahaannya.
3. Perwira kapal terutama kepala kamar mesin sebaiknya lebih memperhatikan pelaksanaan perawatan dan perbaikan pada permesinan. Memastikan apakah perwira mesin melaksanakan prosedur pengoperasian sesuai dengan *instruction manual book* dan menerapkan PMS dalam setiap melaksanakan perbaikan dan perawatan.

DAFTAR PUSTAKA

- Hidayatullah, Rachmat. 2017. *Identifikasi Penyebab Terjadinya Flame Failure Pada Main Burner Diatas Kapal MT. ONTARI*, Semarang.
- Juliansyah Noor. 2011. *Metodologi penelitian : skripsi, tesis, disertasi, dan karya ilmiah*. Kencana Prenada Media Group, Bandung.
- Lars, Josefsson. 2021. *Steam Boilers Contruction*. Steamesteem. Sweden.
- Manzini, R. 2009. *Maintenance for Industrial Systems*. Springer. London.
- Nazir, M., & Risman, S. 2009. *Metode penelitian / Moh. Nazir ; editor, Risman Sikumbang*, OPAC Perpustakaan Nasional RI. Ghalia Indonesia.
- Nia, Nur. 2017. *Pesawat Uap dan Bejana Tekan*. Global Tech Sarana Sukses. Cikarang.
- Rosady, Ruslan. 2008. *Metode Penelitian Public Relations dan Komunikasi*. Raja Grafindo Persada. Jakarta.
- Sugiharto, Agus. 2012. *Tinjauan teknis pengoperasian boiler dan pemeliharaan boiler*. Forum Teknologi. Jakarta.
- Sugiyono. 2016. *Metode Penelitian Kuantitatif Dan Kualitatif Dan R&D*. CV Alfa Beta, Bandung.
- Wisnu, Ali. 2012. *Mengenal Confined Space dan Pengendalian Bahaya*. Travel Theme. Jakarta.
- Zakariah, M. Aa., Afrani, V., & Zakariah, KH. M. 2020. *Metodologi Penelitian Kualitatif, Kuantitatif, Action Research*, Jakarta.

LAMPIRAN I
MV. SPIL NIRMALA



LAMPIRAN II
DAFTAR AWAK KAPAL

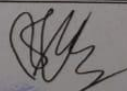
CREW LIST

SHIP'S NAME : **MV. SPIL NIRMALA**
FLAG : **INDONESIA**
DATE : **26 Mei 2021**

GROSS TONNAGE : **26,638 T**
NET TONNAGE : **11915,00 T**
ME OUTPUT : **21,560 KW**

NO	RANK	NAME	SEX	PASSPORT NO.	SEAMAN'S BOOK	NATIONALITY		EMBARK DATE
				EXPIRE DATE	EXPIRE DATE	DATE OF BIRTH	AGE	EMBARK PLACE
1	Master	ASEP ANTONI	M	C7039091	F043132	IDN		2021/Feb/11
				13-Nov-2025	12-Oct-2022	22/06/1965	57	JAKARTA
2	C/O	OCTAVIANI PALIT	M	B5772613	G016859	IDN		2020/Nov/01
				16-Jan-2022	24-Sep-2023	18/03/1983	39	BATAM
3	2/O	CRISTIAN WAHYU MARPAUNG	M	C3230140	E0599998	IDN		2021/Mar/14
				22-Mar-2024	10-Feb-2023	30/06/1989	33	BATAM
4	3/O A	TAUHID HERMAWAN	M	B5831588	F219734	IDN		2020/Sep/18
				17-Jan-2022	18-Feb-2022	31/10/1991	30	SINGAPORE
5	3/O B	MUHAMMAD MUKHLIS	M	C1826493	D019799	IDN		2021/Mar/14
				15-Jan-2024	13-Nov-2021	03/04/1993	29	BATAM
6	C/E	ISRUDDIN BAHAR	M	C3899710	F267963	IDN		2021/Mar/14
				16-May-2024	24-Jun-2022	02/05/1969	53	BATAM
7	2/E	AGUS JUNAI	M	C5284806	D051273	IDN		2020/Jul/29
				31-Oct-2024	23-Feb-2022	07/09/1970	51	SINGAPORE
8	3/E	DEDE RUKMANA	M	C6380018	E103732	IDN		2020/Sep/18
				18-Jun-2025	02-Aug-2021	25/12/1979	42	SINGAPORE
9	4/E	BAGUS CAHYA PUTRA	M	C6704268	E090116	IDN		2020/Sep/18
				13-Aug-2025	07-Jun-2023	21/06/1995	27	SINGAPORE
10	BOSUN	RUDI SUGIARTO	M	C6790543	E125382	IDN		2020/Sep/18
				10-Jul-2025	06-Oct-2021	12/07/1965	56	SINGAPORE
11	MANDOR	RUSTAMAJI	M	C0750572	F155061	IDN		2020/Nov/01
				11-Jul-2023	13-Jul-2021	17/07/1981	40	BATAM
12	AB A	SUPRIYANTO	M	C7038722	F094647	IDN		2021/Mar/14
				10-Nov-2025	08-Jan-2023	13/03/1982	40	BATAM
13	AB B	SRIONO	M	C6751787	E057152	IDN		2020/Nov/01
				28-Aug-2025	24-Mar-2023	22/04/1990	32	BATAM
14	AB C	DESTIAN ADITYA	M	C7272362	F006996	IDN		2021/Mar/14
				02-Jul-2024	12-Apr-2022	15/01/1982	40	BATAM
15	OILER A	EKA BUDI SETYAWAN	M	B5632944	E127503	IDN		2020/Sep/18
				05-Dec-2024	28-Oct-2021	22/04/1992	30	SINGAPORE
16	OILER B	ASROFI	M	B9991294	E004117	IDN		2021/Mar/14
				13-Apr-2023	20-Aug-2022	03/07/1983	39	BATAM
17	OILER C	JERRI DUMA	M	B8528170	F344234	IDN		2020/Sep/18
				10-Nov-2022	08-Jun-2023	03/12/1989	32	SINGAPORE
18	COCK	IRAWAN BUDIANTO	M	C7441856	F207390	IDN		2021/Mar/14
				03-Feb-2026	15-Jan-2022	24/06/1991	31	BATAM
19	DECK CDT	MUHAMMAD EDIT	M	C7037539	G012254	IDN		2020/Sep/18
				23-Jul-2025	27-Jul-2023	13/04/1998	24	SINGAPORE
20	DECK CDT	YUDHATAMA DIMAS SAMUDRA	M	B7497074	E120036	IDN		2020/Jul/29
				04-Jul-2022	16-Sep-2021	15/09/1999	22	SINGAPORE
21	ENGINE CDT	FERRY KRISDEMA WIJAYA	M	B8298259	F152457	IDN		2020/Sep/18
				13-Oct-2022	23-Apr-2022	18/12/1998	23	SINGAPORE
22	ENGINE CDT	DEDY WAHYU KRISMANTO	M	C6460039	G011714	IDN		2020/Sep/18
				27-Feb-2025	01-Jul-2023	08/01/1999	23	SINGAPORE

TOTAL CREW = 22 PERSONS INCLUDING MASTER


Capt. ASEP ANTONI
MASTER OF SPIL NIRMALA

LAMPIRAN III
SHIP PARTICULARS

SHIPS PARTICULARS						
NAME OF VESSEL : MV. SPIL NIRMALA						
CALL SIGN : YBST2						
PORT OF REGISTRY : JAKARTA						
OWNER : PT. SALAM PACIFIC INDONESIA LINES Jln. Karet No. 104, Surabaya - Indonesia						
BUILT KEEL LAYED : 2008-02-25 LAUNCHED : 2008-05-19						
IMO NUMBER : 9367803						
MMSI NUMBER : 5 2 5 100457						
GROSS TONNAGE () : 26638,00 MT						
NET TONNAGE (NT) : 11915,00 MT						
L O A : 211,85 M						
L B P : 199,99 M						
BREADTH (MLD) : 29,81 M						
DEPTH (MLD) : 16,70 M						
DEADWEIGHT TABLE		FREEBOARD	DRAUGHT	DISPLACEMENT	DEADWEIGHT	LIGHT WEIGHT
FRESH WATER		5115 mm	11,62 M	46261,6 T	34330,48 T	11857,98 MT
SUMMER		5335 mm	11,40 M	46255,9 T	34324,78 T	
MAIN ENGINE : SULZER 7RTA 72 U-B						
OUTPUT : 21560 KW						
SERVICE SPEED : 15,5 kn						
AUXILIARIES : WARTSILLA AUXPAC 2400.WBL-26, KW=2513 KW X 900 RPM						
EMERGENCY DIESE : GASC-12 STRIP 06 E KW=260 KW X 1800 RPM						
BOW THRUSTER : KAWASAKI NAV TESCO KW=1100						
TOTAL CONTAINER : ON DECK : 20'=1606 TEUS ; 40'= 754 BX						
HOLD : 20'= 958 TEUS ; 40'= 464 BX						
TOTAL : 20'= 2564 TEUS ; 40'= 1218 BX						
REEFER CONNECT : 342 PLUGS (good condition 204 plugs)						
CARGO CAPACITY : Owners decision : not allowed to carry on military goods and livestock						
DANGEROUS CARG : IMO Class : Restrictions : see Cert. Of Compliance						
IMO Class : Carry dangerous goods						
STACK WEIGHT		HOLD		HATCH COVER		
20'		125 tons		70 tons		
40'		180 tons		120 tons		
TANK CAPACITY : MFO/HFO : 3045 MT						
MDO/HSD : 358 MT						
LUB :						
BALLAST : 11.779,6 MT						
FW : 370 MT						
HEIGHT OF MAST / : to mast : 54 M						
ANTENNA : to antenna :						
ACKNOWLEDGE BY :						
 CAPT. ASEP ANTONI, M.Mar MASTER						

LAMPIRAN IV

WAWANCARA

Wawancara Narasumber 1

Tempat : MV. Spil Nirmala

Narasumber 1 : Dede Rukmana (Masinis 3 MV. Spil Nirmala)

Cadet : “Bagaimana pendapat anda akan pentingnya pelaksanaan perawatan sesuai dengan PMS terhadap kinerja permesinan di kamar mesin bas?”

Masinis 3 : “Menurut saya pelaksanaan perawatan sesuai dengan ketentuan PMS merupakan suatu hal yang penting karena dapat menjaga komponen dan operasional mesin lebih awet dan optimal.”

Cadet : “Lalu bas, apakah ada pengaruh terhadap permesinan pada pengoperasian yang benar sesuai dengan petunjuk pada *instruction manual book*?”

Masinis 3 : “Tentu berpengaruh besar det, selain dilakukan perawatan dan perbaikan yang sesuai dengan PMS, pengoperasian sesuai dengan *instruction manual book* juga dapat menjadikan permesinan lebih tahan atau awet dan dapat bekerja secara optimal“

Cadet : “Apakah pengoperasian permesinan dikamar mesin khususnya *boiler* dilakukan sesuai dengan *instruction manuak book* bas? Bagaimana langkah-langkah yang benar dalam pengoperasian *boiler* sesuai dengan *manual book* ?”

Masinis 3 : “Selama saya bekerja di kapal ini, pengoperasian *boiler* dilaksanakan sesuai dengan *instruction manual book* namun untuk pelaksanaan perawatan belum dilakukan sesuai instruksi pada PMS, selain itu masinis juga melakukan

beberapa langkah tambahan diluar *manual book* hal tersebut dilakukan karena terdapat ketidaksesuaian *sparepart* seperti contoh penyetelan *air damper* secara *manual* agar pasokan udara yang masuk ke ruang bakar tercukupi dan blower menghasilkan tekanan yang pas. Untuk langkah-langkah pengoperasian lebih jelasnya kamu baca di *manual book* det”

Cadet : “Dari kejadian *backfire* yang dialami kemarin, apa saja faktor-faktor yang dapat menyebabkan terjadinya *backfire* tersebut bas?”

Masinis 3 : “Banyak kemungkinan yang dapat menyebabkan *backfire* det seperti yang pernah saya alami faktornya adalah karena pengabutan bahan bakar yang tidak sempurna sehingga bahan bakar hanya menetes di *main burner*. Karena pengabutan tidak sempurna blower tidak mampu mendorong bahan bakar tersebut sampai ke ruang bakar hal tersebut berakibat penumpukan bahan bakar yang cukup banyak di *main burner* dan karena dimensi yang kecil ditambah akumulasi bahan bakar yang cukup banyak maka dapat terjadi ledakan atau *backfire* det. Selain itu *servo motor* dari *air damper* tidak bekerja secara optimal sehingga *valve damper* tidak dapat membuka dan menutup secara otomatis. Faktor lain yang dapat menyebabkan terjadinya *backfire* adalah pengaruh cuaca yaitu angin yang kencang dapat menyebabkan terjadinya *backfire* ”

Cadet : “Bagaimana mekanisme cuaca buruk dapat menjadi penyebab terjadinya *backfire* bas?”

Nahkoda : “Ya gini det, cuaca yang buruk seperti angin kencang dapat berpengaruh pada kinerja *boiler* dan buruknya dapat menyebabkan terjadinya *backfire*. Karena angin yang

berhembus kencang dengan tekanan yang cukup tinggi dapat masuk ke ruang bakar *boiler* melalui cerobong kemudian mengalahkan tekanan angin yang dihasilkan oleh blower. Dari hal tersebut bahan bakar yang seharusnya dapat terdorong oleh blower menuju ruang bakar namun yang terjadi adalah bahan bakar berbalik arah ke *main burner* karena tekanan angin dari luar yang lebih besar dan kemudian bahan bakar terbakar di *main burner* dan terjadilah *backfire*”

Cadet : “Lalu upaya apa yang dapat dilakukan untuk mengatasi faktor-faktor yang dapat menyebabkan terjadinya *backfire* tersebut bas?”

Nahkoda : “Upaya yang dapat dilakukan untuk mengatasi terjadinya *backfire* dari faktor pengabutan bahan bakar yang tidak sempurna adalah dengan melakukan perawatan terjadwal sesuai instruksi PMS dengan membersihkan *filter* bahan bakar agar aliran bahan bakar tidak tersumbat dan untuk mengatasi tekanan angin yang besar dari luar melakukan penyetelan *air damper* hingga blower melebihi tekanan angin dari luar.”

LAMPIRAN V

WAWANCARA

Wawancara Narasumber 2

Tempat : MV. Spil Nirmala

Narasumber 2 : Isruddin Bahar (Chief Engineer MV. Spil Nirmala)

Cadet : “Menurut chief apakah pelaksanaan PMS di kamar mesin berjalan dengan baik dan benar?”

Chief Engineer : “Selama ini berdasarkan yang saya lihat pelaksanaan PMS dilakukan oleh para masinis yang bertanggung jawab pada permesinan masing-masing karena mereka harus melaporkan ke perusahaan dengan interval setiap minggu dan satu bulan. Selain itu saya selalu memerintahkan untuk melaksanakan PMS tepat waktu dan saya lakukan pengecekan langsung untuk menghindari hal-hal yang tidak diinginkan seperti permesinan yang menjadi rentan rusak karena prosedur perawatan yang salah dampak lain yang timbul akibat prosedur perawatan yang salah adalah komponen-komponen permesinan menjadi mudah rusak sedangkan *sparepart* baru saja dipasang”

Cadet : “Bagaimana cara *chief* melakukan penilaian pengaruh pengoperasian *boiler* sesuai dengan *instruction manual book* terhadap kinerja *boiler*?”

Chief Engineer : “Harus memahami dengan baik bagaimana prosedur pengoperasian, perawatan dan perbaikan det. Hal tersebut merupakan suatu hal yang penting agar tidak terjadi hal-hal yang tidak diinginkan seperti kesalahan pemasangan komponen yang dapat mengakibatkan kerusakan yang lebih parah. Selain itu juga selalu mengingatkan para *crew* akan

pentingnya pelaksanaan prosedur pengoperasian yang tepat sesuai dengan *instruction manual book*.”

Cadet : “Kemudian chief, apakah pengaruh kekompakkan *crew* terhadap kinerja *crew* dalam melaksanakan suatu kegiatan?”

Chief Engineer : “Selama saya berada di kapal ini det, semua *crew engine* terlihat kompak. Hanya saja terkadang terjadi sedikit adu argumen antara masinis dengan *oiler* yang sudah lama bekerja di kapal ini. Karena *oiler* merasa lebih paham karena dalam tempo waktu pernah terlibat dalam kegiatan perbaikan tersebut”

Cadet : “Lalu bagaimana Tindakan anda untuk menangani hal tersebut chief?”

Chief Engineer : “ Salah satu tindakan yang saya lakukan adalah dengan mewajibkan seluruh *crew engine* untuk berkumpul dan dilakukan *briefing* sebelum memulai kegiatan, agar masing-masing *crew* memahami apa yang menjadi tanggung jawabnya. Selain itu saya juga memberikan kesempatan kepada *crew* untuk menyampaikan saran dan masukan terhadap kegiatan yang akan dilaksanakan pada hari itu.”

LAMPIRAN VI

TECHNICAL REPORT MASINIS 3



PERUSAHAAN PELAYARAN NUSANTARA
PT. SALAM PASIFIC INDONESIA LINES
Jl. Karet 104 Surabaya – 60161 Indonesia
Fax. 031-3532793 / 3573184 Email : salamps@spil.co.id

Surabaya, 12 maret 2021

MONTHLY REPORT 3/E

Auxilliary Boiler

No.	Part Name	Description	Prov. of Mantual Book (hours)	Running Hours (hours)
1.	F.D Fan	Good Condition	8760	9210
2.	Noozle tip	Replacemen	2600	1263
3.	Servo motor	Good	9950	8429
4.	Electroda	Good	4560	6343
5.	Flame eye	Good Condition	3220	2338
6.	Rotary burner	Good	6320	5371
7.	Solenoid valve	Good	4210	3975

PREPARED BY

DEDE RUKMANA

Third Engineer

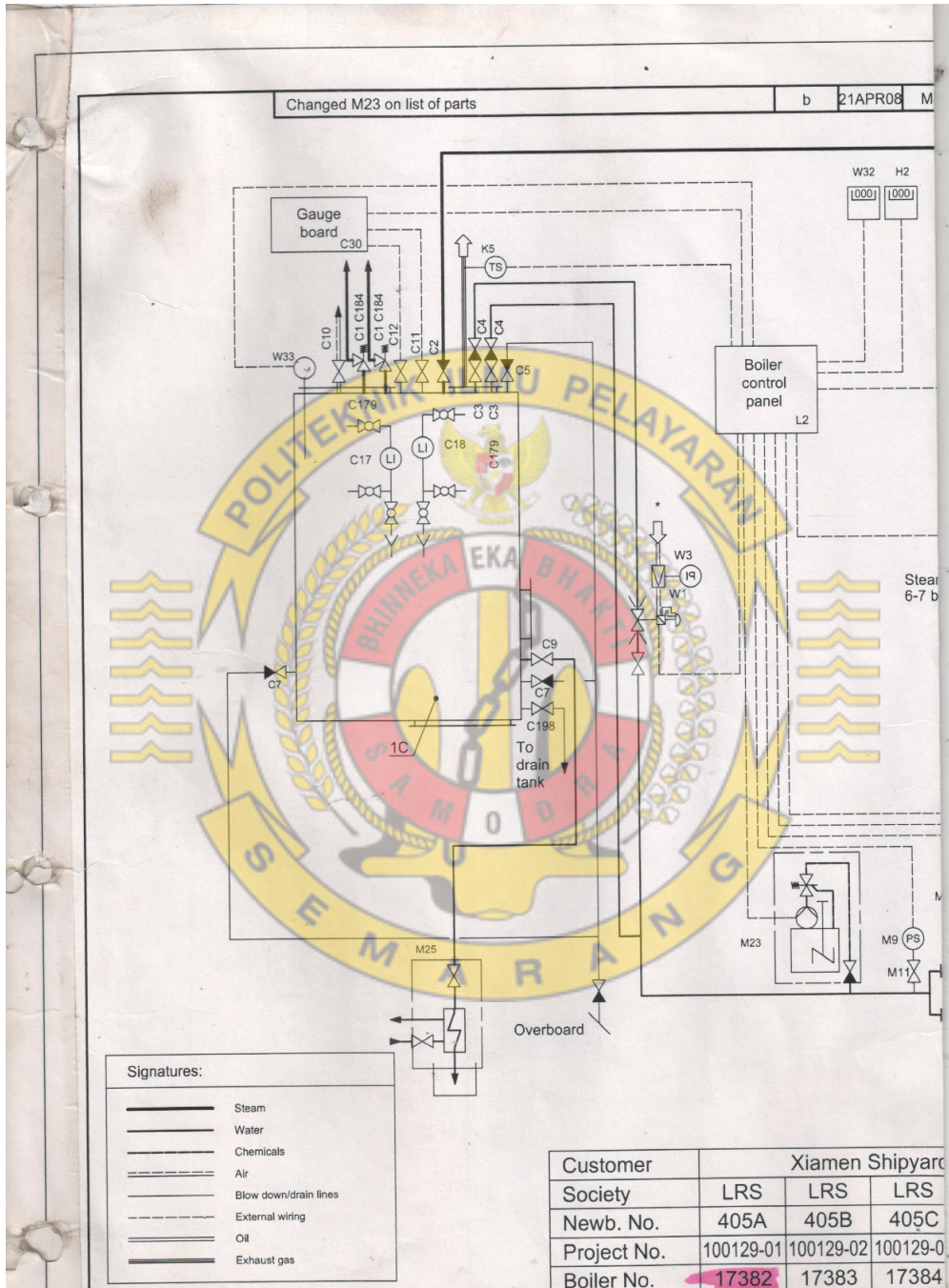
ACKNOWLEDGED

ISRUDDIN BAHAR

Chief Engineer

LAMPIRAN VII

WIRING DIAGRAM BOILER



LAMPIRAN VIII

INSTRUCTION MANUAL BOOK

OPERATION AND MAINTENANCE

1. General
2. Preparation for service
3. Lighting-up and service
4. Taking out of service
5. Cleaning
6. Boiling out
7. Feed- and boiler water

1. General

- 1.1 It rests with the boiler attendant to see to service and supervision of the boiler plant. He is to see to it that all parts of the plant are properly maintained, if the task has not been assigned to other persons. On sea-going vessels the tasks and responsibility of the boiler attendant rest with the ship's officer from the machine section on duty.
- 1.2 The boiler attendant is to follow the below working and operation instructions. If there are interruptions of service and damages and other irregularities this must be reported to the nearest superior after, of course, the operational measures, which are necessary in order to obviate a situation of danger, have been carried out.

2. Preparation for service

- 2.1 Before filling of water it must be checked that all strange objects have been removed from the interior of the boilers, that all drain mountings are closed, that all loose parts have been fastened, and that built-in blind flanges, if any, have been removed.

If the boiler has been out of service for quite a long time the walls are to be examined for possible damages arisen during the standstill period. The temperature of the water which is to be led into the boiler is to be fairly corresponding to the temperature of the walls. If there is a bigger difference than abt. 50° C. the boiler is to be filled quite slowly.

- 2.2 Before heating is begun it must be checked if the gas openings are open (danger of explosion), that all safety devices are OK, accurately adjusted and ready for service, and that the water in the boiler is between the lowest and normal water level.
- 2.3 Valves and shut-off devices ought to be served slowly, connection pipes must, if necessary, be emptied of water and ventilated (water chock, coolings, at sudden differences in temperature).
- 2.4 Before the boiler is used for the first time it must be boiled out in order to remove all protecting materials and dirt in pipes and drums. See paragraph about boiling out.
- 2.5 During the first filling with boiler water the water level indicators to be controlled by opening the blow-off valve and upper and lower water level valve to open by turns. A weak air flow should then be heard.

LAMPIRAN IX

HASIL CEK PLAGIASI

**SURAT KETERANGAN HASIL CEK PLAGIASI
NASKAH SKRIPSI/PROSIDING
No. 799/SP/PERPUSTAKAAN/SKHCP/07/2022**


Petugas cek plagiasi telah menerima naskah skripsi/prosiding dengan identitas:

Nama : DEDY WAHYU KRISMANTO
NIT : 551811216615 T
Prodi/Jurusan : TEKNIKA
Judul : IDENTIFIKASI PENYEBAB TERJADINYA *BACKFIRE*
PADA *AUXILIARY BOILER* DI KAPAL MV. *SPIL NIRMALA*

Menyatakan bahwa naskah skripsi/prosiding tersebut telah diperiksa tingkat kemiripannya (*index similarity*) dengan skor/hasil sebesar 23 %* (Dua Puluh Tiga Persen).

Demikian surat keterangan ini dibuat untuk digunakan sebagaimana mestinya.

Semarang, 8 Juli 2022
KEPALA UNIT PERPUSTAKAAN & PENERBITAN


ALFI MARYATI, SH
NIP. 19750119 199803 2 001

*Catatan:

> 30 % : "Revisi (Konsultasikan dengan Pembimbing)"

LAMPIRAN X

DAFTAR RIWAYAT HIDUP



1. Nama : Dedy Wahyu Krismanto
2. Tempat, Tanggal lahir : Boyolali, 20 November 1999
3. Alamat : Jl. Sendowo No. 23. Kel. Banaran, Kec. Boyolali,
Kab. Boyolali, Jawa Tengah.
4. Agama : Islam
5. **Nama orang tua**
 - a. Ayah : Widodo
 - b. Ibu : Sri Hartati
6. **Riwayat Pendidikan**
 - a. SD Negeri 05 Boyolali Lulus Tahun 2012
 - b. SMP Negeri 6 Boyolali Lulus Tahun 2015
 - c. SMA Negeri 2 Boyolali dan Lulus Tahun 2018
 - d. Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang
7. **Pengalaman Praktek Laut (PRALA)**

Kapal : MV. Spil Nirmala

Perusahaan : PT. Salam Pasific Indonesia Lines

Alamat : Jl. Karet No. 41, Pabean Cantian, Kota Surabaya.

