

ANALISIS GANGGUAN KINERJA SISTEM PEMBAKARAN PADA PESAWAT INCINERATOR DI MV. HL TUBARAO

SKRIPSI

Untuk memperoleh gelar Sarjana Terapan Pelayaran (S.Tr.Pel) pada
Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang

Oleh

PETRUS WAHYU FANNY CAHYA PRASETYA NIT. 551811236918 T

PROGRAM STUDI TEKNIKA DIPLOMA IV POLITEKNIK ILMU PELAYARAN SEMARANG

2022

HALAMAN PERSETUJUAN

ANALISIS GANGGUAN KINERJA SISTEM PEMBAKARAN PADA PESAWAT INCINERATOR DI KAPAL MV. HL TUBARAO

Disusun Oleh:

PETRUS WAHYU FANNY CAHYA PRASETYA 551811236918 T

Telah disetujui dan diterima, selanjutnya dapat diujikan di depan Dewan Penguji Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang,

Dosen Pembimbing I

Materi

H.MUSTHOLIQ,MM, M.Mar.E

Pembina (IV/a)

NIP. 19650320 199303 1 002

Doşen Pembimbing II

Metodelogi dan Penulisan

FEBRIA SURJAMAN, M.T M.MAR.E

Penata Muda Tk.I, III/b

NIP. 19730208 199303 1 002

Mengetahui

Ketua Program Studi Teknika

AMAD NARTO, M.Pd., M.Mar,E

Pembina (IV/a)

NIP. 19641212 199808 1 001

PENGESAHAN UJIAN SKRIPSI

Skripsi dengan judul "Analisis gangguan kinerja sistem pembakaran pada pesawat incinerator di MV. HL Tubarao" karya,

Nama

: PETRUS WAHYU FANNY CAHYA PRASETYA

NIT

: 551811236918

Program Studi

: TEKNIKA

Telah dipertahankan di hadapan Panitia Penguji Skripsi Prodi Teknika, Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang pada hari Rabu, tanggal 6 Juli 2022

Semarang, 6 Juli 2022

Panitia Ujian

Penguji I

Penguji II

Penguji III

Dr. F. Pambudi Widiatmaka, S.T., M.T.

Pembina (IV/a)

NIP. 19641126 199903 1 002

H. Mustholiq, MM, M.Mar.E

Pembina (IV/a)

NIP. 19650320 199303 1 002

Purwantono, S.Psi, M.Pd

Penata Tingkat (III/d)

NIP. 19661015 199703 1 002

Mengetahui

Direktur Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang

Capt. Dian Wahdiana, MM

Pembina Tingkat I (IV/b)

NIP. 19700711 199803 1 003

PERNYATAAN KEASLIAN

Yang bertandatangan dibawah ini:

Nama

0

: PETRUS WAHYU FANNY CAHYA PRASETYA

NIT

: 551811236918

Program Studi

: TEKNIKA

Skripsi dengan judul "ANALISIS GANGGUAN KINERJA SISTEM PEMBAKARAN PADA PESAWAT INCINERATOR DI MV. HL TUBARAO"

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 dijatuhkan apabila ditemukan adanya pelanggaran terhadap etika keilmuan dalam karya ini.

Semarang, 6 Juli 2022

Yang membuat pernyataan,

Petrus Wahyu Fanny C.P

551811236918 T

MOTTO DAN PERSEMBAHAN

- 1. Amsal 21:5
 - "Rancangan orang rajin semata-mata mendatangkan kelimpahan, tetapi setiap orang yang tergesa-gesa hanya akan mengalami kekurangan"
- 2. Whatever you do, work it with all your heart.
- 3. Hatiku tenang karena mengetahui bahwa apa yang melewatkanku tidak akan pernah menjadi takdirku dan apa yang ditakdirkan untukku tidak akan pernah melewatkanku.
- 4. Selalu ada Doa dari ibu, pad<mark>a setiap keb</mark>erhasilan dan kesuksesan dari anaknya.

Persembahan:

- 1. Orang tua saya, Rosita Turnip dan Untung prasetyo
- 2. Almamater saya, PIP Semarang
- 3. Saudara Kembar saya, Paulus Ucok Fanny Cahya Prasetya
- 4. Pacar saya, Viola Ardaneta

PRAKATA

Dengan memanjatkan puja dan puji syukur kehadirat Tuhan Yang Maha Esa, peneliti dapat menyelesaikan penyusunan skripsi ini yang berjudul "Analisis Gangguan Kinerja Sistem Pembakaran Pada Pesawat Incinerator di MV. HL Tubarao". Penyusunan skripsi ini merupakan salah satu syarat untuk menyelesaikan Pendidikan program D.IV Politeknik Ilmu Pelayaran (PIP) Semarang serta syarat yang harus dipenuhi untuk memperoleh gelar Sarjana Terapan Pelayaran (S.Tr.Pel).

Penulis menyadari bahwa dalam proses penyusunan skripsi ini tidak akan selesai dengan baik tanpa adanya bantuan bimbingan dan motivasi dari berbagai pihak. Untuk itu peneliti mengucapkan terimakasih kepada:

- 1. Yth. Bapak Capt. Dian Wahdiana, M.M. selaku Direktur Politeknik Ilmu
 Pelayaran Semarang.
- 2. Yth. Bapak H. Amad Narto, M.Mar.E, M.Pd selaku Ketua Program Studi Teknika.
- 3. Yth. Bapak H. Mustholiq, MM, M.Mar.E selaku dosen pembimbing materi skripsi.
- 4. Yth. Bapak Febria Surjaman, MT. M.Mar.E selaku dosen pembimbing penulisan skripsi
- Yth. Para dosen pengajar yang telah memberikan pengetahuan kepada peneliti selama menempuh Pendidikan di Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang.

 Seluruh awak kapal MV. HL Tubarao khususnya crew bagian mesin yang telah memberikan data dan informasi yang diperlukan dalam penyususnan skripsi ini.

7. Orang tua tercinta, terutama ibu yang selalu memberikan motivasi dan doa.

 Saudara kembar saya yang selalu memberikan motivasi dan semangat kepada saya.

9. Pacar saya yang selalu menjadi pengingat dalam melakukan tugas saya sebagai seorang yang harus tetap belajar.

10. Semua pihak yang tidak peneliti sebutkan satu per satu yang telah memberikan bantuan sehingga skripsi ini dapat diselesaikan dengan baik dan lancar.

Tak ada satupun sesuatu yang sempurna di dunia ini karena kesempurnaan hanya milik Tuhan Yang Maha Esa, maka peneliti menyadari bahwa dalam karya ilmiah (skripsi) ini masih banyak kekurangan dan jauh dari kesempurnaan, sehingga peneliti menerima kritik dan saran dari berbagai pihak demi perbaikan di masa yang akan datang.

Semarang,

Juli 2022

Penulis

PETRUS WAHYU FANNY C.P NIT. 551811236918

ABSTRAKSI

Petrus Wahyu Fanny C.P, 2022, 551811236918 T, "Analisis gangguan kinerja sistem pembakaran pada pesawat incinerator di MV. HL Tubarao", Skripsi Program Studi Teknika, Program Diploma IV, Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang, Pembimbing I: H.Mustholiq,MM,M.Mar.E dan Pembimbing II: Febria Surjaman, M.T M.Mar.E

Incinerator adalah pemesinan bantu diatas kapal yang berfungsi untuk membakar minyak kotor, sampah padat dan semua jenis sampah yang mudah terbakar menjadi abu. Jika sistem pembakaran tidak berjalan lancer dapat menghambat proses pembakaran. Terhambatnya proses pembakaran mengakibatkan timbunan limbah diatas kapal.

Tujuan penelitian ini adalah untuk mengidentifikasi faktor, dampak dan upaya yang terjadi pada sistem pembakaran di pesawat *incinerator*. Dalam menganalisis permasalahan ini menggunakan rumusan masalah yaitu apakah faktor penyebab, dampak dari faktor penyebab, dan bagaimana upaya untuk menangani dampak dari faktor penyebab permasalahan tersebut, dengan menggunakan metode atau pendekatan kualitatif yang menghasilkan data deskriptif.

Teknik pengumpulan data yang digunakan dalam menganalisis permasalahan yaitu menggunkan teknik observasi (pengamatan), wawancara, dan studi pustaka sedangkan metode pengolahan data menggunakan metode SHEL. Hasil penelitian menunjukan ketidaklancaran sistem pembakaran pada pesawat incinerator di MV. HL Tubarao disebabkan oleh beberapa faktor yang saling berkaitan satu sama lain.

Kata kunci: *Incinerator*, *electrode*, *nozzle*, sistem pembakaran.

ABSTRACT

Petrus Wahyu Fanny C.P, 2022, 551811236918 T, "Analisis gangguan kinerja sistem pembakaran pada pesawat incinerator di MV. HL Tubarao", Skripsi Program Studi Teknika, Program Diploma IV, Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang, Pembimbing I: H.Mustholiq,MM, M.Mar.E dan Pembimbing II: Febria Surjaman, M.T M.Mar.E

Incinerator is an machinery aid on board to burn waste oil, solid waste and all types of flammable waste and made it ash. If the combustion system does not work, it will inhibit the combustion process. The inhibition of the combustion process results in waste pile on the ship. The purpose of this study is to identify the factors, impacts and efforts that occur in the combustion system in incinerator.

The problems formulation that using in this problem analyzing are what is the causative factors, what is the impact of the causative factors, and how effort to fix impact of the causative factors, by using a method or qualitative method that the resaults are descriptive data. Data collecting technique using observation, interview, and literature review.

The results of the research showed an electrical failure of combustion on the incinerator plan on MV. HL Tubarao caused by some of those factors that electrode that electrode is not able to ignite fire, dirty nozzle and inappropriate maintenance schedules. The effect of those factors is flame failure. To prevent such a factor from being able to do by resetting the distance between of electrode wire, clean the nozzle, and carrying out the maintenance schedule on time in accordance with the instruction manual book.

keywords: Incinerator, electrode, nozzle, combustion system.

DAFTAR ISI

HALAI	MAN JUDUL	Error! Bookmark not defined.
HALAI	MAN PERSETUJUAN	Error! Bookmark not defined.
PENGI	ESAHAN UJIAN SKRIPSI	Error! Bookmark not defined.
PERN	ATAAN KEASLIAN	Error! Bookmark not defined.
		v
PRAKA	ΛΤΑ	vi
		MU PE
ABSTR	ACT	ix
DAFTA	AR ISI	x
		xii
		c.v.axiii
DAFTA	AR LA <mark>MPIR</mark> AN	xiv
A.	Latar Bela <mark>kan</mark> g Masalah	1
B.	Fokus Penelitian	4
C.	The second secon	5
D.	Tujuan Penelitian	5
E.	Man <mark>faat Pene</mark> litian	
BAB II		8
KAJIAI	N TEORI	8
A.	Deskripsi Teori	8
В.	Kerangka Penelitian	19
BAB II	l	Error! Bookmark not defined.
МЕТО	DE 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.
Ε.	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	<i>/</i>	Error! Bookmark not defined.		
HASIL	PENELITIAN	Error! Bookmark not defined.		
A.	Gambaran konteks penelitian	Error! Bookmark not defined.		
В.	Deskripsi data	Error! Bookmark not defined.		
C.	Temuan	Error! Bookmark not defined.		
D.	Pembahasan hasil penelitian	Error! Bookmark not defined.		
BAB V		22		
SIMPL	JLAN DAN SARAN	22		
A.	Simpulan	22		
В.	Keterbatasan penelitian	23		
C.	Saran	24		
DAFTA	AR PUS <mark>TAKA</mark>	26		
	IRAN <mark>- LAM</mark> PIRAN			
A.	Lampiran 1	27		
В.	Lampiran 2			
C.	Lampiran 3.Gambar			
D.	Lampiran 4. Imo Crew list	40		
E.	Lampiran 5. Ship's Particular	41		
F.	Hasil Turnitin			
DAFTAR RIWAYAT HIDUP47				
		N		
	MAR			

DAFTAR TABEL

Tabel 4. 1 Spefikasi pesawat incinerator Error! Bookmark not defined.



DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Kerangka pikir	20
Gambar 4. 1 Pesawat incinerator	Error! Bookmark not defined.
Gambar 4. 2 Waste oil incinerator	Error! Bookmark not defined.
Gambar 4. 3 Nozzle Pesawat Incinerator	Error! Bookmark not defined.
Gambar 4. 4 Kotornya strainer pada pesawat	incinerator Error! Bookmark not
defined.	



DAFTAR LAMPIRAN

A.	Lampiran 1	27
B.	Lampiran 2	31
	Lampiran 3.Gambar	
D.	Lampiran 4. Imo Crew list	40
E.	Lampiran 5. Ship's Particular	41
	Lampiran 6 Hasil Turnitin	



BAB 1

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang Masalah

Negara Indonesia merupakan negara maritim dengan laut yang sangat luas dan sebagian besar wilayahnya adalah perairan. Alat transportasi di laut ialah kapal laut karena dapat mengangkut volume barang dalam jumlah yang sangat besar. Kapal laut dapat menjangkau jarak yang sangat jauh mulai dari melintasi pulau, negara sampai benua. Kapal merupakan transportasi laut yang begitu mendominasi mulai dari kapal yang ukurannya kecil sampai yang ukurannya besar, Jika jumlah volume kapal semakin meningkat, maka semakin besar juga pencemaran yang akan terjadi di laut.

Permasalahan yang terjadi di negara maritim ialah pencemaran laut dan udara, pengoperasian kapal amat berperan untuk dapat mengurangi pencemaran yang terjadi. Perlu dilakukan penjagaan lingkungan laut dari limbah yang asalnya dari kapal karena limbah tersebut bisa merusak ekosistem di dalam laut ataupun disekitar laut, maka dari itu pengoperasian pencegahan pencemaran dikapal amat sangat diperlukan dan juga berperan sangat penting. Adapun beberapa kasus yang sering ditemukan yang disebabkan oleh pembuangan sisa limbah di kapal adalah minyak lumas kotor dan sampah, sisa bahan bakar. Sisa limbah bisa menyebabkan pencemaran yang amat sangat membahayakan biota laut

dikarenakan banyaknya bahan kimia yang bisa bercampur dan dimakan oleh makhluk hidup didalam laut.

Kerusakan laut diakibatkat oleh pembuangan limbah kotor dan sisa bahan bakar yang tidak sesuai dengan peraturan yang telah ada dan juga kurangnya penanganan dari pihak kapal yang mengakibatkan pencemaran lebih cepat terjadi. Ada peraturan untuk mengurangi pencemaran laut dengan syarat kapal yang beroperasi dilaut harus memiliki pesawat bantu *incinerator* dengan berat minimal GT 400 (Peraturan Menteri Perhubungan Nomor PM 29 Tahun 2014 p.5).

Peraturan yang mengatur tentang pencemaran terdapat di *Marine*Pollution tahun 73/78 yang dirangkum dalam Annex 1 – 6:

- 1. Pencegahan pencemaran oleh limbah minyak
- 2. Pencegahan pencemaran oleh bahan kimia beracun dalam bentuk curah
- 3. Pencegahan pencemaran oleh bahan berbahaya dalam bentuk kemasan
- 4. Pencegahan pencemaran oleh kotoran
- 5. Pencegahan pencemaran oleh sampah (garbage)
- 6. Pencegahan pencemaran udara oleh gas buang cerobong kapal

Mencegah pencemaran yang terjadi di laut diperlukan kesadaran dan juga pengetahuan serta tanggung jawab dari diri masing-masing *crew* untuk mengurangi ataupun untuk menangani masalah pencegahan pencemaran tersebut. Permesinan bantu juga sangat diperlukan dalam menangani pencemaran dilaut, salah satu permesinan bantu dikapal ialah pesawat bantu *incinerator*. *Incinerator* merupakan permesinan bantu di

kapal yang berfungsi untuk membakar majun bekas, minyak kotor, dan jenis sampah padat yang mudah terbakar khususnya di kamar mesin. Sebelum semua itu dibakar di *incinerator*, minyak bekas dan kotoran yang berada di got-got kamar mesin terlebih dahulu masuk ke dalam *OWS* (oil water separator), oil water separator berfungsi memisahkan air got (bilges) dan minyak sampai air yang memiliki kadar minyak kurang dari 15 PPM akan dibuang langsung ke laut dan sisa minyak hasil penyaringan dari oil water separator di pompa ke waste oil tank lalu ditampung dan akan dibakar di pesawat bantu *incinerator*.

Pesawat bantu *incinerator* merupakan bagian penting di kapal, oleh karena itu setiap *crew* harus benar-benar memahami dalam pengoperasian pesawat bantu *incinerator* dan melakukan perawatan secara rutin yang mengacu pada *manual book* sebagai pedoman agar kondisi mesin terjaga tetap optimal. Pengalaman peneliti selama praktek di atas kapal, peneliti mengalami kerusakan pada *incinerator*. Insiden tersebut terjadi pada tanggal 18 maret 2021 di wilayah perairan Cape Town, Afrika Selatan. Pesawat bantu *incinerator* semula keadaannya normal, lalu saat akan dihidupkan kembali ternyata mengalami kegagalan pembakaran atau *flame failure* terus menerus mengakibatkan pembakaran sampah dan minyak kotor menjadi terhambat serta menimbulkan penumpukan sampah yang berlebih di atas kapal. Setelah masinis 2 melihat dan mengetahui kejadian tersebut, karena beliau yang bertanggung jawab terhadap permesinan bantu *incinerator*, masinis 2 dan cadet mesin langsung mengecek dan

memperhatikan serta melaporkan kepada KKM agar segera diperbaiki, ternyata setelah diteliti, penyebab terjadinya *electrode* tidak bisa memercikan api karena kotor yang diakibatkan karbon sisa pembakaran yang menempel, selain itu juga kotornya *nozzle* yang berakibat tidak dapat mengabutkan bahan bakar secara sempurna, semua itu bisa terkadi karena tidak ada jadwal perawatan yang rutin.

Didunia pelayaran peranan permesinan bantu *incinerator* begitu penting dalam hal mengatasi pencemaran laut dan untuk mengurangi sampah padat, minyak kotor yang tak terpakai di kapal, cara yang benar ialah dengan membakar sesuai ketentuan *marine pollution*, berdasarkan kasus yang dialami oleh peneliti maka peneliti sangat tertarik untuk mengidentifikasi dan menganalisis kasus dengan mengambil judul "ANALISIS GANGGUAN KINERJA SISTEM PEMBAKARAN PADA PESAWAT *INCINERATOR* DI MV. HL TUBARAO"

B. Fokus Penelitian

Pada fokus penelitian ini dijelaskan tentang suatu objek yang terdapat pada penelitian kualitatif dimana yang menjadi sasaran adalah fokus dan juga lokus penelitian. Supaya peneliti tidak terlalu fokus pada judul, peneliti melakukan suatu target penelitian yang nantinya bisa digambarkan melalui rumusan masalah. Pada penelitian ini peneliti memakai fokus penelitian pada pesawat incinerator yang mengalami gangguan kinerja pada sistem pembakaran yang mengakibabtkan proses pembakaran sampah baik padat maupun cair yang berada diatas kapal

menjadi terhambat. Dengan adanya kejadian itu menyebabkan pesawat *incinerator* tidak dapat bekerja semana mestinya dan juga maksimal yang mana setiap hari sampah selalu bertambah diatas kapal.

C. Perumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang diatas, penulis dapat menyimpulkan bahwa pesawat *incinerator* perlu untuk selalu dirawat karena merupakan permesinan bantu yang sangat penting untuk menunjang kelancaran operasional di kapal. Dengan begitu penulis menemukan rumusan masalah supaya dalam penulisan skripsi ini tidak menyimpang dan juga membuat penulis mudah mencari solusi permasalahan. Adapun perumusan masalah dalam penelitian ini sebagai berikut :

- 1. Apa saja faktor-faktor pen<mark>yeb</mark>ab gangguan sistem pembakaran pada pesawat *incinerator* di MV. HL Tubarao?
- 2. Apakah dampak yang ditimbulkan akibat gangguan kinerja sistem pembakaran pada pesawat *incinerator* di MV. HL Tubarao?
- 3. Bagaimana cara merawat sistem pembakaran pada pesawat incinerator di MV. HL Tubarao?

D. Tujuan Penelitian

Dengan terjadinya penelitian ini semoga bisa berguna bagi para perwira kapal terutama masinis serta yang membaca penelitian ini didalam mengalami permasalahan yang sama dengan yang terjadi kepada penulis, supaya menjadi pedoman dan juga referensi untuk meningkatkan

perawatan dan perbaikan pada pesawat *incinerator*. Adapun tujuan penulis melakukan penelitian diantaranya sebagai berikut :

- 1. Untuk mengetahui dan mengidentifikasi faktor-faktor penyebab gangguan sistem pembakaran yang terdapat pada pesawat *incinerator*.
- 2. Untuk mengetahui dan mengidentifikasi dampak apa saja yang ditimbulkan karena gangguan sistem pembakaran yang terdapat pada pesawat *incinerator*.
- 3. Untuk mengetahui cara perawatan sistem pembakaran yang terdapat pada pesawat incinerator.

EKA

E. Ma<mark>nfaat P</mark>eneli<mark>ti</mark>an

Dengan adanya hasil penelitian terhadap gangguan kinerja sistem pembakaran pada pesawat *incinerator*, yang penulis harapkan dapat bermanfaat bagi penulis dan pembaca.

Berikut ini adalah manfaat-manfaat dari penelitian:

1. Manfaat Teoritis

- a. Harapan penulis kedepan adalah supaya skripsi ini menjadi panduan,manfaat dan juga referensi bagi pelaut khususnya dibidang teknika agar dapat membantu untuk menangani masalah dikapal mengenai sistem pembakaran pada pesawat *incinerator*.
- b. Agar taruna yang berada di dalam Pendidikan ilmunya semakin bertambah khususnya dalam bidang teknika tentang pesawat incinerator dan juga mengetahui tentang sistem pembakaran pada pesawat incinerator.

2. Manfaat Praktis

a. Bagi Masinis kapal

Agar wawasan dan pengetahuan dari seorang masinis di atas kapal bertambah menjadi lebih baik tentang cara merawat sistem pembakaran pada pesawat bantu *incinerator*, dampak yang bisa ditimbulkan dan juga bisa mengetahui tentang apa saja faktorfaktor penyebab gangguan sistem pembakaran pada pesawat *incinerator*.

b. Bagi Akademi

Diharapkan bisa menjadi masukan serta mempelajari gangguan yang terdapat di sistem pembakaran pada pesawat bantu incinerator kemudian dianalisisa untuk mengetahui faktor, upaya, dan cara merawat sistem agar menjadi lebih baik. Dapat menjadi bekal kepada taruna dan calon perwira yang akan bekerja di atas kapal. Untuk menambah ilmu pengetahuan dalam hal pengembangan sistem pada sistem pembakaran pesawat incinerator khususnya jurusan teknika di Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang.

BAB II

KAJIAN TEORI

A. Deskripsi Teori

1. Pengertian Analisis

Menurut Dwi Prastowo Darwinto mengemukakan bahwa "analisis adalah penguraian suatu pokok atas berbagai bagiannya dan penelaahan bagian itu sendiri, serta hubungan antar bagian untuk memperoleh pengertian yang tepat dan pemahaman arti keseluruhan".

Menurut Husein Umar pengertian analisis adalah suatu proses kerja dari rangkaian tahapan pekerjaan sebelum riset, dan didokumentasikan dengan tahapan pembuatan laporan.

Berdasarkan pengertian yang disampaikan para ahli diatas, peneliti membuat kesimpulan bahwa analisis adalah suatu kegiatan pengujian yang didasari oleh suatu pemikiran yang memiliki tujuan dalam pembuktian hubungan dari beberapa bagian ke bagian yang lainnya atau keseluruhan.

2. Pembakaran

Pembakaran atau *combustion* ialah suatu proses yang sangat cepat dengan terjadinya oksidasi dimana oksidator serta bahan bakar mengalami oksidasi yang menimbulkan panas dan nyala. Saat terjadi oksidasi bahan bakar dapat melepaskan panas dari substansi partikel dan umumnya terdapat beberapa kandungan molekul unsur karbon, oksigen, hidrogen, dan sulfur. Proses oksidator ialah substansi yang

didalamnya terkandung unsur oksigen yang bereaksi dengan bahan bakar (Mahandri, 2010).

Secara umum pembakaran dapat diartikan sebagai proses reaksi kimia yang terjadi antara bahan bakar dan oksidator yang mengakibabtkan lepasnya energi panas yang signifikan. Dalam suatu proses pembakaran banyak sekali fenomena yang terjadi, contohnya adalah interaksi proses kimia dan fisika, interaksi tersebut dapat mengakibabtkan energi panas melepaskan diri dari ikatan kimia, dan juga terjadinya suatu proses perpindahan panas, proses perpindahan laju fluida, dan massa.

Ketika bahan bakar bereaksi secara cepat dengan oksigen (O₂) bisa disebut pembakaran tersebut adalah pembakaran yang sempurna, dan juga dapat dihasilkan karbon dioksida (CO₂) dan air (H₂O).

Persamaan umum reaksi pembakaran sempurna adalah

$$CH_4 + 2 O_2 \rightarrow CO_2 + 2 H_2O$$

3. Incin<mark>erator</mark>

Kapal-kapal yang melakukan pelayaran dan melintas di laut mengakibatkan banyaknya pencemaran di laut, hal itu memaksa badan internasional yang menangani masalah pencemaran laut untuk memperlakukan peraturan tentang pembuangan limbah dari atas kapal dengan semakin ketat. Melalui undang-undang yang tercantum dalam MARPOL (marine pollution) untuk setiap kapal dengan gross tonage tertentu dan melalui perairan tertentu diharuskan dilengkapi dengan

incinerator. Menurut lampiran VI MARPOL 1973/78 konvensi IMO untuk pencegahan polusi udara dari kapal, pedoman mengenai penyimpangan bahan limbah dan pembuangan limbah dilaut perlu secara ketat diikuti.

Incinerator merupakan alat yang digunakan untuk membakar limbah dalam bentuk padat maupun cair, seperti minyak kotor, majun bekas, kayu, kertas dan dioperasikan dengan memanfaatkan teknologi pembakaran pada suhu tertentu.

Di dalam *incinerator*, sampah tersebut akan dibakar secara sistematis dan terkendali sehingga sampah tersebut akan berubah menjadi asap dan abu. Cara itu bukan merupakan tahap akhir dari proses pembuangan sampah dikapal, karena sampah yang akan dibuang kelaut harus memenuhi syarat pembuangan sampah dalam MARPOL

Berdasarkan MARPOL pada ANNEX V, berikut merupakan persyaratan pembuangan sampah di laut :

- a. Pada jarak 3 mil dari daratan terdekat, diperkenankan membuang limbah sisa dari makanan jika sudah dalam bentuk hancur dan dapat melalui saringan berukuran 26mm.
- b. Pada jarak 12 mil dari daratan terdekat, diperkenankan membuang sisa makanan dari *platform*, dengan syarat sudah dalam bentuk hancur terlebih dahulu.
- c. Pada jarak lebih dari 12 mil dari daratan terdekat, diperkenankan

- membuang kertas, majun, botol, dan sisa-sisa makanan.
- d. Pada jarak lebih dari 25 mil dari daratan terdekat diperkenankan membuang *dunnage*, bahan-bahan tali dan *packing* yang terapung secara berkala.

Dengan pesawat *incinerator* dikapal, dapat mencegah pencemaran laut dan biota laut didalam nya, karena tidak membuang sampah dilaut melainkan dibakar melalui *incinerator*. Dan hasil dari proses pembakaran dalam *incinerator* adalah abu dan asap. Abu tersebut akan dibuang saat kapal sandar di pelabuhan.

Sedangkan pesawat *incinerator* diatas kapal secara umum berfungsi untuk membakar minyak kotor/waste oil yang berasal dari hasil pemisahan air dan minyak pada *Oily Water Separator (OWS)*. Pembakaran sampah menggunakan *incinerator* merupakan salah satu metode pengolahan sampah baik padat maupun cair, yang terdapat diatas kapal.

4. Komponen Utama Incinerator

a. Burner

Merupakan bagian di incinerator yang memiliki fungsi dalam proses penghasilan api dari proses bahan bakar dan minyak kotor yang disemprotkan menggunakan *nozzle* sehingga proses penyemprotan tersebut dalam bentuk kabut dan minyak mudah untuk dibakar. Didalamnya terdapt *electrode* yang memiliki fungsi sebagai pematik untuk pemicu awal pembakaran yang

menggunakan energi listrik. Pada saat pertama kali dinyalakan, burner menggunakan bahan bakar *Diesel Oil*, kemudian pembakaran *diesel oil* ini akan terhenti saat panel burner dipindahkan posisi *switch waste oil* yang menyebabkan *burner* hanya menyemprotkan *waste oil* saja.

b. Primary blower

Bagian dari *incinerator* yang memiliki fungsi dalam proes penyerapan gas buang yang berasal dari pembakaran dari ruang bakar, yang menyebabkan tekanan udara dalam ruang pembakaran dapat terjaga dengan baik.

c. Ruang bakar (Furnace)

Limbah atau sampah padat diletakan ditempat ini (chamber), ruang bakar juga merupakan tempat terjadinya proses pembakaran yang dilakukan oleh burner.

d. Electrode

Merupakan sebuah alat yang digunakan diawal untuk membantu *burner* menyalakan api, atau sebagai pemercik yang menggunakan energi listrik dalam proses pembakaran.

e. Waste Oil Tank

Didalam *waste oil tank* kumpulan minyak kotor didimpan.

Pada *waste oil tank* dapat mengevaporasikan kandungan air dalam minyak kotor dan memanaskan minyak yang bertujuan untuk menjaga viskositasnya sesuai, karena setelahnya ada proses *spray*

pada *nozzle* agar pengabutan dapat berjalan dengan baik dan sempurna, alat untuk melakukan proses tersebut dinamakan *steam* heater dan pengatur suhu.

f. Sight Window

Digunakan untuk memeriksa kondisi api dan limbah padat yang berada di dalam ruang pembakaran saat proses pembakaran sedang berlangsung. Sight window berbentuk lubang kaca.

g. <mark>Charging</mark> Door d<mark>an Ash Rem</mark>oval Doo<mark>r</mark>

Adalah pintu untuk memasukan sampah kedalam tungku bakar, sementara ash removal door merupakan tempat untuk membersihkan abu atau sampah sisa dari pembkaran.

h. Control panel

Adalah panel digital yang memiliki fungsi dalam pengontrolan dan pengoperasian pesawat *Incinerator*.

i. Thermocouple

Adalah suatu alat yang berfungsi sebagai pengukur suhu didalam ruang pembakaran dan juga sebagai pemberi sinyal yang berupa alarm dan terhubung ke kontrol panel.

j. Thermostat

Adalah sautu alat apabila terjadi *abnormal system* akan secara otomatis mematikan *incinerator*.

k. Electromagnetic Pump

Cairan bahan bakar *diesel oil* akan dipindahkan menuju *auxiliary burner* dengan pompa ini.

5. Sistem *incinerator*

Berikut ini adalah beberapa mode sistem pembakaran yang terdapat pada pesawat *incinerator*:

a. Sistem pembakaran yang berkesinambungan

Prinsip mekanisasi dan otomisasi digunakan dalam proses pembakaran berkesinambungan ini untuk menjalankan pesawat *incinerator*, yaitu dengan cara sampah dijadikan umpan untuk dibakar dan abu sisa pembakaran dibersihkan secara otomatis. System ini memang dasarnya sudah dilengkapi dengan sistem pembersih abu dan sisa-sisa sampah hasil pembakaran secara otomatis. Pada umumnya sistem ini memang berfungsi dalam instalasi pesawat *incinerator* yang memiliki kapasitas besar dalam pembakaran (lebih besar dari 100 ton/hari) dan pengoperasian kurang lebih selama 24 jam atau 18 jam per hari.

b. Sistem pembakaran terputus

Sistem ini menggunakan prinsip kerja manual sehingga sederhana dan mudah dalam proses pengoperasiannya. Mode ini umumnya digunakan untuk kapasitas pembakaran kecil (kurang dari 100 ton/hari) dan pengoperasian pesawat kurang dari 8 jam per hari. Dinamakan sistem pembakaran terputus karena sistem

kerjanya terputus-putus yaitu jika dalam proses pembakaran telah selesai dan sampah telah menjadi abu, operator harus membersihkan abu tersebut secara manual terlebih dahulu untuk melakukan proses pembakaran selanjutnya setelah bersih.

6. Prinsip Kerja *Incinerator*

Berdasarkan *manual book* di kapal MV. HL TUBARAO, definisi operasional dari *Incinerator* sebagai berikut :

- a. Minyak kotor ditampung dalam sludge tank kemudian dipanaskan dengan steam sampai suhu naik menjadi 70°C atau lebih, kemudian terjadi perbedaan berat jenis antara air dan minyak kotor yang menyebabkan air dan minyak terpisah. Minyak posisinya akan berada diatas air, karena berat jenis air lebih berat dibandingkan dengan minyak sehingga air berada dibawah.
- b. Setelah itu minyak kotor akan dialirkan kedalam waste oil tank dengan alat sludge pump. Didalam waste oil tank, minyak kotor akan dipanaskan sampai dengan suhu 100°C. Tujuan dipanaskan agar air yang masih terkandung minyak kotor dapat dengan mudah dievaporasikan dan air yang terkandung didalamnya bisa hilang. Agar kandungan air yang terdapat pada waste oil dapat hilang, dilakukan penceratan terhadap waste oil sesekali saja.
- c. Limbah padat dimasukan kedalam *charging door* pada tempat penampungan *(chamber)* yang berada didalam ruang

pembakaran.

- d. *Cooling fan* dijalankan kemudian lampu pada panel akan menyala. Setelah itu akan ada sebuah proses yang dinamakan *pre-purge* yang memiliki tujuan sebagai pembersih atau *blow-up* ruang pembakaran yang bertujuan sebagai penyuplai udara bersih dan membuang udara kotor sebelum proses pembakaran dilakukan.
- e. Kemudian tahap berikutnya adalah pembakaran awal. Didalam tahap pembakaran digunakan diesel oil dan juga waste oil yang dilakukan secara bersamaan. Didalam chamber, api akan menyala, setelah nyala api maksimal, rubah posisi switch yang berada di panel dari mode diesel oil ke posisi waste oil, dengan begitu didalam metode ini hanya waste oil yang digunakan.
- f. Pada tahap akhir dari pembakaran, rubahlah posisi switch yang berada di panel dari mode waste oil ke posisi diesel oil. Dengan melakukan itu, saluran pembakaran akan dibersihkan oleh sirkulasi diesel oil. Karena jika tidak ada pembersihan didalam saluran pembakaran akan terjadi penyumbatan dari minyak kotor pada sistem bahan bakar saat incinerator akan digunakan berkelanjutan.

7. Persyaratan Keselamatan dan Alat Keamanan

Dalam *American Society of Safety Engineers (ASSE)* keselamatan kerja adalah kegiatan yang ditujukan untuk mencegah semua jenis

kecelakaan yang ada kaitannya dengan lingkungan dan situasi kerja (AM. Budiono, 2016:171).

Menurut Sama'mur dalam Widodo (2015:239) keselamatan kerja berkaitan dengan mesin, pesawat alat kerja, bahan dan proses pengolahannya, landasan tempat kerja dan lindungannya serta prosedur pelaksanaan kerja.

Dibawah ini adalah contoh Persyaratan keselamatan desain dan konstruksi dari pesawat incinerator kapal. Suhu permukaa luar dari casing pesawat *Incinerator* tidak boleh melebihi 20°C diatas suhu normal, yaitu maksimum 60°C. Dalam pemenuhan kondisi ini, dinding *incinerator* harus ada perlindungan oleh lapisan isolasi yang dalam pendinginannya sangat mudah atau bisa juga menggunakan double jacket yang menggunakan aliran udara.

Untuk menghindari suatu bahaya yang mungkin dapat terjadi berupa ledakan didalam pesawat *incinerator*, dilakukan pencegahan dengan cara melakukan pembersihan pada ruang pembakaran (*pre purge*) yang dilakukan sebelum proses pengapian. Proses itu dapat tercapai karena didalam ruang pembakaran terdapat perubahan udara yang tidak kurang dari 15 detik. Agar sesuatu hal yang negatif tidak terjadi seperti kebocoran gas panas kedalam sistem operasi tekana negatif dalam chamber atau ruang bakar harus ada pengaturan menggunakan ukuran yang sesuai. Semua itu dapat terpenuhi dengan *exhaust fan*, tetapi harus ada kapasitas yang mencukupi. Agar gas

dioksin tidak terbentuk, dinginkan gas buang sampai maksimal 350°C berdekatan dengan outlet ruang bakar.

Pada pesawat incinerator terdapat control solenoid dua katup yang berfungsi sebagai pencegah bila terjadi bahaya, control solenoid dua katup tersebut terdapat pada bahan bakar utama. Sementara dalam kasus shut down, garis lintang cair burner harus seluruhnya dilakukan penutupan dengan aman. Jika ingin mematikan burner ketika ruang pembakaran berada pada titik suhu maksimal harus ada kontrol suhu pembakaran yang dilakukan oleh sensor, sensor tersebut berada didalam ruang pembakaran. Sebelum tekanan negatif naik ke tekanan atmosfer switch, switch tekanan negatif yang berada didalam ruang pembakaran.

8. Definisi Operasional

Menurut Sugiyono (2015, h.38) operasional variabel memiliki pengertian yaitu suatu atribut atau sifat atau bisa juga disebut nilai dari suatu obyek atau kegiatan dimana kegiatan tersebut terdapat variasi tertentu dan telah ditetapkan oleh peneliti agar dapat dipelajari dan untuk selanjutnya ditarik sebuah kesimpulan.

a. Sludge

Sludge merupakan sebuah kotoran atau bisa disebut lumpur yang berasal dari sebuah endapan minyak. Dengan memisahkan kotoran bahan bakar menggunakan purifier dan juga minyak yang berasal dari air dan minyak yang dipisahkan oleh Oily

Water Separator (OWS) maka akan menghasilkan sludge yang berada dikapal.

b. Pre-purge

Fungsi dari *Pre-purge* adalah untuk melakukan pembersihan didalam ruang pembakaran dari sisa-sisa gas dari pembakaran tersebut dengan cara penghembusan udara bersih kedalam ruang pembakaran sebelum pembakaran itu terjadi, dengan begitu partikel-partikel dan udara dari sisa pembakaran tidak menjadi hambatan saat proses pembakaran berlangsung.

c. Post-purge

Post-purge adalah suatu proses setelah proses dari pembakaran selesai dilakukan dan post-purge memiliki tujuan yaitu membuat gas-gas dari sisa pembakaran dikeluarkan setelah pembakaran itu selesai dilakukan.

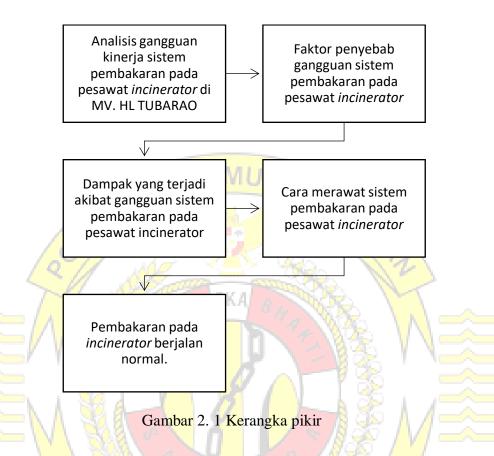
d. Cooling Operation

Cooling operation adalah suatu proses dimana blower bekerja selama beberapa saat setelah dijalankan, ini bertujuan untuk tahap pendinginan terhadap permukaan tungku pembakaran setelah dilakukan pembakaran sampai selesai

B. Kerangka Penelitian

Pada sebuah penelitian diperlukan sebuah kerangka pikir, dimana kerangka pikir tersebut bertujuan untuk mempermudah penulis untuk

pemecahan suatu masalah, dibawah ini adalah kerangka pikir penelitian :



Penjelasan dari kerangka pikir:

Dari kerangka pikir yang dipaparkan diatas, secara umum pesawat incinerator mempunyai fungsi untuk membakar minyak kotor yang asalnya dari pemisahan air pada *oil water separator (OWS)* dan sisa minyak bekas, serta membakar beberapa jenis sampah, contohnya majun yang sudah tidak terpaka, kertas, serbuk kayu, dan lain-lain kecuali material logam dan plastik yang didalamnya terkandung bahan yang berbahaya terhadap lingkungan.

Peneliti menemukan permasalahan yang terdapat pada pesawat incinerator. Faktor penyebab permasalahan yaitu, pelaksanaan jadwal perawatan yang tidak tepat waktu, elektroda tidak memercikan api, nozzle pada burner kotor sehingga pengabutan bahan bakar terjadi secara tidak sempurna dan menimbulkan turunnya kualitas pembakaran pada incinerator. Dari faktor tersebut mengakibatkan ketidaklancaran sistem pembakaran pada pesawat incinerator. Dalam mengidentifikasi dan menganalisis kasus tersebut dengan membuat kerangka pikir seperti diatas guna memperoleh kesimpulan yang baik.



BAB V

SIMPULAN DAN SARAN

A. Simpulan

Berdasarkan keterangan dan penjelasan yang sudah disampaikan oleh peneliti dalam bab satu sampai bab empat yang mana memakai metode pendekatan sehingga peneliti menyimpulkan sebagaimana tertulis di bawah ini :

- 1. Gangguan kinerja sistem pembakaran pada pesawat incinerator disebabkan oleh 3 faktor utama, ketiga faktor tersebut adalah electrode yang tidak bisa memercikan api, kotornya nozzle, serta jadwal perawatan yang tidak sesuai dengan ketentuan waktunya.
 - incinerator MV. HL Tubarao menyebabkan dampak pada gagalnya pembakaran atau flame failure, flame failure terjadi karena electrode yang mana merupakan pemicu pembakaran gagal memercikan api, kotornya nozzle yang berdampak pada proses pembakaran menjadi kurang maksimal sehingga pengabutan bahan bakar tidak terjadi secara sempurna, yang terakhir adalah rusaknya beberapa komponen pada pesawat incinerator yang merupakan akibat dari jadwal perawatan yang tidak terlaksana sesuai dengan waktu yang tertera pada instruction manual book.

- 3. Upaya yang wajib dilaksanakan dalam hal pencegahan faktor-faktor yang menyebabkan gangguan sistem pembakaran pada pesawat incinerator di MV. HL Tubarao ialah :
 - a. Melakukan perawatan yang dilakukan secara berkala dan teratur pada semua komponen yang terdapat di dalam pesawat *incinerator* terutama bagian *electrode*, yaitu dengan membersihkan sisi ujung *electrode* apabila tidak bersih atau kotor, mengukur ulang ujung *electrode*, dan juga mengganti electrode dengan yang baru (*spare part*) apabila kondisinya sudah tidak layak untuk dilakukan perbaikan dan perawatan.
 - b. Membersihkan nozzle yaitu dengan cara melepas setiap bagian-bagiannya berdasarkan pada instruction manual book yang mana mempunyai jangka waktu tertentu yang berdasar pada PMS (Plan Maintenance System), melaksanakan uji pengabutan serta mengganti nozzle yang baru (spare part) apabila nozzle sudah tidak layak untuk dilakukan perbaikan dan juga perawatan.

B. Keterbatasan penelitian

Keterbatasan penelitian merupakan hal-hal yang tercakup di dalam keluasan lingkup penelitian tetapi karena terdapat kesulitan berupa metodologis atau procedural tertentu maka tidak dapat dicakup di dalam penelitian karena berada di luar kendali dari peneliti. Beberapa contoh keterbatasan penelitian yaitu keterbatasan dalam hal dokumentasi ketika berada dikapal karena tidak selalu membawa kamera saat bekerja, tempat

penelitian yang tidak bisa dijangkau setelah turun dari kapal serta beberapa data dikapal yang kurang lengkap sehingga peneliti mencari sumber lain yang berdekatan dan berhubungan dengan data yang ada di kapal.

C. Saran

Dari pembahasan masalah dalam penelitian gangguan kinerja sistem pembakaran pada pesawat incinerator di MV. HL Tubarao, oleh karena itu peneliti memberi saran dan juga masukan yang berguna dan bermanfaat untuk kedepannya. Dibawah ini merupakan saran-saran yang diberikan oleh peneliti:

- 1. Ada baiknya jika tanggung jawab dari second engineer lebih ditingkatkan sebagai penanggung jawab dari pesawat incinerator, Adapun hal yang harus terlaksana ialah berjalannya pelaksanaan perawatan pada pesawat incinerator dengan baik dan benar yaitu mengikuti prosedur perawatan yang berada di dalam instruction manual book supaya second engineer dapat merawat tiap-tiap bagian dari sistem pembakaran dengan optimal atau sempurna dan kedepannya tidak terjadi lagi suatu kegagalan dalam proses pembakaran (flame failure) yang terjadi karena rusaknya tiap-tiap bagian dari pesawat incinerator.
- 2. Sebaiknya *chief engineer* dan juga *second engineer* menerapkan (*PMS*) planning maintenance system yang teratur dan jelas pada pesawat incinerator serta pada semua mesin yang berada di dalam kamar mesin, agar nantinya semua permesinan bisa terawatt secara teratur

yang berdasar pada *PMS* (*Plan Maintenance System*) supaya tidak terjadi lagi kerusakan atau paling tidak bisa meminimalisir kerusakan pada bagian-bagian dari permesinan di atas kapal.



DAFTAR PUSTAKA

- Agustinawati, S. (2016). Usaha usaha Mengatasi Masalah Keselamatan dan Kesehatan Kerja Karyawan Bagian Produksi Pada PT. Hijau Lestari raya Fibreboard. Politeknik Negeri Sriwijaya.
- Arikunto, S. (2019). *Prosedur Penelitian Suatu Pendekatan Praktik .* Jakarta : Rineka Cipta.
- Darminto, Prastowo, D., & Julianty, R. (2005). Analisis Laporan Keuangan Konsep dan Aplikasi. *Sekolah Tinggi Ilmu Manajemen YKPN*.
- Hanafi, Choirul, Rizkiawan, A. J., & Qusman, M. B. (2018). Pengaruh Tekanan Bahan Bakar dan Kecepatan Udara Terhadap Struktur Api Pada Inverse Diffusion Flame Dengan Menggunakan Bahan Bakar LPG. Universitas 17 Agustus 1945.
- Harling, V. N. (2018). Pengaruh Jumlah Katalisator Pada Hydrocarbon Crack System (HCS)

 Dan Jenis Busi Terhadap Daya Mesin Sepeda Motor Honda Supra X 125. *Jurnal Voering*, 3.
- Mahandri, C. (2010). *Fenomena Flame Lift-<mark>Up</mark> Pada Pembakaran Premixed Gas Propana.*Jakarta: Universitas Indonesia.
- Nasucha, Nasucha, & Rohmadi, M. (2015). Dasar- Dasar Penelitian: Bahasa, Sastra, dan Pengajarannya. Surakarta: Pustaka Briliant.
- Riski, M. (2020). Hubungan Keselamatan dan Kesehatan Kerja Dengan Kinerja Karyawan Bagian Mining Productions PT. Thiess Contractors Sangatta Project. *Tinta Nusantara* 6.2, 52-57.
- Salmaa. (202<mark>1). *Teknik Analisis D<mark>ata : Pengertian, Macam, d</mark>an Lan<mark>gkah-Lan</mark>gkahnya.

 Diakses <mark>Mei 202</mark>2, dari penerbi<mark>tdeepublis</mark>h.com.</mark>*
- Sugiyono. (2018). Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D. Bandung: Alfabeta.
- Thabroni, G. (2021, Februari 14). *Instrumen Penelitian: Pengertian, Kriteria, & Jenis (Penjelasan Lengkap)*. Diakses Mei 2022, dari serupa.id.
- Zakariah, M., Zakariah, M. A., & Afriani, V. (2021). Metodologi Penelitian Kualitatif, Kuantitatif, Action, Research, Research And Development.

LAMPIRAN - LAMPIRAN

A. Lampiran 1

Berikut merupakan hasil dari wawancara peneliti pada chief engineer di MV. HL Tubarao ketika peneliti sedang berada di atas kapal melakukan praktek laut :

Teknik : wawancara

Peneliti/apprentice engineer : Petrus Wahyu Fanny Cahya Prasetya

Chief Engineer : Eom Taeyong

Tempat dan tanggal : Engine Control Room, 19 Maret 2021

Apprentice Engineer : Good morning second, can I ask about the

problem of ignition system in the incinerator.

Chief Engineer : Yes for sure petrus, just asking I will ask if I

Know.

Apprentice Engineer : Do you know what is the reason why *flame*

failure happen in the incinerator?

Chief Engineer : So many factors that cause the ignition system

In the incinerator, first the problem happen at

electrode, the nozzle not working with optimum

and then the temperature of waste oil not enough.

Apprentice Engineer

About the electrode, why electrode did not spatter the fire?

Chief Engineer

Usually the problem of electrode is distance

between lower and upper of electrode not precise or the lower and upper of electrode is dirty. That's cause the flow of electric blocked and fire didn't coming for the first time.

Apprentice Engineer

So, what's the effort to fix that problem chief?

Chief Engineer

We must do the maintenance with the good

procedure in the manual book for daily maintenance because every machine have running hours, so if the engine always running the function of engine automatically not optimum like before, That's why the time of maintenance is very important. For the problem of electrode, we must clean the lower and upper of electrode that closed by carbon and arrenge the distance between the lower and upper of electrode. Then

if the electrode already expand, direct change with the new spare part.

Apprentice Engineer

About the nozzle chief, how do we know the good nozzle and the bad nozzle and why the nozzle very often dirty?

Chief Engineer

We can know the condition of nozzle still good or bad with Doing some spray test then we can see the spray of nozzle is Mist or drop shape.

The dirty nozzle happen because the Condition of waste oil that contain too much sludge.

Actually

The viscosity of waste oil is very thick, that's why very risk For the nozzle.

Apprentice Engineer

Then, how to treat the nozzle if it often dirty?

Chief Engineer

If the nozzle dirty, open every part of nozzle and clean using diesel oil and keep the temperature of waste oil at 90-100°C in order to make the decreace of viscosity.

Apprentice Engineer

the last question sir, why the temperature of waste oil less than usual?

Chief Engineer

The temperature of waste oil always low

because there is not enough of steam that come into waste oil tank, also when doing voyage in winter, heating of waste oil tank is not optimum and spend too much time because the position of

waste oil tank near to ventilation. Effort that doing is increase the supply steam that coming inside waste oil tank and give additional time for heating the waste oil tank to reach the optimum temperature, more than 90°C.

Apprentice Engineer

Thank you for the explanation sir, goo morning.

B. Lampiran 2

Hasil wawancara peneliti yang dilakukan ketika peneliti melakukan praktek laut :

Teknik : Wawancara

Penulis/Apprentice Engineer: Petrus Wahyu Fanny Cahya Prasetya

Second Engineer : Chu Jeongmin

Tempat, Tanggal : Engine Control Room, 19 Maret 2021

Apprentice Engineer : Good morning second, can I ask briefly about the

EKA

problem of the combustion system in the

incinerator?

Second Engineer : Yes, you can petrus, what question do you want to

ask?

Apprentice Engineer : Regarding the problem yesterday second, what is

the cause of disturbance combustion of the

incinerator?

Second Engineer : Many factors that cause that thing, the electrode

is not being able to spark the fire, the waste oil is

too cold and make it thick and that's make it can't

be atomized. The pressure of fuel is not enough and the burner is not optimum.

Apprentice Engineer

: About the electrode second, why the electrode can not spark the fire?

Second Engineer

spark fire because the distance between the lower and upper of electrode is to wide so electricity can not flow and the iron tip of the electrode is dirty because there is too much carbon attached.

Apprentice Engineer

this problem second?

: We have to open the burner and remove the

Second Engineer

electrode. Then do some repairs by cleaning the lower and upper of electrode that are covered by carbon, measuring the distance between the lower and upper of electrode and adjusting it based on the

manual book and replace if the lower and upper of electrode can no longer be used, sometimes the lower and upper of electrode will melt because it used too long. Apprentice Engineer : Regarding the burner second, why the

performance of the burner is not optimum?

Second Engineer : The performance of the burner is not optimum

caused by several things, one of that we already

discussed before is the electrode, then the other

factors are dirty nozzle.

Apprentice Engineer : Why does the nozzle of burner get dirty quickly

and what can caused that things?

Second Engineer : The main cause of a dirty nozzle is because the

object is burned in the incinerator, namely waste

oil.

Apprentice Engineer : How do you treat the frequent of dirty nozzle?

Second Engineer : If the nozzle is often dirty, open the burner and

clean the nozzle with diesel oil and keep the

temperature of waste oil tank between 90°C -

100°C. So the viscosity of the waste oil go down

and it is easy to atomize and clean the strainer

after the incinerator operates.

Apprentice Engineer : In the operation of the incinerator, the strainer that

gets dirty quickly is caused by what?

Second Engineer

: The strainer that gets dirty quickly occurs because

The temperature of the waste oil is too low and

too much sludge still rough. Efforts have been

made to clean the filter after the incinerator

circulate the D.O. before and after combustion and

maintain the temperature of the dirty oil between

90°C-100°C before being transferred to the

combustion room.

Apprentice Engineer

: When operating the incinerator, why are the

temperature of fuel and dirty oil sometimes too

low and fluctuating so that they can not burn

optimally?

Second Engineer

: Waste oil itself is heated using steam from the

boiler. If the boiler is in the off position, the waste

oil tank can not be heated so then the factor when

we voyage in the cold season also can causes the

waste oil to take very long time to be heated.

Apprentice Engineer

: What is the impact of not optimal combustion of

The incinerator?

Second Engineer

: The impact of non optimal combustion from the

incinerator is the accumulation of garbage and waste oil on the vessel.

Apprentice Engineer : How do you make the incinerator work optimally?

Second Engineer : Efforts are being made so that the incinerator can

Work optimally is to carry out maintenance on time based on the instruction manual book, because we know that the incinerator is very poorly maintained because the engine crew is too focus on maintaining the main engine.

Apprentice Engineer : Thank you for the time and the explanation second, good morning and have a good rest.

C. Lampiran 3.Gambar

Dokumentasi selama praktek laut di kapal MV. HL Tubarao



Gambar panel pesawat incinerator



Gambar Thermocouple pesawat incinerator



G<mark>am</mark>bar <mark>Was</mark>te Oi<mark>l T</mark>ank



Gambar Thermometer Waste Oil Tank



Gamb<mark>ar Pompa S</mark>ludge



Gambar Burner Incinerator

p.



Gambar Ash Door

D. Lampiran 4. Imo Crew list

Head	5. N	L TUBARAO 949 lationality of ship		3. Port of Arriva	11					
5. Next port of cali(s) PANAMA PONTA DA MADEIRA, BRAZIL LBH Brasil, Sao Luis	5. N	lationality of ship	0004	PONTA DA M		FIRA RRAZII	4. Date of Arriva		2024	
8. 9. Family name, given long names 10. Rank long names 11. Nationality long names 12. 13. Date and place of birth long names 16. Family name, given long names 16. Family name, given long names 16. Pampay Nampay Names 16. Pampay Names 16.	2000000 12	200000000000000000000000000000000000000							2021	
No names	200000000000000000000000000000000000000	PANAMA		PON	TAD	A MADEIRA, B	RAZIL	LBH Brasil, Sao Luis		
2			10. Rank	11. Nationality		Control of the Contro		IDENTIFICATION DOCUMENT	Expiry data and Issuing	
2	1	KANG SANGHEON	MASTER	R.O.KOREA	М			BS125-01942		
BARATA 2/OFF INDONESIA M 02/May/2021 POHANG 10/3/an/2025 INDON 15/Sep/1996 R.O.KOREA 15/Sep/1996 R.O.KOREA 16/74-00511 03/Jan/2025 INDON 16/74-00512 03/Jan/2025 INDON 16/74-00512	2		C/OFF	R.O.KOREA	М			BS209-00691	M34492443	
10 CHOIRUL ANAM Q/M INDONESIA M D0/May/2021 POHANG D0/May/2028 R.O.K D0/May/2021 POHANG D0/May/2021 POHANG D0/May/2025 R.O.K D0/May/2021 POHANG D0/May/2025 R.O.K D0/May/2021 POHANG D0/May/2025 R.O.K D0/May/2021 POHANG D0/May/2025 R.O.K D0/May/2021 D0/May/	3		2/OFF	INDONESIA	М	02/May/2021	POHANG	E093978		
Colorador Colo	4	PARK SUNGBEOM	3/OFF	R.O.KOREA	М	02/May/2021	POHANG	IC174-00511	03/Apr/2025 R.O.K	
CHU JEONGMIN TIENG R.O.KOREA M 20/Nov/2020 POHANG R.O.KOREA M 19/Aug/1996 R.O.KOREA M 19/Aug/1996 R.O.KOREA M 19/Aug/1996 R.O.KOREA M 19/Aug/1996 R.O.KOREA M 26/Dec/1998 R.O.KOREA M 20/May/2021 POHANG C/792943 G/May/2021 POHANG D/May/2020 POHANG D/May/2021 D/MANG D/MAY/	5	EOM TAEYEONG	C/ENG	R.O.KOREA	М	02/May/2021	POHANG	JJ774-95080	29/Mar/2022 R.O.K	
R.O.KOREA M O2/May/2021 POHANG C1/6-00182 O4/Aug/2025 R.O.K	6	CHO SOOMIN	1/ENG	R.O.KOREA	М	20/Nov/2020	POHANG	BS093-00843	27/Jul/2028 R.O KO	
Poly	7	CHU JEONGMIN	2/ENG	R.O.KOREA	M	02/May/2021	POHANG	IC176-00182	04/Aug/2025 R.O.K	
10	8	CHOI HYEONGJUN	3/ENG	R.O.KOREA	M	02/May/2021	POHANG	BS186-01705	15/Feb/2026 R.O.K	
11	9	EDY AGUSMAN	BSN	INDONESIA	М	02/May/2021	POHANG	E145296	09/Mar/2026 INDON	
12 RIDWAN RIVANI AOLIA Q/M INDONESIA M 06/May/1987 INDONESIA E024607 C7792578 C	10	CHOIRUL ANAM	Q/M	INDONESIA	M	21/Nov/2020	POHANG	D012214	11/Apr/2023 INDON	
13 EDY MULYONO SLR INDONESIA M 29/Jun/1982 INDONESIA E140110 C7793060 12/Mar/2026 INDON 12/Mar/2026 INDO	11	MOH AMIN	Q/M	INDONESIA	M	21/Nov/2020	POHANG	E111717	09/Oct/2025 INDON	
15	12	RIDWAN RIVANI AOLIA	Q/M	INDONESIA	M	02/May/2021	POHANG	E024607	02/Mar/2026 INDON	
14	13	EDY MULYONO	SLR	INDONESIA	M	02/May/2021	POHANG	E140110	12/Mar/2026 INDON	
15	14		SLR	INDONESIA	M	21/Nov/2020	POHANG	F193055	28/Aug/2024 INDON	
17 RIKY ARIANTO YANUAR C/S INDONESIA M 21/Nov/2020 POHANG G027273 G02Mar/2025 INDON G02/Nar/2025 INDON G02/Nar/20	15		1/OLR	INDONESIA	M	21/Nov/2020	POHANG	F061556	09/Nov/2023 INDON	
17 RIKY ARIANTO YANUAR C/S INDONESIA M 02/May/2021 POHANG G027273 03/Dec/2025 INDON 18 TRI MIARTO M/M INDONESIA M 28/Dec/1982 INDONESIA F234075 B6333564 23/Feb/2022 INDON 19 ALFARIDZI CHANIAGO A/O INDONESIA M 21/Nov/2020 POHANG F293011 28/Aug/2024 INDON 28/Aug/2024 IN	16	DINI SITANGGANG	WPR	INDONESIA	M	21/Nov/2020	POHANG	G113271	02/Mar/2025 INDON	
19 ALFARIDZI CHANIAGO A/O INDONESIA M 21/Nov/2020 POHANG PO	17	RIKY ARIANTO YANUAR	C/S	INDONESIA	М	02/May/2021	POHANG	G027273	03/Dec/2025 INDON	
19 ALFARIDZI CHANIAGO A/O INDONESIA M 21/Nov/2020 POHANG F283011 28/Aug/2024 INDON 20 PETRUS WAHYU FANNY CAHYA PRASETYA A/E INDONESIA M 18/Apr/1999 INDONESIA POHANG G03/2627 U B A C6460190 POHANG C6460190 POHANG	18	TRI MIARTO	M/M	INDONESIA	M			F234075	B6333564 23/Feb/2022 INDON	
20 PETRUS WAHYU FANNY A/E INDONESIA M 18/Apr/1999 INDONESIA G03/262T UB C6460190 21/Nov/2020 POHANG POHANG POHANG	19	ALFARIDZI CHANIAGO	A/O	INDONESIA	M		-	F293011	C4679296 28/Aug/2024 INDON	
	20		A/E	INDONESIA	М	18/Apr/1999	INDONESIA	G01226271	C6460190	
Date and signature by master, authorized agent or office		MASTER					X	DA	101	
							MASTER OF		IAO cos	
KANG SANGHEON / R / MASTER OF PLONBARAD								SHIP	PING	

E. Lampiran 5. Ship's Particular

Ship's Name	HL TUBA	RAO					E-I	MAIL: HTBO	O@HLINE.SE	A-ONE.COM	
Call Sign	3FYC5						HTBQ@H-LINESHIPPING.CO				
Port of Registry /	PANAMA				FLEET BRO			EET BROAD	OAD BAND Number		
Nationality							TE	LEPHONE	: 77	3 110 342	
Class Number	1171981		1975 22				FA	X	: 78	3 110 813	
Official Number	42754-11-	В					IN	MARSAT - (Number		
LLOYD Number	IMO 9493	054					TL	X: 435 412	110 / 435 412	111	
Owner	G.O.S. SH	IIPPING	S.A	7.7			M	MSI	: 35	4 121 000	
Operator	H-LINE S	HIPPIN	G CO., LTI)							
Crew / Technical	H-LINE S	HIPPIN	G CO., LTI)					-91-71		
Management	8F, CJ Korea Express Bldg, 119, Daegyo-ro, Jung-gu, Phor								1-460-8200		
Company	Busan, 48943, KOREA							x : (82) 051-	460-8290~1		
Classification	K.R. (KO	REAN R	EGISTER (OF SHIPE	PING)	Bulk Ca	rrier				
	+KRS1	ORE C	CARRIER '	ESP'				40, 157			
Classification	GRAB[20]SeaTrust(DSA1,FSA1,HCM) CLEA						EAN1 IV	VS ERS BWI	E CHA LI		
Character	+KRM1	UMA	PMS STCM	Ţ							
Builder	HYUNDA	I HEAV	Y INDUSTI	RY CO., L	TD.						
Built	24 TH MAI	R 2011		La	unched			28 TH JA	N 2011		
Keel Laid	12 TH OCT	2010		De	elivered			24 TH M	AR 2011		
Last Dry Dock	08 TH FEB	2020 / X	inya shipya	rd, Zhous	han, C	hina					
Gross Tonnage		152,	157	No	et Tonna	age			51,133		
Light Ship		38,9	70	SU	JEZ Ne	t Tonnage	:		151,725.	33	
Length of Overall		339.	95	Le	ength of	B.P			328.00		
Breadth MD		55.	00	Re	egistere	d			PANAM	IA	
Depth MD	29.00				umber o	of crew			20-	1 2 2 1	
	F	reeboard	/ Draft			Displace	ment		Deadw	eight	
Tropical (S.W.)		7.190 /2	21.871			346,2	29		307,2	159	
Summer (S.W.)		7.636 /	21.425			338,4	97		299,5	527	
Winter (S.W.)		8.082 /	20.979			330,7	84		291,8	314	
	HYUNDA	I – War	tsila 6RTA8	2T							
Main Engine	MCR 32,720 BHP(24,400H			4,400KW)	X 76.0	RPM	Speed	Loaded		14.6	
	NCR	29,	450 BHP(2)	,960KW)	X 73.4	73.4 RPM		l Ballast	15.9		
Cargo Hold	NO.1	NO.2	NO.3	NO.4	4	NO.5	NO.6	NO.7	TTT	68,494.7 M3	
Capacity (M3)	21,539.8	24,381.2	24,381.2	24,381	1.2	24,381.2	24,381.	2 25,048.5	9	100,424.7 ND	
Ballast Tank	NO.1(P/S	S) NO	D.2(P/S)	NO.3(P/	(S)	NO.4(P	/S) N	NO.5(P/S)	NO.6(P/S)	NO.7(P/S)	
Capacity (M3) TTL 160,893.2 M3	27,763.	8 1:	5,860.8	31,887.	.8	15,943	.8	31,888.0	15,907.2	21,641.8	
	9.875 m Fresh Water Tank							630.0			

KANG SANGHEON MASTER OF MAY HE TUBARAC

F. Hasil Turnitin

SURAT KETERANGAN HASIL CEK PLAGIASI NASKAH SKRIPSI/PROSIDING No. 747/SP/PERPUSTAKAAN/SKHCP/07/2022

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

Nama

PETRUS WAHYU FANNY CAHYA PRASETYA

NIT

551811236918 T

Prodi/Jurusan :

TEKNIKA

Judul

ANALISIS GANGGUAN KINERJA SISTEM PEMBAKARAN PADA PESAWAT INCINERATOR DI

MV. HL TUBARAO

Menyatakan bahwa naskah skripsi/prosiding tersebut telah diperiksa tingkat kemiripannya (*index similarity*) dengan skor/hasil sebesar 25 %* (Dua Puluh Lima Persen).

Demikian surat keterangan ini dibuat untuk digunakan sebagaimana mestinya.

Semarang, 4 Juli 2022

KEPALA UNIT PERPUSTAKAAN & PENERBITAN

ALFI MARYATI, SH

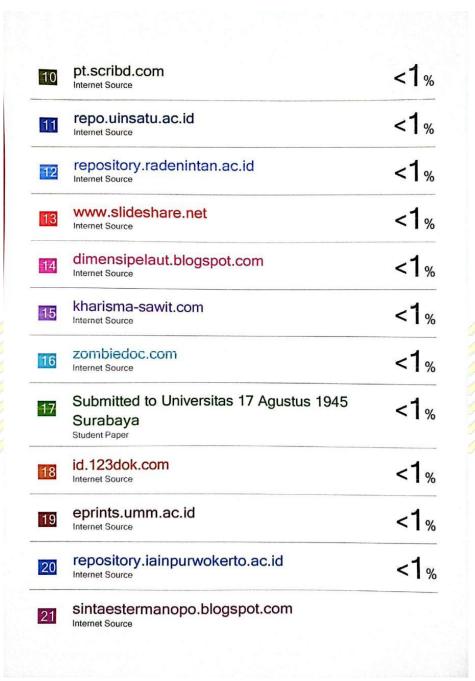
NIP. 19750119 199803 2 001

*Catatan:

> 30 %

: "Revisi (Konsultasikan dengan Pembimbing)"

RIGINAL	ITY REPORT			
2	5% RITY INDEX	24% INTERNET SOURCES	2% PUBLICATIONS	3% STUDENT PAPERS
RIMARY	SOURCES			
1	reposito	ory.pip-semarar	ng.ac.id	19%
2	Submit Student Pape	ted to Lander Ur	1%	
3	WWW.SC	cribd.com		1%
4	reposite	ory.unimar-amn	i.ac.id	1%
5	Submit	ted to Universita	s Negeri Jakarta	<1%
6	reposito	ory.untag-sby.a	c.id	<1%
7	docplay Internet Sour	ver.info		<1%
8	mehroti Internet Source	rabraun.blogspo	ot.com	<1%
9	mutuins	stitute.com		<1%



		<1%
22	Iqbal Helmi, Amad Narto, Mashudi Rofik. "A RANCANG BANGUN ALAT PERAGA SISTEM OILY WATER SEPARATOR DI KAPAL KM. DOROLONDA", Majalah Ilmiah Gema Maritim, 2021	<1%
23	ejournal.upi.edu Internet Source	<1%
24	eprints.walisongo.ac.id	<1%
25	etd.eprints.ums.ac.id Internet Source	<1%
26	etheses.iainponorogo.ac.id	<1%
27	jurnal.syntax-idea.co.id	<1%
28	repository.uinbanten.ac.id	<1%
29	techburnspot.co	<1%
30	jajangroni.blogspot.com Internet Source	<1%
	vaskoedo.wordpress.com	



DAFTAR RIWAYAT HIDUP

1. Nama : Petrus Wahyu

2. TTL : Bengkulu,

18 April 1999

4. Agama : Katolik

5. Jenis Kelamin : Laki-laki

6. Golongan D<mark>arah : B</mark>

7. Alamat : Ds Pendosawalan

RT 22 RW 08

Kec. Kalinyamatan, Kab. Jepara, Jawa Tengah(59462)

8. Nama Orang tua

8.1. Ayah : Untung Prasetyo

8.2. Ibu : Rosita Turnip

9. Alamat : Ds Pendosawalan RT 22 Rw 08.

Kec. Kalinyamatan, Kab. Jepara, Jawa Tengah(59462)

10. Riwayat Pendidikan

10.1. SD : SD N 1 Sengon Bugel, 2005 - 2011

10.2. SMP : SMP N 1 Pecangaan, 2011 - 2014

10.3. SMA : SMA N 1 Kudus 2014 - 2017

10.4. Perguruan Tinggi : PIP Semarang, tahun 2018 - 2022

11. Praktek Laut :

11.1. Perusahaan Pelayaran : PT. JASINDO DUTA SEGARA

11.2. Nama Kapal : MV. HL Tubarao

11.3. Masa Layar : 6 November 2020 – 16 Agustus 2021

