



**ANALISIS PENYEBAB KEGAGALAN PEMBAKARAN PADA BURNER
INCINERATOR DI MT. JS INEOS INNOVATION**

SKRIPSI

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

Oleh :

EDI ANANDA
NIT : 561911217243 T

**PROGRAM STUDI TEKNIKA DIPLOMA IV
POLITEKNIK ILMU PELAYARAN
SEMARANG
2023**

HALAMAN PERSETUJUAN

**ANALISIS PENYEBAB KEGAGALAN PEMBAKARAN PADA BURNER
INCINERATOR DI MT. JS INEOS INNOVATION**

Disusun Oleh
EDI ANANDA
NIT. 561911217243 T

Telah Disetujui dan Diterima, Selanjutnya Dapat Diujikan di Depan
Dewan Penguji Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang
Semarang,

Dosen Pembimbing I
Materi



Dr. DARUL PRAYOGA, M.Pd

Penata Tk. I (III/d)

NIP. 19850618 201012 1 001

Dosen Pembimbing II
Metodologi dan Penulisan



IMAM SAFI'I S.Si.T., M.Si

Penata Tingkat I (III/d)

NIP. 19771222 200502 1 001

Mengetahui,
Ketua Program Studi Teknik Diploma IV



Amad Narto, M.Pd., M.Mar.E.

Pembina (IV/a)

NIP. 19641212 199808 1 001

PENGESAHAN UJIAN SKRIPSI

Skripsi dengan judul "Analisis Penyebab Kegagalan Pembakaran Pada Burner Incinerator di MT. Js Ineos Innovation" Karya,

Nama : EDI ANANDA

NIT : 561911217243 T

Program Studi : TEKNIKA

Telah dipertahankan di hadapan Panitia Penguji Skripsi Prodi Teknika, Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang pada hari Jumat, tanggal 14 Juli 2023

Semarang, 14 Juli 2023

PENGUJI

Penguji I : Dr. Ali Muktar Sitompul, M.T., M.Mar.E
Penata Tk. I (III/d)
NIP. 19730331 200604 1 001

Penguji II : Dr. Darul Pravoga, M.Pd
Penata Tk. I (III/d)
NIP. 19850618 201012 1 001

Penguji III : Fatimah, S.Pd., M.Pd
Penata (III/c)
NIP. : 19850518 201012 2 005

Mengetahui,
Direktur Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang

Dr. Capt. Tri Cahyadi M.H., M. Mar
Pembina Tk. I (IV/b)
NIP. 19730704 199803 1 001

HALAMAN PERNYATAAN KEASLIAN

Yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : EDI ANANDA

NIT : 561911217243 T

Skripsi dengan judul “Analisis Penyebab Kegagalan Pembakaran Pada Burner Incinerator di MT. Js Ineos Innovation” karya,

Dengan ini saya menyatakan bahwa yang tertulis dalam skripsi ini benar-benar hasil karya sendiri, bukan jiplakan dari karya tulis orang lain atau pengutipan 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 dijatuhkan apabila ditemukan adanya pelanggaran terhadap etika keilmuan dalam karya ini

Semarang, 31 Juli 2023



EDI ANANDA
NIT : 561911217243 T

HALAMAN MOTTO DAN PERSEMBAHAN

“Tidak ada kerja keras. Tidak ada keberhasilan tanpa kebersamaan. Tidak ada

Tanpa doa”

(Ridwan Kamil)

Persembahan:

Sujud syukur saya persembahkan kepada Tuhan Yang Maha Esa, yang Maha Pengasih lagi Maha Penyayang, atas kehendak dan karuniaNya menjadikan saya sebagai manusia yang selalu berfikir dan bertindak dengan menjauhi laranganMu dan mentaati perintahMu dalam menjalani kehidupan ini. Dengan harapan sesuai dengan tuntunanMu, saya dapat meraih cita-cita untuk masa depan. Skripsi ini peneliti persembahkan kepada:

1. Orang tua penulis, Bapak Sarjo dan Ibu Partini
2. Bapak Dr. Darul Prayoga, M.Pd selaku dosen pembimbing I
3. Bapak Imam Safi'i S.Si.T., M.Si selaku dosen pembimbing II

PRAKATA

Segala puji syukur saya panjatkan kehadiran Tuhan Yang Maha Esa atas penyertaan dan anugerah-Nya. Sehingga peneliti mampu menyelesaikan skripsi ini “Analisis Penyebab Kegagalan Pembakaran Pada Burner *Incinerator* di MT. JS Ineos Innovation”.

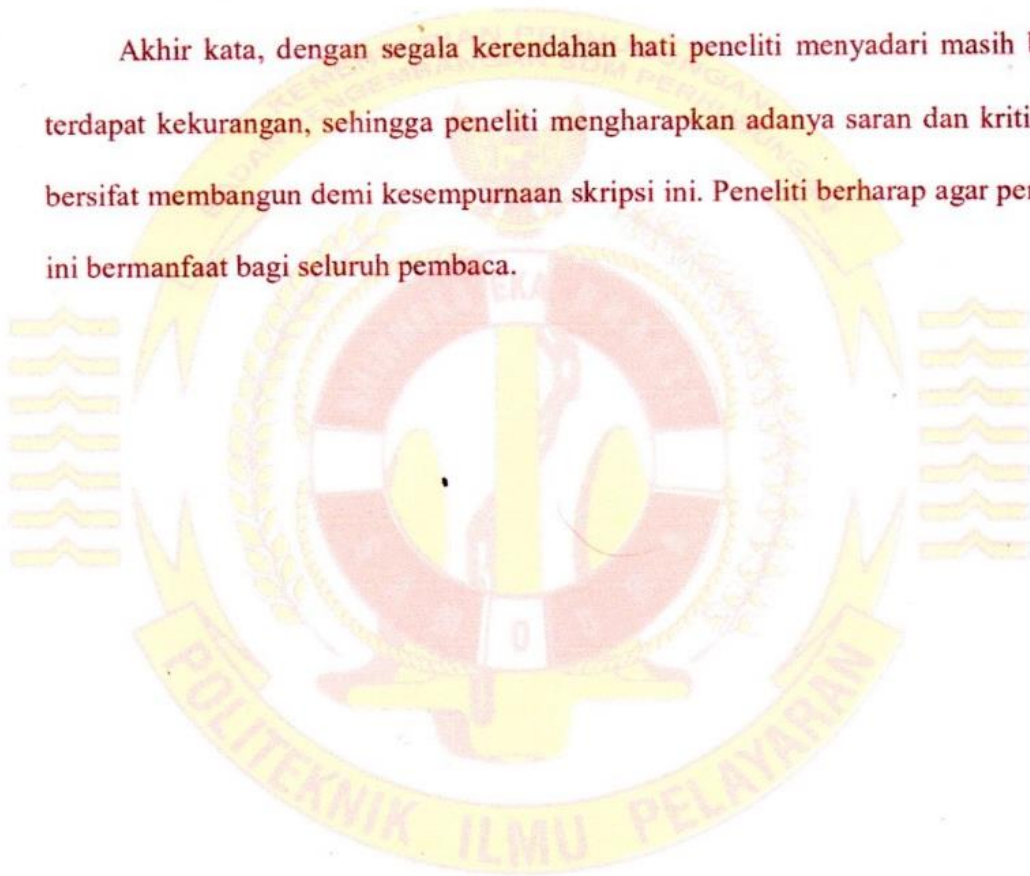
Skripsi ini disusun dalam rangka memenuhi persyaratan meraih gelar Sarjana Terapan Pelayaran (S. Tr. Pel), sebagai syarat untuk menyelesaikan program pendidikan Diploma IV Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang.

Dalam penyusunan skripsi ini, penulis juga banyak mendapat bimbingan dan arahan dari berbagai pihak yang sangat membantu dan bermanfaat, oleh karena itu dalam kesempatan ini peneliti ingin menyampaikan rasa hormat dan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Bapak Dr. Capt. Tri Cahyadi, M.H., M.Mar. selaku Direktur Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang.
2. Bapak H. Amad Narto, M.Pd., M.Mar.E selaku Ketua Program Studi Teknika PIP Semarang.
3. Bapak Dr. Darul Prayogo, M.Pd selaku dosen pembimbing materi skripsi.
4. Bapak Imam Safi'i S.Si.T., M.Si selaku dosen pembimbing metodologi dan penulisan skripsi.
5. Ibu Partini tercinta yang selalu memberikan doa, motivasi dan dukungan, serta seluruh keluarga saya yang selalu member nasehat dan semangat.

6. Seluruh Dosen dan Tenaga Pendidik Politeknik Ilmu Pelayaran yang telah memberikan ilmu pengetahuan yang sangat bermanfaat dalam membantu penulis dalam menyelesaikan skripsi ini.
7. Semua pihak yang telah membantu penelitian skripsi ini yang tidak dapat peneliti sebutkan satu persatu.

Akhir kata, dengan segala kerendahan hati peneliti menyadari masih banyak terdapat kekurangan, sehingga peneliti mengharapkan adanya saran dan kritik yang bersifat membangun demi kesempurnaan skripsi ini. Peneliti berharap agar penelitian ini bermanfaat bagi seluruh pembaca.



Semarang, 31 Juli 2023

EDI ANANDA
NIT. 561911217243

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	i
HALAMAN PERSETUJUAN.....	ii
HALAMAN PENGESAHAN.....	iii
HALAMAN PERNYATAAN KEASLIAN.....	iv
HALAMAN MOTO DAN PERSEMBAHAN.....	v
PRAKATA.....	vi
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR GAMBAR.....	x
DAFTAR TABEL.....	xi
DAFTAR LAMPIRAN.....	xii
ABSTRAKSI.....	xiii
ABSTRACT.....	xiv
BAB I PENDAHULUAN	
A. Latar Belakang Masalah.....	1
B. Fokus Penelitian.....	3
C. Rumusan Masalah.....	4
D. Tujuan Penelitian.....	4
E. Manfaat Hasil Penelitian.....	5
BAB II KAJIAN TEORI	
A. Deskripsi Teori.....	8
B. Kerangka Penelitian.....	22

BAB III METODOLOGI PENELITIAN

A. Metode Penelitian.....	24
B. Tempat Penelitian.....	25
C. Sampel Sumber Data Penelitian.....	26
D. Teknik Pengumpulan Data.....	27
E. Instrumen Penelitian.....	29
F. Teknik Analisis Data.....	30
G. Pengujian Keabsahan Data.....	33

BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

A. Gambaran Konteks Penelitian	36
B. Deskripsi Data.....	40
C. Temuan.....	43
D. Pembahasan Hasil Penelitian	50

BAB V PENUTUP

A. Simpulan	65
B. Keterbatasan Penelitian.....	66
C. Saran.....	66

DAFTAR PUSTAKA	68
----------------------	----

LAMPIRAN-LAMPIRAN.....	70
------------------------	----

DAFTAR RIWAYAT HIDUP.....	77
---------------------------	----

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1	<i>Incinerator and sludge piping system</i>	14
Gambar 2.2	Kerangka Penelitian.....	22
Gambar 3.1	Diagram <i>Fishbone</i>	33
Gambar 3.2	Diagram Triangulasi.....	34
Gambar 4.1	MT. JS Ineos Innovation.....	36
Gambar 4.2	Diagram <i>Fishbone Analysis</i>	44
Gambar 4.3	<i>Maintenance Instruction</i>	46
Gambar 4.4	<i>Burner Diesel Oil Fuel Pump</i>	52
Gambar 4.5	<i>Maintenance Instruction</i>	54
Gambar 4.6	<i>Steam Valve Inlet Heater Sludge Tank</i>	56
Gambar 4.7	<i>Noon Report</i>	58
Gambar 4.8	<i>Burner Fuel Oil Pump Arrangement</i>	60
Gambar 4.9	<i>Steam valve baru</i>	61
Gambar 4.10	<i>Steam heating system</i>	63
Gambar 4.11	<i>Pneumatic piston valve</i>	64

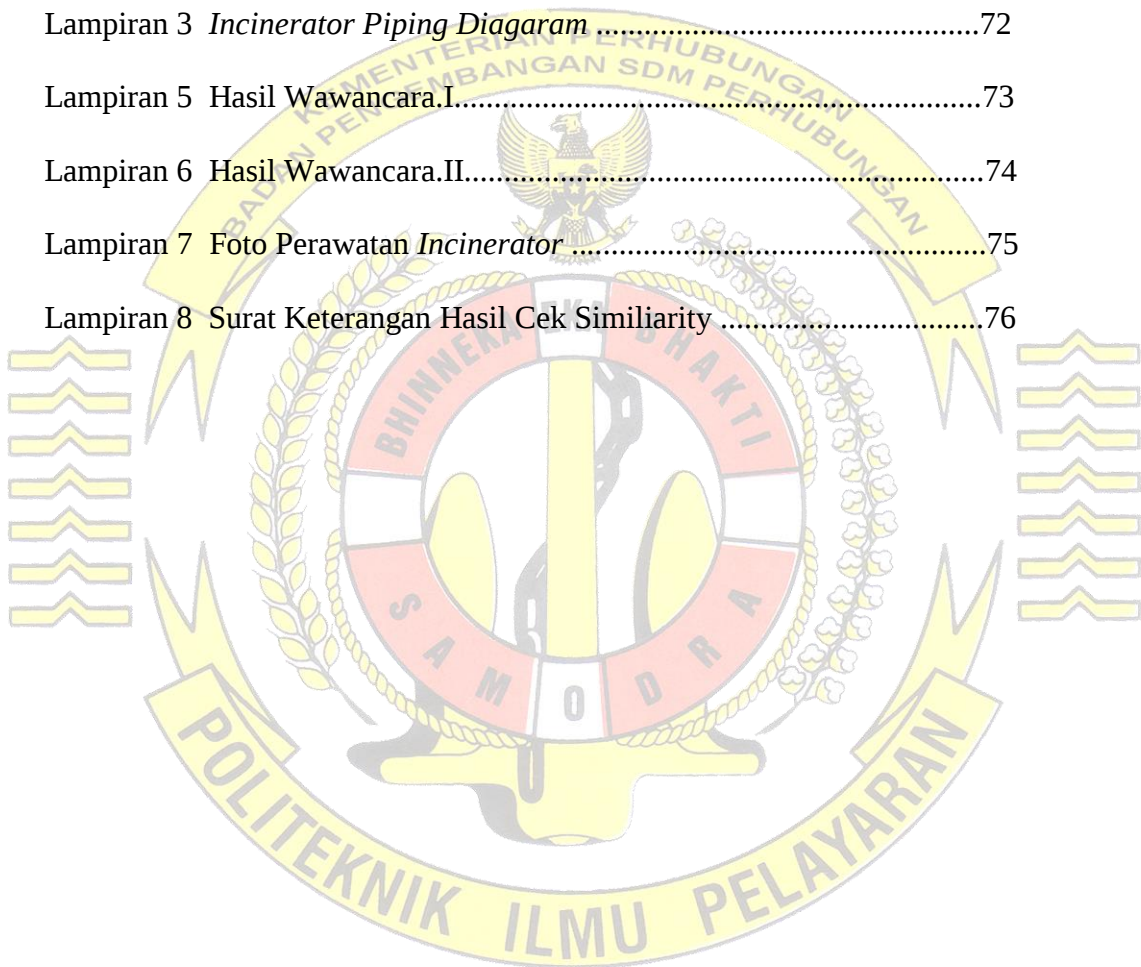
DAFTAR TABEL

Tabel 4.1	<i>Ship particular</i>	37
Tabel 4.2	Faktor Permasalahan.....	44
Tabel 4.3	Tabel Pembahasan Masalah.....	50



DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 <i>Crew List</i>	70
Lampiran 2 <i>Ship Particular</i>	71
Lampiran 3 <i>Incinerator Piping Diagram</i>	72
Lampiran 5 Hasil Wawancara.I.....	73
Lampiran 6 Hasil Wawancara.II.....	74
Lampiran 7 Foto Perawatan <i>Incinerator</i>	75
Lampiran 8 Surat Keterangan Hasil Cek Similiarity	76



ABSTRAKSI

Edi Ananda, 2023, NIT: 561911217243 T, " *Analisis Kegagalan Pembakaran Pada Burner Incinerator di MT. Js Ineos Innovation* ", Skripsi, Program Studi Teknik, Program Diploma IV, Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang, Pembimbing I : Darul Prayogo, M.Pd., Pembimbing II : Imam Safi'i S.Si.T., M.Si.

Incinerator merupakan pesawat bantu yang didesain sebagai ruang bakar utama guna membakar *wasted oil* setelah melalui proses pemanasan dalam tabung *sludge incinerator*. Penggunaan *incinerator* di atas kapal ini bertujuan untuk membakar sampah-sampah di kapal dan juga membakar minyak kotor. Berdasarkan penelitian penulis pengoperasian *incinerator* di kapal masih kurang maksimal karena gagalnya pembakaran pada burner *incinerator*. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui sebab serta upaya dalam permasalahan yang diangkat oleh peneliti yaitu kegagalan pembakaran pada burner *incinerator* di MT. JS Ineos Innovation.

Penelitian ini menggunakan metode deskriptif kualitatif. Dengan menggunakan teknik analisis *fishbone*, peneliti mengidentifikasi faktor dan upaya yang dilakukan terkait dengan kegagalan pembakaran pada burner *Incinerator* di MT. JS Ineos Innovation. Sumber data diambil dari data primer dan sekunder. Pengumpulan data dilakukan dengan wawancara, observasi, dokumentasi, dan studi pustaka yang dilakukan selama penelitian.

Berdasarkan dari hasil penelitian dapat ditarik kesimpulan bahwa kegagalan pembakaran pada burner *incinerator* disebabkan oleh beberapa faktor antara lain adalah *nozzle burner* kotor, rusaknya *steam valve*, Supply uap dari *steam service line* menurun, dan macetnya *piston valve* pada *sludge dosing pump Incinerator*. Upaya-upaya yang dilakukan untuk mengatasi terjadinya kegagalan pembakaran pada burner *incinerator* adalah melaksanakan pembersihan terhadap burner *Incinerator*, melakukan perawatan atau penggantian dari *steam valve*, menaikkan intensitas uap dari *steam service line* ke *inlet heater Incinerator*, dan melaksanakan perawatan dan perbaikan terhadap *piston valve* pada *sludge dosing pump Incinerator*.

Kata Kunci : *Incinerator*, Metode Kualitatif, kegagalan pembakaran

ABSTRACT

Edi Ananda, 2023, NIT: 561911217243 T, "Analysis of Combustion Failure in Burner Incinerators at MT. Js Ineos Innovation“, Thesis, Engineering Study Program, Diploma IV Program, Semarang Shipping Polytechnic, Supervisor I : Darul Prayogo, M.Pd., Advisor II : Imam Safi'i S.Si.T., M.Sc.

The incinerator is an auxiliary aircraft designed as the main combustion chamber to burn used oil after going through a heating process in a sludge incinerator tube. The use of the incinerator on the ship aims to burn the waste on the ship and also burn dirty oil. Based on the author's research, the operation of the incinerator on the ship is still not optimal due to the failure of the combustion in the incinerator burner. This study aims to find out the causes and attempts of failure in the problems raised by researchers, namely combustion in the incinerator burner at MT. Ineos JS Innovation.

This study used descriptive qualitative method. By using the fishbone analysis technique, the researchers identified the factors and efforts made related to the failure of combustion at the Incinerator burner at MT. Ineos JS Innovation. Source of data taken from primary and secondary data. Data collection was carried out by interviews, observation, documentation, and literature study which was carried out during the research.

Based on the research results, it can be concluded that combustion failure in the incinerator burner is caused by several factors, including dirty burner nozzles, damaged steam valves, decreased steam supply from the steam service line, and jammed piston valves in the sludge dosing pump incinerator. Efforts made to overcome the occurrence of combustion failure in the incinerator burner are cleaning the incinerator burner, performing maintenance or replacing the steam valve, increasing the steam intensity from the steam service line to the inlet heater incinerator, and carrying out maintenance and repair of the piston valve in the sludge dosing pump incinerator.

Keywords : Incinerator, Qualitative Method, flame failure



BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Seiring berjalannya waktu dan kemajuan teknologi, industri pelayaran menjadi lebih dinamis dan kompleks. Armada kapal komersial baik dengan ukuran kecil ataupun besar yang semakin berkembang menunjukkan potensi ancaman terhadap ekosistem laut dari polusi terkait pelayaran (Trisaksono, 2013)

Limbah dari bahan bakar, minyak pelumas, dan produk sampingan kapal lainnya merupakan kontributor utama pencemaran laut, yang memiliki efek luas dan implikasi negatif bagi ekosistem laut. Penyebabnya adalah pengelolaan limbah yang tidak tepat, termasuk pembuangan minyak pelumas bekas yang tidak sesuai dengan prosedurnya.

Berdasar pada Marpol 73/78 Annex V membahas tentang pencegahan pencemaran sampah dari kapal. Implementasi Marpol (*marine pollution*) dan Solas (*safety of life at sea*) terhadap penerapan penataan limbah dikapal (M. Latief et al., 2018). Sampah merupakan material sisa yang tidak diinginkan setelah berakhirnya suatu proses (Dong, 2019). Berdasarkan bentuknya sampah dibagi menjadi sampah padat dan sampah cair. Dalam hal ini sampah padat yang dimaksud adalah segala bahan buangan selain kotoran manusia, urine dan sampah cair, dapat berupa sampah rumah dapur, plastik, metal,

gelas, kayu dan lain-lain. Sedangkan untuk sampah cair yang dimaksud adalah bahan cairan yang telah digunakan dan tidak dipergunakan kembali dan dibuang ke tempat pembuangan sampah. Untuk mencegah pencemaran tersebut, ada 2 metode yang dipergunakan yaitu dengan ditampung difasilitas pelabuhan dan dengan membakarnya di kapal. Jika sampah ditampung di fasilitas pelabuhan akan membutuhkan biaya yang cukup besar dan membutuhkan tempat penampungan sementara selama di atas kapal. Jika sampah diolah di atas kapal maka diperlukan suatu alat yang bernama *Incinerator*. *Incinerator* adalah sebuah alat bantu diatas kapal untuk membakar kotoran minyak lumas, sampah, dan kotoran lainnya yang dapat dibakar agar pencemaran laut dapat dihindari dan ditanggulangi sesuai dengan prosedur penanganan dan ketentuan yang telah ditetapkan(Dong, 2021). Dalam pengoperasiannya *Incinerator* harus dijaga agar mampu membakar minyak dengan kapasitas 28-38 liter per jam dengan suhu 40 Celcius sesuai dengan ketentuan di *manual book*. Sebelum melakukan pembakaran kotoran bahan bakar atau minyak pelumas yang ada di saluran kamar mesin, maka terlebih dahulu masuk ke dalam *waste oil tank*. Kotoran dari got-got tersebut akan mengendap didasar *waste oil tank*. Kemudian minyak yang bercampur air dalam *waste oil tank* tersebut akan dipompa dengan pompa *sludge pump* ke tabung *sludge Incinerator* sebagai tempat penampungan sementara sebelum di lakukan pembakaran. Cara kerjanya

dengan memanfaatkan aliran *steam* dari *Boiler* yang dialirkan masuk ke tabung-tabung pemanas didalam tabung *sludge Incinerator* tersebut. Setelah dilakukan pemanasan dalam tabung *Incinerator* tersebut maka minyak kotor akan mengalami kenaikan suhu dengan tujuan pencapaian titik bakar dari minyak kotor tersebut.

Namun dalam pengoperasian *Incinerator* tersebut ditemukan kendala atau gangguan dalam proses pembakaran minyak kotor yang ada di kapal MT. JS Ineos Innovation. Dalam kondisi normal *incinerator* dapat berkerja membakar minyak kotor dengan baik tanpa ada kegagalan pembakaran pada *burner Incinerator*. Tetapi dalam proses pembakaran minyak kotor yang dilakukan di kapal MT. JS Ineos Innovation terdapat kendala berupa kegagalan pembakaran pada *burner Incinerator* yang mengganggu proses pembakaran minyak kotor yang ada dikapal.

Mengetahui akan pentingnya peran *Incinerator* dalam kapal, peneliti tertarik untuk menjadikan permasalahan tersebut ke dalam bentuk Skripsi dengan judul “Analisis Penyebab Kegagalan Pembakaran Pada Burner *Incinerator* di MT. Js Ineos Innovation”.

B. Fokus Penelitian

Fokus penelitian memuat rincian pertanyaan tentang cakupan atau topik- topik yang akan diungkap atau digali dalam penelitian. Fokus penelitian merupakan garis besar dari pengamatan penelitian, sehingga

observasi dan analisa hasil penelitian lebih terarah. Dalam hal ini peneliti melakukan penelitian dengan fokus pada analisis penyebab kegagalan pembakaran pada burner Incinerator. Oleh sebab itu, penulis membuat judul permasalahan. Dengan adanya permasalahan yang penulis alami di atas kapal, maka penulis memilih judul :

“Analisis Penyebab Kegagalan Pembakaran Pada Burner *Incinerator* di MT. Js Ineos Innovation”

C. Rumusan Masalah

Berdasar pada paparan di akerangtas, maka peneliti mengambil rumusan permasalahan yang berkaitan dengan permasalahan-permasalahan yang muncul di dalam pembahasan berikut yang memerlukan jawaban dan tindakan pemecahan masalah yang perlu ditempuh, berikut rumusan permasalahan dalam Skripsi ini, diantaranya:

1. Apa saja faktor yang menyebabkan kegagalan pembakaran pada burner *Incinerator* di MT. JS Ineos Innovation?
2. Bagaimana upaya yang dilakukan untuk mengatasi terjadinya kegagalan pembakaran burner pada sistem *Incinerator* di MT. JS Ineos Innovation?

D. Tujuan Penelitian

Membuat Skripsi membutuhkan penentuan tujuan penelitian untuk memastikan bahwa Skripsi yang ditulis akan efektif. Latar belakang dan

rumusan permasalahan ialah hal yang berkaitan dengan tujuan penelitian.

Berikut diantaranya tujuan penelitian yang harus dicapai :

1. Untuk menganalisis apakah penyebab kegagalan pembakaran pada burner *Incinerator*.
2. Untuk mengatasi kegagalan pembakaran pada burner *Incinerator*.

E. Manfaat Penelitian

1. Manfaat secara teoritis
 - a. Memperluas dan meningkatkan penelitian terkait pengendalian kegagalan pembakaran pada *Incinerator* yang disebabkan karena berkurangnya aliran uap masuk ke dalam tabung *sludge Incinerator*. Selain itu, dapat menjadi arsip pengetahuan akan kerusakan *Incinerator* yang pernah terjadi pada sebuah pesawat bantu *Incinerator* yang mengalami kegagalan pembakaran khususnya yang diakibatkan oleh kurangnya aliran uap dalam *sludge tank* yang mengakibatkan tidak tercapainya titik bakar dari minyak kotor tersebut.
 - b. Bagi mereka yang menulis dan membaca tentang gangguan sistem pembakaran di *Incinerator*, khususnya Taruna dan Perwira, dapat menggunakan teori yang dipelajari, membandingkan dan menambahkan informasi dan pengetahuan tentang salah satu gangguan pembakaran pada *Incinerator*.

2. Manfaat secara praktis

a. Bagi masinis dikapal

Memperbanyak pemahaman dan pengetahuan akan pembakaran pada *Incinerator*, serta mengetahui akan faktor terjadinya gangguan sistem pembakaran dan mengetahui akan tindakan dalam menangani gangguan sistem pembakaran pada *Incinerator* di MT. JS Ineos Innovation.

Selain itu manfaat penelitian ini bagi pembaca atau masinis kapal adalah sebagai pengembangan kemampuan dalam menangani masalah-masalah yang terkait dengan *incinerator* baik dalam kegagalan pembakaran khususnya masalah tentang berkurangnya aliran uap beserta cara untuk menangani hal tersebut dengan standar penanganan yang berdasarkan dengan *manual book*.

b. Bagi perusahaan pelayaran

Pengembangan hubungan kerja yang positif diantara lembaga akademik dan perusahaan komersial. Selain itu, sebagai faktor pertimbangan lain yang perlu diperhatikan ketika menggunakan metode yang sama untuk penyelesaian masalah yang muncul pada kapal yang mengalami permasalahan yang sama. Selain itu, berguna sebagai bahan tinjauan untuk menemukan solusi atas masalah yang mungkin tidak dipahami oleh awak kapal.

Dalam hal ini tentunya sangat bermanfaat bagi perusahaan-perusahaan pelayaran yang dalam operasi pelayaran kapal-kapalnya yang terdapat *Incinerator* sehingga dalam upaya penanganan masalah-masalah yang sering kali terjadi dapat dengan mudah teratasi dengan baik dan tepat.

c. Bagi Lembaga Pendidikan (Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang)

Kontribusi wawasan untuk pertumbuhan pengetahuan yang diperoleh melalui pekerjaan, terutama pada permasalahan sistem pembakaran di *Incinerator*, selain itu juga dapat memberikan kontribusi pada literatur di perpustakaan setempat sehingga dapat dipergunakan sebagai bahan referensi atau pengetahuan bagi pembaca, sehingga pembaca mendapat sebuah ilmu penanganan tentang *Incinerator* yang mana ketika terjadi sebuah masalah pada sistem pembakarannya.

BAB II

KAJIAN TEORI

A. Deskripsi Teori

1. Pengertian Analisis

Analisis didalam kamus besar Bahasa Indonesia terbagi kedalam beberapa bagian sesuai dengan bidang ilmu yang akan dipakai maupun yang akan dibahas. Pada umumnya definisi dari analisis ialah penelitian terhadap sebuah peristiwa dimana meliputi (perbuatan, karangan, dan lainnya) guna mengetahui kondisi yang sebenarnya. Analisis juga bisa didefinisikan menjadi sebuah usaha dalam mengamati suatu hal. Dalam konteks lain Analisis adalah upaya untuk mengamati sesuatu kejadian dengan teliti dan memaparkan berbagai komponen penyusunnya untuk dipelajari secara lebih mendalam.

Definisi analisis menurut Harahap didalam (Azwar, 2019) ialah menguraikan maupun memecahkan suatu bagian menjadi bagian yang lebih kecil. Kesimpulan dari definisi analisis berdasarkan pendapat di atas ialah sebuah aktivitas berpikir guna memecahkan maupun menguraikan suatu permasalahan dari bagian yang terbesar menjadi bagian yang lebih kecil.

2. Pengertian *Incinerator*

Landasan teori yaitu teori relevan yang dipergunakan menjadi dasar untuk memberikan jawaban sementara terhadap rumusan

permasalahan yang telah diajukan, kemudian dipakai guna menjelaskan mengenai variabel yang akan diteliti, serta bisa digunakan untuk menyusun instrumen pada penelitian (Azizah & Purwoko, 2019). Penggunaan teori ini tidak hanya sekedar pendapatnya dari seseorang ataupun pendapat lainnya, melainkan teori yang betul-betul sudah teruji kebenarannya. Landasan teori ini pun berperan penting guna mengkaji lebih dalam penelitian yang berkaitan dengan *Incinerator* maupun menjelaskan *Incinerator* sebagai tungku untuk membakar minyak kotor maupun membakar sampah dikapal. Tetapi landasan teori yang penulis jelaskan hanya berdasarkan *manual book* saja.

Incinerator adalah tungku pembakaran untuk mengolah limbah padat, yang mengkonversi materi padat (sampah) menjadi materi gas, dan abu, (*bottom ash* dan *fly ash*). Insinerasi merupakan proses pengolahan limbah padat dengan cara pembakaran pada temperatur lebih dari 800°C untuk mereduksi sampah mudah terbakar (*combustible*) yang sudah tidak dapat didaur ulang lagi, membunuh bakteri, virus, dan kimia toksik (A. S. Latief, 2012). *Incinerator* merupakan pesawat bantu yang didesain sebagai ruang bakar utama guna membakar *wasted oil* setelah melalui proses pemanasan dalam tabung *sludge*. Dimana *diesel oil burner* yang meliputi *secondary burner* dan *primary burner* melengkapi ruang bakar tersebut (*FINISHED PLAN & INSTRUCTION BOOK*). Sementara itu, secara umum fungsinya *incinerator* di atas kapal ialah:

- a. Guna membakar *wasted oil* maupun *sludge oil* dari proses *purifier*.

- b. Guna membakar sampahnya kapal selain material logam maupun plastik yang meliputi majun bekas, kertas, serbuk kayu dan sebagainya.

Terdapat beberapa parameter maupun kriteria yang harus terpenuhi agar sebuah *Incinerator* bisa berfungsi dengan baik yakni diantaranya turbulensi suhu, waktu serta suhu. Disini suhu sangat berperan penting untuk pembakaran. Keberhasilannya sebuah proses pembakaran dapat ditentukan dengan ketercapaiannya suhu yang diharapkan berdasarkan jenis limbah yang akan dibakarkan, perihal ini juga sangat erat kaitannya dengan oksigen ataupun udara guna pengoksidasian limbah, ketebalan dinding serta bentuk ruang pembakaran juga bisa mempengaruhi suhu didalam ruang pembakaran. Jika suhunya tidak mencukupi, maka hasil pembakarannya tidak akan sempurna, sehingga bisa menyebabkan permasalahan baru yakni pencemaran udara.

Proses terbentuknya pembakaran (api), biasa disebut dengan segitiga api, yakni meliputi energi panas, *oxygen* (udara) serta bahan bakar. Terjadinya teori segitiga api tersebut yakni apabila tiga unsur tersebut menjadi satu dalam keadaan yang memungkinkan (Kelvin et al., 2015). Proses pembakaran tidak akan terjadi apabila tanpa adanya sumber panas, oksigen maupun bahan bakar, begitu juga apabila tiga unsur tersebut ada namun tidak memungkinkan atau tidak bersatu, maka

api ataupun pembakaran tidak akan terjadi. Proses ini akan berkelanjutan serta apinya juga akan menjalar keberbagai penjuru sesuai dengan prinsip kerja perpindahan panas atau yang sering di sebut dengan “*heat transfer*” yakni konveksi, radiasi serta konduksi.

Bila reaksi kimia ini terjadi di ruangan tertutup maupun berjalan secara tiba-tiba, maka akan mengakibatkan sebuah ledakan. Ketiga unsur tersebut yang terlihat didalam reaksi kimia menyebabkan terjadinya api berarti didalamnya mengandung adanya proses yang berlangsung secara kimia serta juga dikatakan sebagai unsur segitiga api yang meliputi: sumber panas, oksigen maupun bahan bakar. Pada *Incinerator* terdapat 2 ruang bakar, yang terdiri dari *Primary Chamber* dan *Secondary Chamber* (Septiani et al., 2020). Berikut penjelasan tentang *Combustion Chamber* dan *Incinerator Sludge Tank*.

a. *Combustion Chamber*

Fungsinya *combustion chamber* yakni sebagai tempat untuk pembakaran limbah (Belyamin, 2021). Kapasitas oksigen terhadap suatu proses terjadinya pembakaran dirancang lebih sedikit dari kondisi normalnya pada saat terjadi pembakaran, sehingga selain terjadinya proses pembakaran tersebut juga terjadi reaksi pirolisa. Dimana pada reaksi pirolisa tersebut material *organic* akan terdegrasi menjadi metana dan karbon monoksida. Pengaturan suhu pada *combustion chamber* yaitu antara rentang 600°C-800°C, kemudian agar bisa mencapai temperature tersebut,

maka pemanasan didalam *combustion chamber* ditolong dengan *energy* pembakaran maupun *energy* dari *burner* dari limbah itu sendiri. Untuk pembakarannya, oksigen (udara) disuplai dari *blower* yang jumlahnya terkontrol.

Bentuk padatan dari sisa pembakaran *combustion chamber* bisa berwujud karbon (arang), abu (mineral) serta padatan yang tidak terbakar (kaca/logam). Pemberian suplai oksigen dengan *continue* selama berlangsungnya pembakaran, bisa menghasilkan arang. Sementara itu, padatan yang sifatnya kebal dengan pembakaran akan diambil dan dipisahkan untuk nantinya dibuang ketika sandar.

b. *Incinerator Sludge Tank*

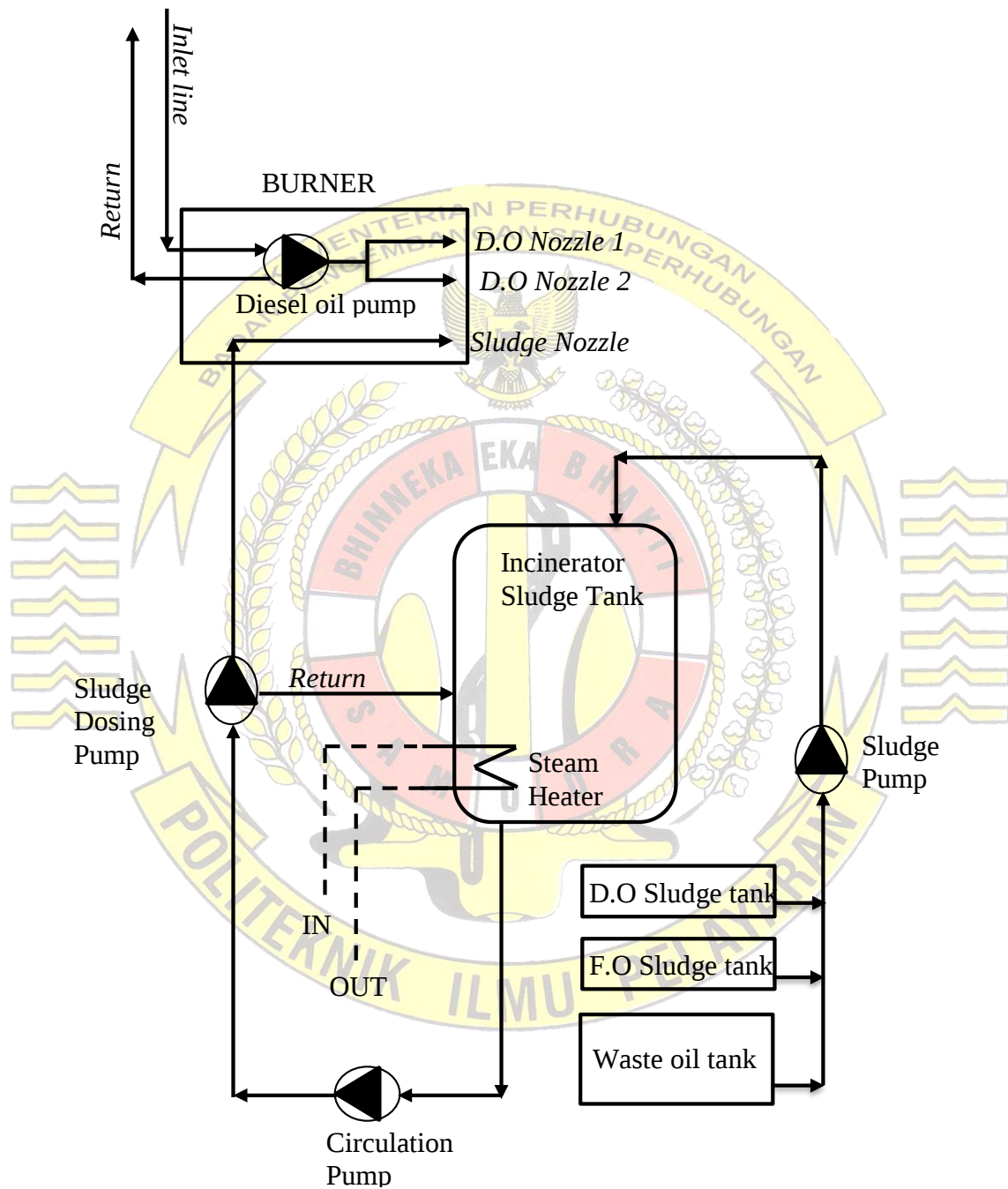
Pada bagian ini berfungsi untuk memanaskan *waste oil* maupun *sludge oil* yang di ambil dari *waste oil tank* dan *sludge tank* yang masih terdapat kandungan air didalamnya. Proses pemanasan tersebut dengan cara memanfaatkan aliran *steam* dari *boiler* yang di alirkan kedalam *incinerator sludge tank* sebagai *heater*. Sehingga melalui proses pemanasan tersebut kandungan air akan menguap dan memisahkan diri dari campuran *waste oil* dengan *sludge oil*. Kemudian aliran uap tadi akan di alirkan menuju *bilge settling tank*.

Proses pemanasan tersebut berlangsung dari kondisi 90% kapasitas

incinerator sludge tank dengan penerapan suhu awal yaitu 85° C sampai kurang lebih satu malam sehingga suhu pada *incinerator sludge tank* turun menjadi 80° C. Pada kondisi tersebut artinya kandungan air dalam *waste oil* maupun *sludge oil* sudah hampir tidak ada. Ketika *waste oil* maupun *sludge oil* dalam *incinerator sludge tank* sudah hilang kadar airnya maka *waste oil* maupun *sludge* sudah siap untuk dibakar dalam *combustion chamber* melalui pompa *sludge circulation pump*.

3. Prinsip kerja Incinerator

Dalam sistem *Incinerator* dikapal minyak kotor atau sampah cair tersebut akan di tampung dalam *waste oil tank*, kemudian minyak kotor tersebut akan ditransfer dengan *sludge pump* menuju ke *Incinerator sludge tank*. Minyak kotor dalam *Incinerator sludge tank* tersebut akan dipanaskan dengan *steam heater* guna mencapai titik bakar dari minyak kotor tersebut. Kemudian untuk membakar minyak kotor tersebut dapat dilakukan dengan memulainya dengan pembakaran minyak bersih atau bahan bakar diesel terlebih dahulu sampai suhu mencapai 870 °C, baru kemudian bisa memulai pembakaran minyak kotor tersebut dengan memulai secara perlahan-lahan. Sampai pembakaran tersebut sepenuhnya menggunakan minyak kotor.



Gambar 2.1 Incinerator and sludge piping system

Sumber : Manual book, 2022

4. Proses Pembakaran

Terdapat dua cara yang bisa digunakan untuk pembakaran, yakni pembakaran tidak sempurna serta pembakaran sempurna (Yunianto et al., 2018). Pembakaran tidak sempurna merupakan sebuah proses pembakaran yang terjadi apabila bahan bakarnya tidak dapat habis terbakar, yang mana tidak semuanya menjadi CO_2 dalam proses pembakarannya. Kemudian pembakaran sempurna merupakan sebuah reaksi pembakaran yang terjadi apabila seluruh karbonnya bereaksi dengan *oxigen* yang menghasilkan CO_2 . Faktor yang bisa mempengaruhi proses pembakaran ada 5, yakni:

- a. Kotornya *nozzle* dari burner *Incinerator*
- b. Rusaknya *steam valve inlet heater Incinerator sludge tank*
- c. Rendahnya supply uap dari *steam service line*
- d. Macetnya *pneumatic piston valve* pada *sludge dosing pump Incinerator*

Biasanya pencampuran yang baik pada bahan bakar serta udara didalam pembakaran *actual* tidak bisa tercapai, namun bisa didekati dengan melalui penambahan *excess* udara. *Excess* udara yang ditambahkan diharuskan baik dengan nilai minimumnya, sebab jika terlalu banyak maka bisa meningkatkan emisi NO_x serta energi yang hilang bisa meningkatkan emisi NO_x serta bisa meningkatkan kehilangan energi didalam pembakaran.

Tahapan pertama yaitu pengeringan pada sampah yang akan

dibakar oleh energi panas yang ditambahkan dari luar maupun panas dari bahan bakar yang ada disekelilingnya. Proses gasifikasi bisa terjadi apabila bahan *volatile* ataupun karbon yang terkonversi mengalami pelepasan pada saat pemanasan sampah (Najib & Darsopuspito, 2012). Selanjutnya gas ini akan tercampur dengan oksigen yang bisa mengalami reaksi oksidasi. Apabila kondisi ini berlangsung dengan lama serta menghasilkan suhu yang cukup tinggi maka akan terkonversi dengan sempurna atau *complete combustion* yang menciptakan CO₂ dan juga uap air setelah itu akan dibuang keudara bebas.

Sedangkan untuk kondisi pembakaran dengan suhu rendah dengan waktu tinggal yang sangat cepat dalam ruang pembakaran akan mengakibatkan pembakaran tidak sempurna atau *incomplete combustion* sehingga akan terbentuk asap. Proses pembakaran yang tidak sempurna bisa menimbulkan dampak lainnya yaitu terbentuknya polutan. Dalam proses pembakaran, ada beberapa hal yang terjadi, yaitu:

a. Pembakaran dengan udara kurang

Perpindahan panas akan berkurang dan hilang pada proses ini yang disebabkan oleh adanya bahan bakar yang tak terbakar atau bahan bakarnya berlebihan, disamping itu hasil pembakarannya meliputi N₂, O₂, uap air, CO₂ serta CO.

b. Pembakaran dengan udara berlebih

Perpindahan panas akan berkurang dan hilang pada proses ini yang disebabkan oleh udara yang berlebihan. Kemudian hasil

pembakarannya meliputi N_2 , O_2 , uap air serta CO_2 . Sehingga jika udara dalam proses pembakaran berlebih juga tidak akan bagus.

c. Pembakaran dengan udara optimum

Perpindahan panas yang terjadi pada proses ini yaitu maksimum dan panas yang hilang sangatlah minimum. Kemudian hasil pembakarannya meliputi N_2 , uap air serta CO_2 . Pembakaran dengan udara optimum adalah yang paling bagus diantara pembakaran dengan udara kurang maupun dengan udara berlebih.

Proses pembakaran sampah dilakukan secara bertahap. Dimana tahapan pertama yaitu penguapan kandungan mineral pada sampah yang akan dibakar oleh energi panas yang ditambahkan dari luar maupun panas dari bahan bakar yang ada disekelilingnya. Proses gasifikasi disebabkan oleh pelepasan karbon ketika terjadinya pemanasan sampah yang terkonversi menjadi gas yang gampang terbakar. Selanjutnya gas ini akan tercampur dengan oksigen yang bisa menyebabkan reaksi oksidasi. Apabila kondisi ini berlangsung dengan lama serta menghasilkan suhu yang cukup tinggi maka akan terkonversi dengan sempurna (*complete combustion*) yang menghasilkan CO_2 ataupun uap air dan selanjutnya akan dilepaskan ke udara. Kondisi sebaliknya bisa terjadi jika suhu pada pembakarannya rendah serta waktu tinggal dalam ruang pembakarannya sangat cepat, maka akan terjadi

pembakaran tidak sempurna (*incomplete combustion*) sehingga bisa menghasilkan asap.

Limbah B3 (bahan bakar berbahaya dan beracun) umumnya terdiri dari oksigen, hidrogen serta karbon ketika terjadi proses pembakaran (*incineration*). Tetapi bisa juga mengandung logam berat, nitrogen, sulfur maupun halogen. Elemen lain yang hadir dengan jumlah kecil tidak akan mengganggu proses berlangsungnya oksidasi limbah B3 (bahan berbahaya dan beracun). Umumnya struktur molekul menjadi penentu seberapa bahayanya sebuah zat organik terhadap lingkungan maupun kesehatannya manusia. Tingkatan senyawa organik akan berkurang jika molekul limbahnya bisa diubah maupun dihancurkan menjadi senyawa anorganik, air (H_2O) dan karbondioksida (CO_2). Penghancuran dengan menggunakan panas biasanya menjadi salah satu metode guna mengolah limbah B3 (bahan berbahaya dan beracun). Dalam menjalankan *incinerator*, ada persyaratan yang harus terpenuhi yakni emisi udara yang dikeluarkan harus sesuai dengan baku mutunya emisi *incinerator*.

1) Tahapan proses insinerasi

Tiga tahapan yang akan terjadi pada proses insinerasi yaitu :

a) Pengeringan

Proses yang terjadi dalam tahap ini yaitu penguapan air yang terkandung didalam sampah,

khususnya pada sampah organik yang mengandung kadar air $>70\%$. Terjadinya penguapan air dimulai pada temperature $100\text{ }^{\circ}\text{C}$. Dalam tahapan ini diperlukan energi (panas) guna menjaga temperaturnya tetap ada pada $>100\text{ }^{\circ}\text{C}$.

b) **Pembakaran**

Reaksi oksigen terhadap berbagai unsur kimia yang terkandung didalam sampah utamanya pada unsur Alkali, P, S, N dan sebagainya akan menyisakan unsur karbon (C) yang sering dikenal sebagai arang. Reaksi oksidasi ini secara komulatif akan menghasilkan panas (kalor). Guna mencapai temperature reaksi oksidasi yang diinginkan, maka panas sangatlah dibutuhkan, walaupun pada akhir reaksinya akan menghasilkan panas.

c) **Pembakaran Sempurna (Karbon)**

Dalam pembakaran ini yaitu merupakan tahap paling akhir reaksi oksigen terhadap karbon (arang) dalam suhu $600\text{-}900\text{ }^{\circ}\text{C}$ sesuai minyak kotor yang di bakar. Secara kumulatif menghasilkan panas (eksotermik). Dimana menjelaskan mengapa gas CO (karbon monoksida) selalu terbentuk dalam pembakaran arang.

2) Gas Hasil Pembakaran

Seperti yang telah diketahui pembakaran adalah proses oksidasi, yang mana oksigen diberikan dengan mengikuti rasio udara berlebih terhadap massa bahan bakar agar memperoleh reaksi pembakaran yang komplit. Reaksi utama yang terjadi dari proses pembakaran antara oksigen dengan karbon akan menghasilkan karbondioksida (CO_2) serta karbon monoksida (CO). Karbondioksida ialah produk pembakaran yang mempunyai suhu rendah. Oksidasi karbon monoksida ke karbon dioksida hanya bisa terbentuk apabila mempunyai oksigen yang berjumlah seimbang. Kandungan CO yang tinggi akan menunjukkan pembakaran yang tidak sempurna dan hal tersebut harus dihindari, sebab:

- a) CO merupakan gas yang bisa dibakar. Dimana kandungan CO yang tinggi juga akan membentuk efisiensi pembakaran yang rendah.
- b) Bisa menimbulkan gangguan bau (*odour*)

5. Komponen *Incinerator*

a. *Auxiliary Burner*

Yaitu perangkat yang memiliki fungsi sebagai alat penyalan awal ketika pembakaran menggunakan *diesel oil* dengan *auxiliary burner*. Dalam *burner* tersebut terdapat 2 *nozzle* yang berfungsi untuk mengabutkan 2 bahan bakar berbeda jenis.

b. *Sludge Circulation Pump*

Yaitu pompa yang berguna untuk mengalirkan minyak kotor dari *Incinerator sludge tank* menuju *burner* utama pada *Incinerator* ketika proses pembakaran berlangsung. Pompa ini juga berfungsi untuk melakukan sirkulasi minyak kotor dalam dari *sludge tank* ke *burner* dan kembali lagi ke *sludge tank*.

c. *Blower*

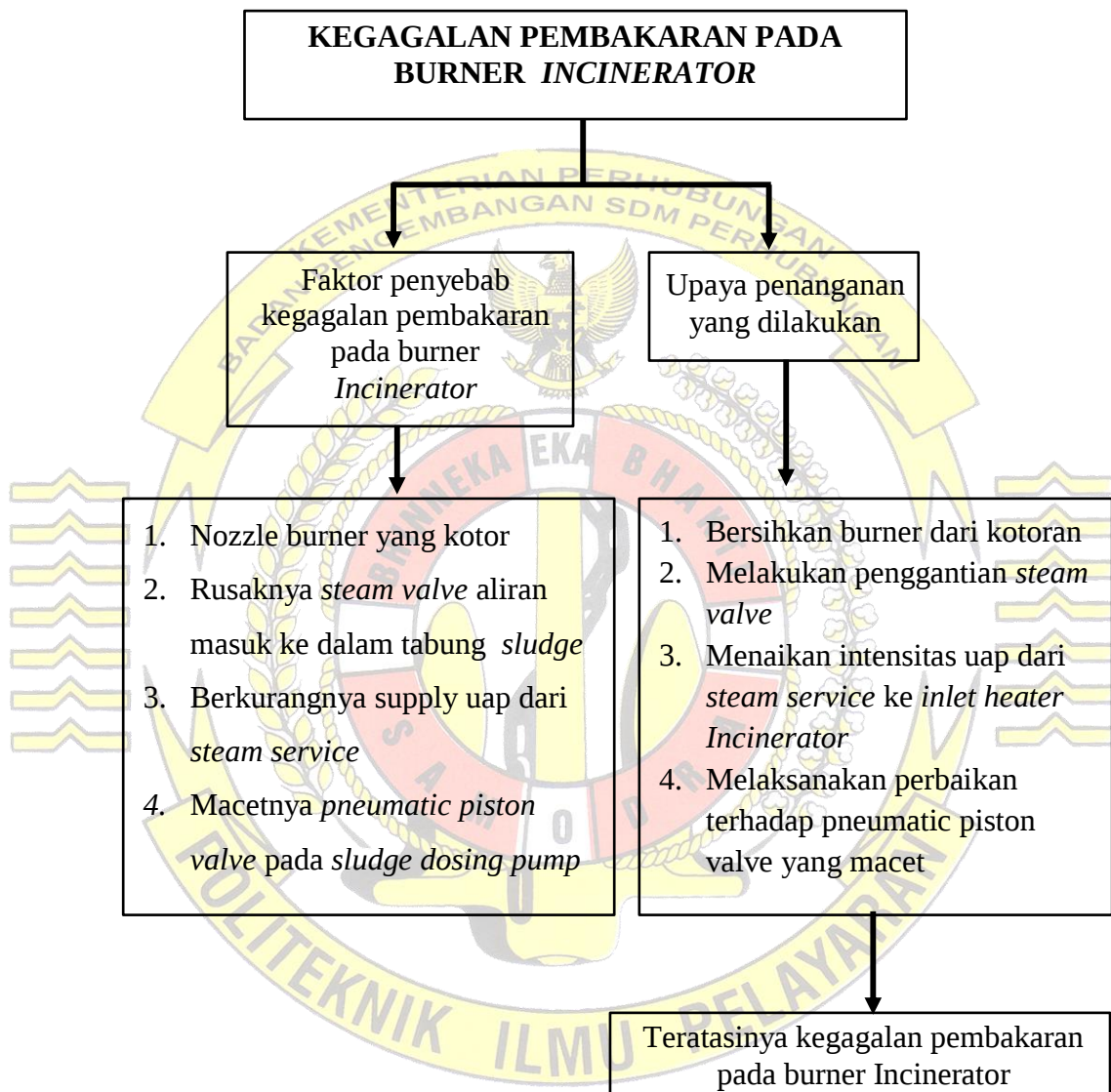
Fungsi dari *blower* ini yaitu guna memberikan udara ke *auxiliary burner* ketika memulai pembakaran ataupun proses pembakaran di ruang bakar berlangsung. *Blower* ini juga memiliki fungsi sebagai udara bilas, yang mana pengoperasiannya dilaksanakan sesudah maupun sebelum *Incinerator* dipakai dengan tujuan menghilangkan gas buang ataupun gas bahan bakar didalam ruang pembakaran.

d. *Incinerator Sludge Tank*

Incinerator Sludge Tank yaitu tempat yang berfungsi sebagai penampung sementara *waste oil* maupun *sludge oil* serta juga sebagai tempat guna memanaskan minyak kotor sebelum dibakar di ruang pembakaran dengan tujuan agar *viscosity* bahan bakarnya dapat turun ataupun mudah dibakar serta kandungan air didalam minyak kotornya dapat turun, sehingga proses pembakarannya bisa sempurna.

B. Kerangka Penelitian

Guna memudahkan penulis untuk menjabarkan suatu permasalahan, maka penulis menyusun kerangka pikir sebagai berikut: `



Gambar 2.3 Kerangka penelitian

Sumber : Dokumen Pribadi, 2022

Menurut pengembangan kerangka pikir diatas dapat diambil penyebab dan juga upaya menangani kegagalan pembakaran pada burner *Incinerator* di MT. JS INEOS INNOVATION , berikut adalah penjabaran dari kerangka berfikir diatas:

1. Adapun faktor-faktor penyebab kegagalan pembakaran pada burner incinerator di MT. JS INEOS Innovation adalah :
 - a. Nozzle burner yang kotor
 - b. Rusaknya *steam valve* aliran masuk ke dalam tabung *sludge*
 - c. Berkurangnya supply uap dari *steam service line*
 - d. Macetnya *pneumatic piston valve* pada *sludge dosing pump*
2. Dari permasalahan kegagalan pembakaran pada burner *Incinerator* maka, diambil tindakan penanganan, meliputi : melakukan perbaikan terhadap nozzle burner yang kotor atau tersumbat kotoran, dan melakukan pergantian terhadap steam valve yang rusak serta perbaikan terhadap *pneumatic piston valve* yang macet. Selain itu juga dilakukan dengan menaikkan jumlah supply uap dari *steam service line* dengan cara memprioritaskan aliran ke Incinerator dan juga melaksanakan perbaikan terhadap *pneumatic piston valve* yang mengalami kemacetan . Perbaikan dilakukan dengan tujuan agar *pneumatic piston valve* dari *sludge dosing pump* dapat berjalan dengan normal kembali..
3. Tujuan dari semua tindakan yang telah dilaksanakan yaitu untuk menangani penyebab kegagalan pembakaran pada burner *Incinerator* sehingga masalah tentang kegagalan pembakaran pada burner *Incinerator* dapat teratasi.



BAB V

SIMPULAN DAN SARAN

A. Simpulan

Berdasarkan masalah yang dibahas serta hasil dari penelitian dengan judul dampak berkurangnya aliran uap ketabung *sludge* pada sistem *incinerator* di MT. JS Ineos Innovation juga berdasarkan pada kondisi dan fakta tersebut maka dapat diambil kesimpulan seperti yang tertera dibawah ini.

1. Faktor yang menyebabkan kegagalan pembakaran burner pada sistem *incinerator* antara lain sebagai berikut :
 - a. Nozzle burner yang kotor.
 - b. Rusaknya *steam valve* (katup) pada pipa uap masuk di *heating system*.
 - c. Berkurangnya supply uap dari *steam service line*.
 - d. Macetnya *pneumatic piston valve* pada *sludge dosing pump Incinerator*.
2. Cara yang dilakukan untuk mengatasi terjadinya kegagalan pembakaran burner pada sistem *incinerator* :
 - a. Melaksanakan pembersihan terhadap *nozzle burner*.
 - b. Mengganti *steam valve* yang rusak pada sistem *incinerator*
 - c. Menaikan intensitas uap dari *steam service line* ke *inlet Incinerator heater*.
 - d. Melaksanakan pembersihan terhadap *pneumatic piston valve*.

B. Keterbatasan penelitian

Pelaksanaan penelitian ini ada beberapa keterbatasan yang bisa dijadikan acuan untuk peneliti berikutnya agar bisa mendapatkan hasil penelitian yang lebih baik dan juga sumber informasi dapat dicari dengan maksimal.

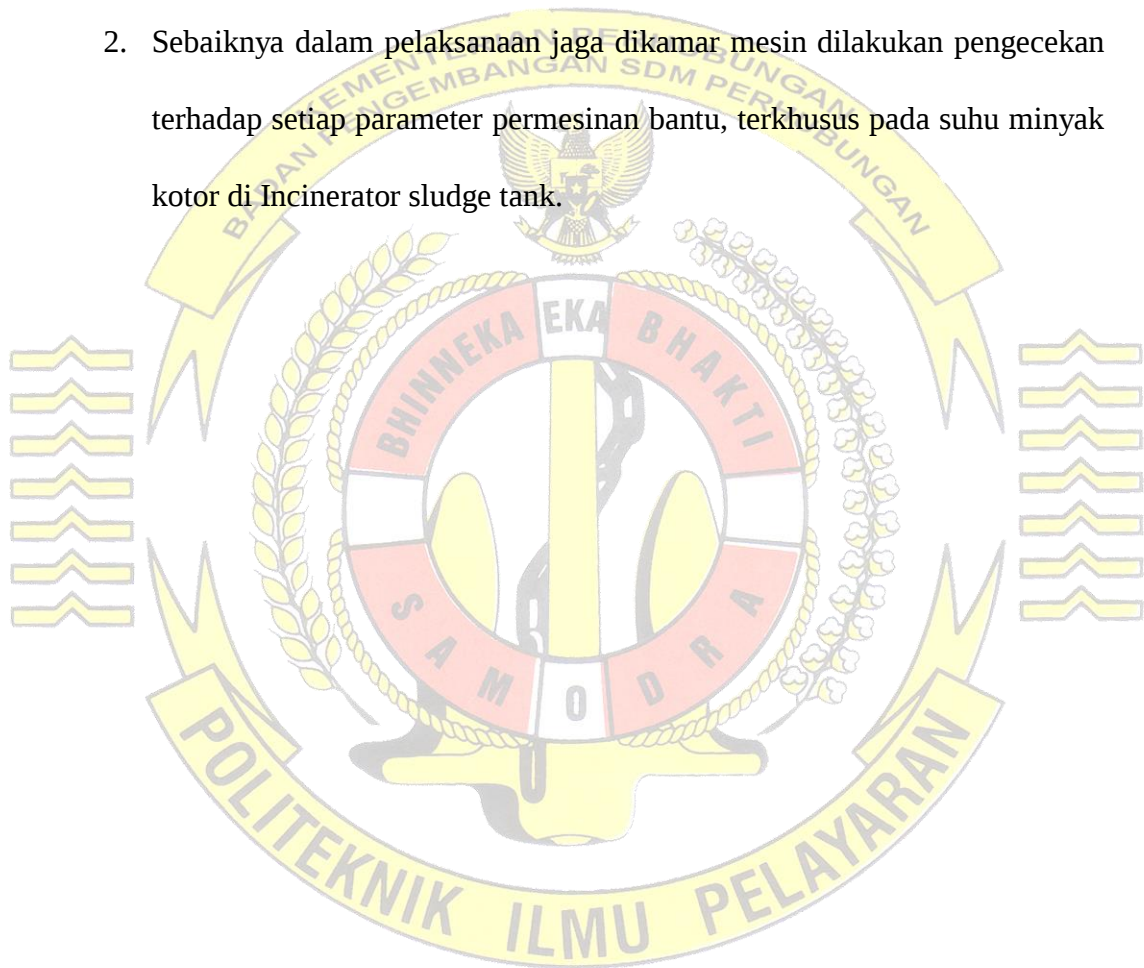
Keterbatasan saat melakukan observasi antara lain:

1. Penulis melakukan penelitian ini hanya terfokus pada faktor penyebab berkurangnya aliran uap ke tabung *sludge* pada sistem *incinerator*, dampak yang di timbulkan, dan cara yang dilakukan untuk mengatasi hal tersebut.
2. Penulis melakukan penelitian tentang penyebab berkurangnya aliran uap ke tabung *sludge* pada sistem *incinerator* di MT. JS Ineos Innovation berdasarkan sumber dari wawancara, *Instruction Manual Book*, dan terbatasnya referensi serta pengumpulan data secara observasi.

C. Saran

Berdasarkan kesimpulan yang telah disusun oleh penulis, maka dapat diberikan saran terkait dengan permasalahan yang dibahas pada bab sebelumnya. Penulis berharap dengan adanya saran tersebut, ketika terjadi permasalahan yang serupa diatas kapal dapat segera diselesaikan, serta dapat menggunakan saran tersebut sebagai pedoman atau petunjuk untuk mencegah terjadinya masalah. Adapun saran yang ingin disampaikan penulis sebagai berikut:

1. Sebaiknya setiap pemasangan *spare part* lebih baik disertakan penanda berupa tanggal pemasangan dengan tujuan agar termonitornya *running hours* dari *spare part* tersebut, sehingga *spare part* yang sudah hampir habis masa pakainya dapat segera diganti untuk meminimalisir terjadinya gangguan.
2. Sebaiknya dalam pelaksanaan jaga dikamar mesin dilakukan pengecekan terhadap setiap parameter permesinan bantu, terkhusus pada suhu minyak kotor di Incinerator sludge tank.



DAFTAR PUSTAKA

- Asmoko, H. (2018). Teknik Ilustrasi Masalah-Fishbone Diagrams. Badan Pendidik Dan Pelatih Keuangan Dep Keuangan, magelang.
- Azizah., & Purwoko. (2019). Kajian landasan teori tentang incinerator disektor dunia maritime dalam perkembangan jaman.
- Azwar. (2019). Analisis Kualitas Layanan Sistem Manajemen Apartur Responsif Terpadu Menggunakan Metode Servqual.
- Belyamin, Belyamin. (2021). Studi keandalan komponen igniter plug pada pesawat Boeing 737-800.
- Dong, z. (2021). Bab 2 tinjauan pustaka pengetahuan. Экономика региона, kolisch 1996, 49–56.
- DWI, M. R. (2018). Analisa kualitas air terhadap pengoperasian ketel uap di mv. Nyk vega. Politeknik ilmu pelayaran semarang.
- Kelvin., & Yuliana. (2019). Teori terbentuknya segitiga api menurut para ilmuwan dari unsur-unsur kimia yang ada.
- Latief, A. S. (2021). Kajian tentang Suhu Sinter dan Suhu Lebur Pasir Merapi sebagai Potensi Sumber Daya Alam yang Mendukung Pembakaran di incinerator.
- Latief, M., Arfah, M., Syahrizal, S., & Lande, C. (2018). Implementasi Marpol (Marine Pollution) Dan Solas (Safety Of Life At Sea) Terhadap Penerapan Penataan Limbah Di Kapal. Jurnal Venus, 6(12), 1–19.
- Meyliawati, M., & Suprianto, E. (2020). Tinjauan sistem prosedur pengeluaran material C212 di gudang manajemen persediaan PT. X. Jurnal Industri Elektro Dan Penerbangan, 6(1).
- Najib., & Darsopuspito.(2012). Studi kasus tentang grafisikasi dalam bahan volatile dan karbon pada saat dilakukan pembakaran atau pemanasan bahan-bahan tersebut.
- Nuswantara, M. R. P., Priharnanto, W., & Wibawa, G. (2014). Regasification of LNG (Liquefied Natural Gas). Jurnal Teknik ITS, 3(2), B149–B152.
- Septiani, Y., Aribbe, E., & Diansyah, R. (2020). Analisis kualitas layanan sistem informasi akademik universitas abdurrab terhadap kepuasan pengguna menggunakan metode sevqual (Studi Kasus : Mahasiswa Universitas Abdurrab Pekanbaru). Jurnal Teknologi Dan Open Source, 3(1), 131–143. <https://doi.org/10.36378/jtos.v3i1.560>
- Susan, E. (2019). Manajemen sumber daya manusia. *Adaara: Jurnal Manajemen Pendidikan Islam*, 9(2), 952–962.
- Susastrio, H., Ginting, D., Sinuraya, E. W., & Pasaribu, G. M. (2020). Kajian Incinerator

Sebagai Salah Satu Metode Gasifikasi Dalam Upaya Untuk Mengurangi Limbah Sampah Perkotaan. *Jurnal Energi Baru Dan Terbarukan*, 1(1), 28–34.

Trisaksono. (2017). Perkembangan dunia maritime dalam sektor pelayaran untuk mendukung perekonomian dunia.

Yulianto, Bambang. (2018). Pengembangan design tungku bakar guna mendapatkan pembakaran sempurna.



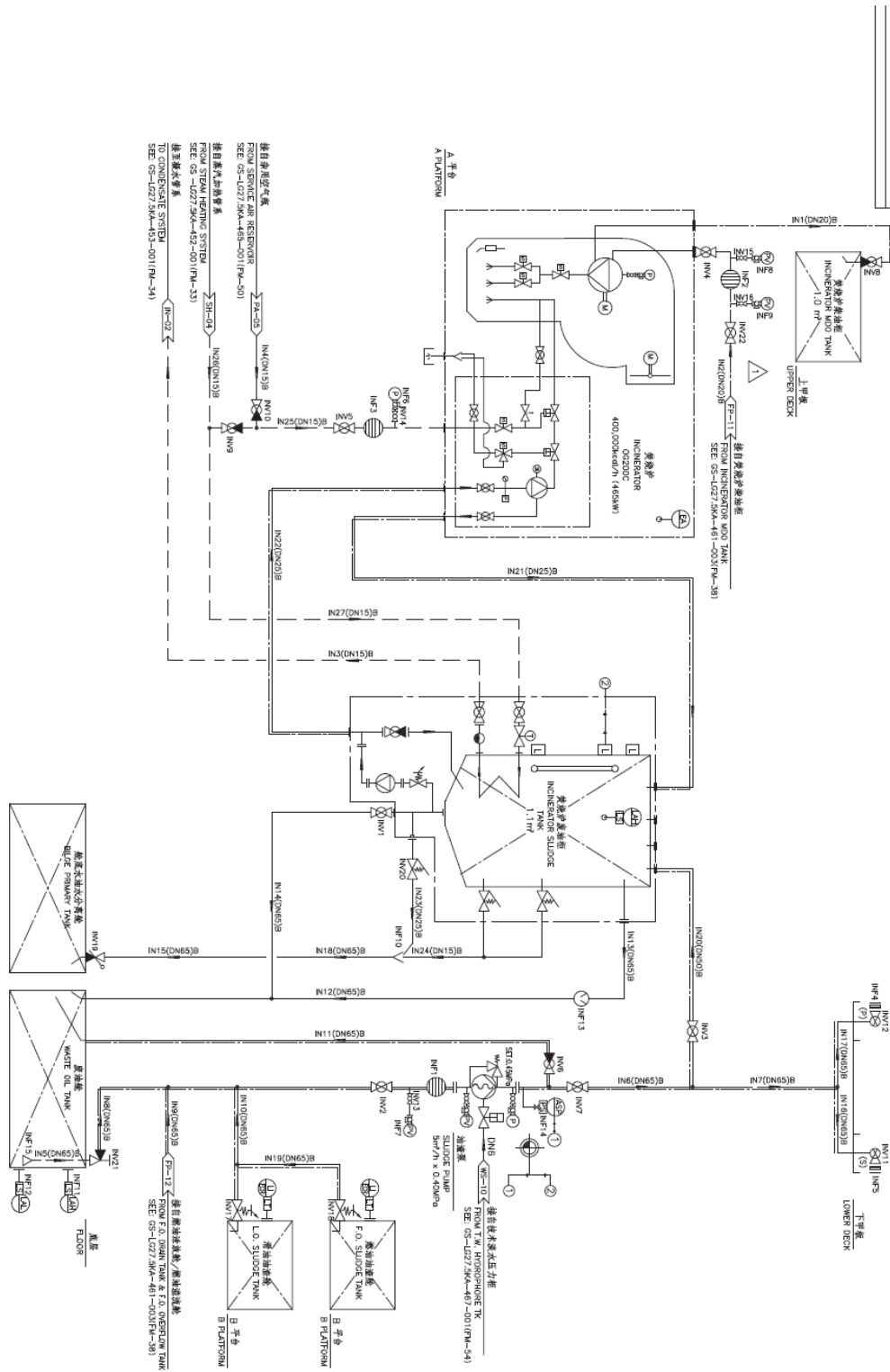
LAMPIRAN 1

		Crew List					ESM Form No. 075A			
X Arrival		Departure					Nationality of Ship		MALTA	
Vessel		JS INEOS INNOVATION					Port of Arrival		Houston	
Port of Departure		Zwijndrecht					Date of Arrival		13th Feb 2022	
No.	Rank	Name	Birth	Nat	S/B	Passport	Exp.Date	Date S/on	Place S/on	
1	Master	Pedinotti Stefano	08-Nov-64	Italian	24969	YA3197206	21-Jun-22	23-Sep-21	Marcus Hook	
2	Ch. Officer	Daryliuk Oleksii	06-Jun-85	Ukrainian	AB599827	FK463624	21-Dec-27	10-Aug-21	Houston	
3	2nd Officer	Kompanets Vitalii	09-Jan-86	Ukrainian	AB 550949	FB274662	20-Feb-25	04-Oct-21	Rafines	
4	3rd Officer	Prokuda Ivan	17-Sep-97	Russian	RUS 0388931	756681509	29-Dec-27	25-Aug-21	Rafines	
5	Deck Cadet	Demirdzhi Mariia	07-Dec-99	Ukrainian	AB602284	FF386195	19-Dec-26	2 04-Oct-21	Rafines	
6	Chief Engineer	Smokvin Oleksander	18-May-88	Ukrainian	AB662719	FP791872	17-Jul-28	10-Aug-21	Houston	
7	2nd Engineer	Krygin Sergey	16-Mar-70	Russian	RUS0466382	657098600	26-Oct-23	12-Aug-21	Grangemouth	
8	3rd Engineer	Arslan Ibrahim	27-Feb-88	Turkish	S00271250	U23485237	11-Aug-30	29-Jan-22	Zwijndrecht	
9	4th Engineer	Perera Egodage Hirantha Koshala	29-Jan-91	Sri Lankan	C044742	N5461111	05-May-25	03-Nov-21	Grangemouth	
10	Engine Cadet	Ananda Edi	23-Aug-00	Indonesian	G059798	C7541870	21-Apr-26	12-Aug-21	Grangemouth	
11	ETO	Carlicovschi Evghenii	18-Feb-91	Moldova	AB 671494	AB1061064	09-Jun-30	20-Dec-21	Grangemouth	
12	Gas Engineer	Jitender Singh	07-Mar-86	Indian	MUM 134141	U7900310	20-Sep-30	06-Dec-21	Marcus Hook	
13	Bosun	Nimalasiri Dhamura Vithanachige Tilak	28-Apr-64	Sri Lankan	C011288	N7133652	31-Jul-27	04-Oct-21	Rafines	
14	AB	Mahabumu Gedara Malith Damushka Madushan Jayaratna	21-Sep-93	Sri Lankan	C043391	N5274948	02-Sep-24	25-Aug-21	Rafines	
15	AB	Kankamallage Dishantha Nuwan Chamara	21-Jan-93	Sri Lankan	C040539	N3400795	01-Feb-23	04-Oct-21	Rafines	
16	AB	Nanayakkara Sampath Chaminda Nanayakkara	20-Jan-78	Sri Lankan	C041487	N8529820	30-Sep-29	21-Dec-21	Grangemouth	
17	OS	Udaha Kapuralalage Suchira Priyadarshana Abeyratna	30-May-93	Sri Lankan	C046267	N6778490	22-Aug-26	29-Apr-21	Grangemouth	
18	Fitter	Ambakumbure Gedara Anil Sampath Kumara	20-Apr-96	Sri Lankan	C046638	N6884480	28-Nov-26	31-May-21	Cristobal	
19	Motorman	Gunawardhana Jayakody Arachchi Lalith	31-Jul-89	Sri Lankan	C031626	N6789553	23-Aug-26	31-Jul-21	Balboa	
20	Chief Cook	Rajapaksha Pedige Priyantha Kumara Jayasinghe	23-Oct-74	Sri Lankan	C020581	N5142284	21-Mar-24	25-Aug-21	Rafines	
21	Messman	De Alwis Adambarage Malidu Deshan	25-Nov-00	Sri Lankan	C051122	N7235340	14-Nov-27	03-Nov-21	Grangemouth	
		Master: Capt. Stefano Pedinotti								
		Master, Authorised Agent / Officer's Name								
							Master / Officer's Signature			

LAMPIRAN 2

 EVERGAS		VESSEL PARTICULARS																																					
Vessel's Name: JS INEOS INNOVATION Port of Registry: Valletta Flag: Malta Call Sign: 9HA4328 IMO Number: 9744958 MMSI Number: 249 658 000 Shipyard: Yangzhou Dayang Shipbuilding Co Ltd, Yangzhou China		VSAT Phones (Primary): +47 2240 7584 / Norway +47 2240 7585 / Norway Inmarsat FBB Phone (Backup): +870 773 925 367 Inmarsat FBB Fax: +870 783 933 913 Inmarsat-C Telex: 424 965 811 / 424 965 812 E-mail: js.innovation@skyfile.com LOA: 180.3 m LBP: 170.8 m Breadth Moulded: 26.6 m Depth Moulded: 17.8 m Keel to the top of the mast: 47.9 m Anchor Chain: P/S - 11 shackles S/S - 11 shackles Lightship: 11,170.3 mt Displacement (Loaded): 32,087.9 mt @ 9.40 m Displacement (Ballast): appr. 20,851 mt @ 6.50 m TPC: 41.9 mt/cm @ 9.40 m Building Contract: 23-Dec-2015 Keel Laid: 08-May-2016 Date of Delivery: 05-Dec-2016 Deck Tanks Capacity: 2,000.677 m3 100% capacity: 2,000.677 m3 98 % capacity: 1,960.663 m3																																					
Type of ship: LNG/LEG/LPG CARRIER Type of propulsion: Single screw, CPP Main Engines: Wartsila 6L50DF Tire II - 2 Sets 2 x 8794kW @ 514 rpm Propeller: CPP, 4 blades, diam. 6400 mm Service Speed: 16 kn Aux. Engines: Wartsila 6L20 DF - 2 Sets 2 x 1056 kW @ 1200 prm Shaft Generators: Wartsila 2 x 1875 kW Emergency Generator: Donghyun 235DHMG 150 kW x 1800 rpm Cargo Tanks Capacity: 100% capacity: 27,554.004 m3 98 % capacity: 27,002.925 m3		<table> <tr> <td></td><td>INTERNATIONAL</td><td>SUEZ</td><td>PANAMA</td></tr> <tr> <td>GROSS Tonnage</td><td>29,490</td><td>24,966.94</td><td></td></tr> <tr> <td>NET Tonnage</td><td>6,866</td><td>21,589.49</td><td>19,070</td></tr> </table> <table> <tr> <td></td><td>FREE BOARD</td><td>DRAUGHT</td><td>DEADWEIGHT</td></tr> <tr> <td>TROPICAL FRESH</td><td>5.025 m</td><td>9.787 m</td><td>21,729.8 mt</td></tr> <tr> <td>TROPICAL</td><td>5.216 m</td><td>9.596 m</td><td>21,743.6 mt</td></tr> <tr> <td>FRESH WATER</td><td>5.221 m</td><td>9.591 m</td><td>20,920.2 mt</td></tr> <tr> <td>SUMMER</td><td>5.412 m</td><td>9.400 m</td><td>20,917.6 mt</td></tr> <tr> <td>WINTER</td><td>5.608 m</td><td>9.204 m</td><td>20,096.0 mt</td></tr> </table>			INTERNATIONAL	SUEZ	PANAMA	GROSS Tonnage	29,490	24,966.94		NET Tonnage	6,866	21,589.49	19,070		FREE BOARD	DRAUGHT	DEADWEIGHT	TROPICAL FRESH	5.025 m	9.787 m	21,729.8 mt	TROPICAL	5.216 m	9.596 m	21,743.6 mt	FRESH WATER	5.221 m	9.591 m	20,920.2 mt	SUMMER	5.412 m	9.400 m	20,917.6 mt	WINTER	5.608 m	9.204 m	20,096.0 mt
	INTERNATIONAL	SUEZ	PANAMA																																				
GROSS Tonnage	29,490	24,966.94																																					
NET Tonnage	6,866	21,589.49	19,070																																				
	FREE BOARD	DRAUGHT	DEADWEIGHT																																				
TROPICAL FRESH	5.025 m	9.787 m	21,729.8 mt																																				
TROPICAL	5.216 m	9.596 m	21,743.6 mt																																				
FRESH WATER	5.221 m	9.591 m	20,920.2 mt																																				
SUMMER	5.412 m	9.400 m	20,917.6 mt																																				
WINTER	5.608 m	9.204 m	20,096.0 mt																																				
CLASS: Bureau Veritas BV I, +HULL, +MACH, Liquefied Gas Carrier, Type 2G - Dualfuel, Unrestricted Navigation CPS (WBT), +VeriSTAR - HULL DFL 25 Years, +AUT-UMS, +SYS-NEQ, MON-SHAFT, GREEN PASSPORT, CLEANSHIP, INWATERSURVEY OWNER: Xiangrui International Ship Lease Co. Ltd 1/F., Far East Consortium Building, 121 Des Voeux Road Central, Hong Kong MANAGER: Evergas Ship Management Pte Ltd. 60 Paya Lebar Road, #08-29 Paya Lebar Square Singapore, 409051 OPERATOR: Evergas Management A/S Kalvebod Brygge 39-41 Copenhagen V 1560, Denmark CHARTERER: INEOS Europe AG Avenue des Uttins, 3, CH-1180 Rolle, Vaud, Switzerland																																							

LAMPIRAN 3



LAMPIRAN 4



Transkrip Wawancara 2

Identitas Responden 2

Nama : Perera Egodage Hirantha Koshala

Jabatan : *Fouth Engineer*

Hasil Wawancara

Penulis : “Apakah menurut pak Koshala kegiatan pembakaran minyak kotor sudah berjalan dengan optimal dan sesuai prosedur?”

Narasumber : “Belum optimal karena masih banyak kecerobohan awak kapal terkait pengawasan petugas dalam melaksanakan kewajibannya, sehingga mengakibatkan suhu pada *Sludge Tank* hanya 65 °C sedangkan kita ketahui bahwa minyak kotor tersebut masih mempunyai kandungan air sehingga perlu dilakukan pemanasan atau penguapan guna menghilangkan kadar air dalam kandungan minyak tersebut.”

Penulis : “Apa saja yang perlu menjadi perhatian crew kapal ketika melaksanakan tugas jaga, khususnya *incinerator*?”

Narasumber : “Oleh karena itu kita harus selalu memperhatikan temperatur tangki *sludge tank* dan memberikan termperatur suhu yang tepat antara 80 °C -100 °C yang menyebabkan banyaknya air pada tangka *sludge tank* akan menguap, sehingga kandungan air dalam minyak kotor tersebut akan berkurang dan minyak kotor tersebut dapat mencapai titik bakar ketika dilakukan proses pembakaran sehingga tidak akan ada gangguan pembakaran atau *flame failure*.”

Penulis : “Hal apa yang menjadi perhatian utama dalam pengawasan *incinerator* ketika sedang melakukan proses pemanasan minyak kotor dengan *steam*?”

Narasumber : “Yang perlu di perhatikan adalah terbuka atau tertutupnya *steam valve inlet heater*, ketika katup sudah terbuka tetapi suhu belum juga naik maka perlu di cek katup tersebut dan tekanan uap dari boiler”

Narasumber


Perera Egodage Hirantha Koshala



PT VISIP INDONESIA
Jl. Boulevard Raya No. 1 Kelapa
Gading Jakarta Utara
T 62 021 45856651

LAMPIRAN 5



Transkrip Wawancara 3

Identitas Responden 3

Nama : Arslan Ibrahim

Jabatan : *Third Engineer*

Hasil Wawancara

Penulis : “Apakah menurut pak Ibrahim kegiatan pembakaran minyak kotor dalam incinerator sudah maksimal ?”

Narasumber : “Pembakaran tersebut masih jauh dari kata maksimal, ada beberapa faktor yang mengakibatkan terhambatnya atau menurunnya performa dari *incinerator* tersebut. Dalam hal ini ada hal yang mengakibatkan berkurangnya aliran uap sehingga proses pencapaian titik bakar minyak kotor dan proses penguapan tidak tercapai.”

Penulis : “Menurut *Third Engineer* faktor apa yang mengakibatkan berkurangnya aliran uap kedalam *sludge tank* sehingga mengakibatkan performa dari *incinerator* tersebut menurun?”

Narasumber : “Berkurangnya aliran uap kedalam *incinerator sludge tank* disebabkan oleh kurang optimalnya *suhu gas economizer* dan juga kotornya lubang *exhaust gas economizer* yang mengakibatkan penyerapan panas kurang maksimal”

Penulis : “Hal apa yang menjadi perhatian utama atau langkah untuk menangani hal tersebut?”

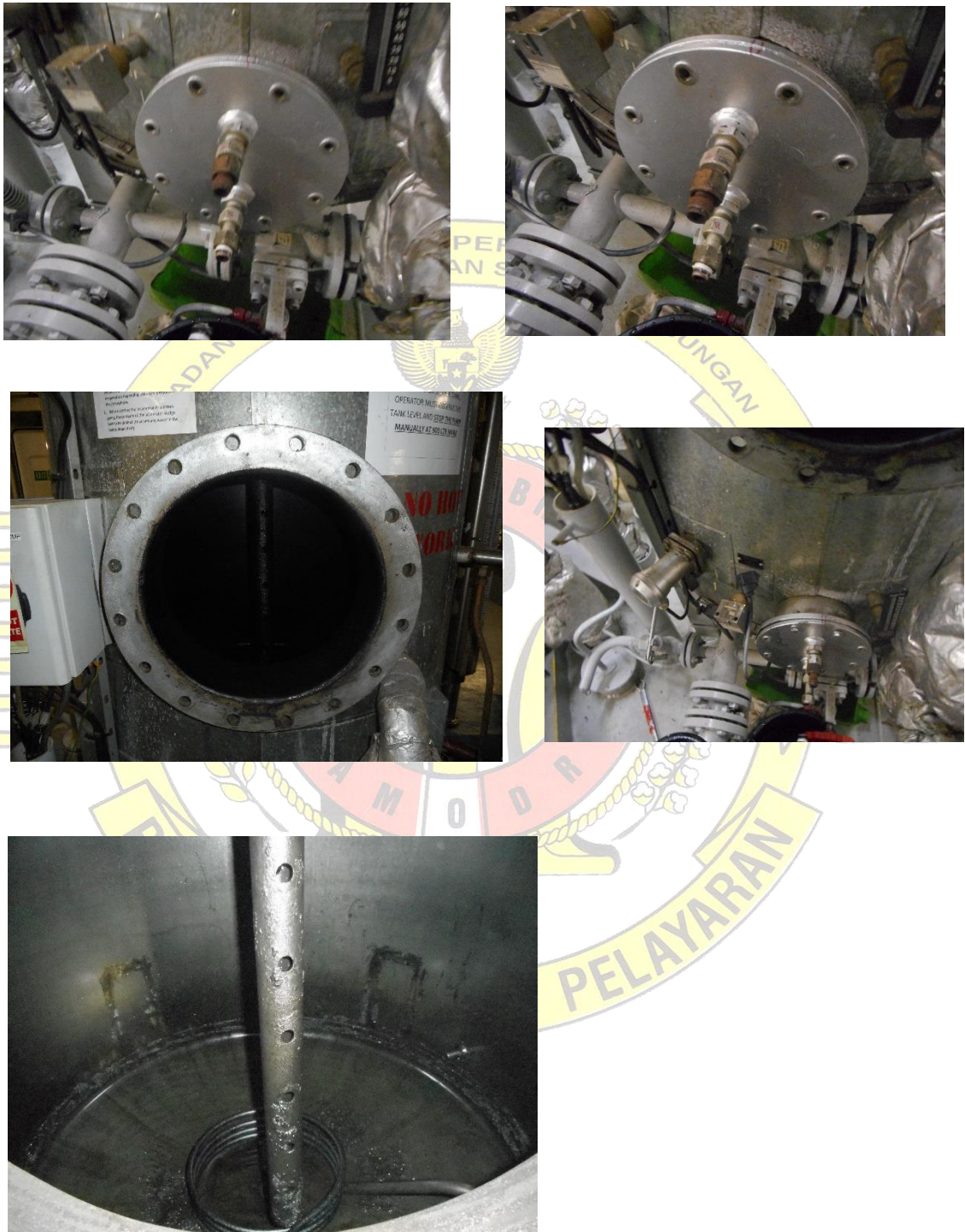
Narasumber : “Yang perlu di perhatikan adalah pentingnya pembersihan *exhaust gas economizer* sehingga ketika proses pemanasan air tawar untuk memproduksi uap dapat berjalan dengan optimal.”

Narasumber

Arslan Ibrahim
Arslan Ibrahim



PT VISIP INDONESIA
Jl. Boulevard Raya No. 1 Kelapa
Gading Jakarta Utara
T 62 021 45856651

LAMPIRAN 6

Gambar perawatan Incinerator

LAMPIRAN 7

**SURAT KETERANGAN HASIL CEK
SIMILIARITY NASKAH
SKRIPSI/PROSIDING****No.
1258/SP/PERPUSTAKAAN/SKHCP/06
/2023**

Petugas cek *similarity* telah menerima naskah skripsi/prosiding dengan identitas:

Nama : EDI ANANDA

NIT : 561911217243 T

Prodi/Jurusan : TEKNIKA

Judul : ANALISIS PENYEBAB KEGAGALAN
PEMBAKARAN PADA BURNER
INCINERATOR DI MT. JS INEOS
INNOVATION

Menyatakan bahwa naskah skripsi/prosiding tersebut telah diperiksa tingkat kemiripannya (*index similarity*) dengan skor/hasil sebesar 17%* (Tujuh Belas Persen).

Hasil cek *similarity* yang terdata di atas semata-mata hanya untuk mengecek duplikasi tulisan.

Demikian surat keterangan ini dibuat untuk digunakan sebagaimana mestinya.

Semarang, 20 Juni 2023

KEPALA UNIT PERPUSTAKAAN &
PENERBITAN



ALFI MARYATI, SH
NIP. 19750119 199803 2 001

DAFTAR RIWAYAT HIDUP



Nama : EDI ANANDA
NIT : 561911217243
Tempat/Tanggal Lahir : Kudus, 23 Agustus 2000
Jenis Kelamin : Laki-laki
Agama : Budha
Alamat : Ds. Kutuk Rt:09/Rw:03 Kecamatan Undaan
Nama Orang Tua
Nama Ayah : Sarjo
Nama Ibu : Partini
Alamat : Ds. Kutuk Rt:09/Rw:03 Kecamatan Undaan

Riwayat Pendidikan

1. SD N 1 KUTUK : Lulus Tahun 2012
2. SMP N 1 UNDAAN : Lulus Tahun 2015
3. SMA N 2 BAE KUDUS : Lulus Tahun 2018
4. PIP SEMARANG : 2019 – Sekarang

Pengalaman Praktek Laut

1. Nama Perusahaan : VISIP INDONESIA
2. Nama Kapal : JS INEOS INNOVATION
3. Masa Layar : 12 Agustus 2021 – 18 Agustus 2022