

TERJADINYA KEGAGALAN PEMBAKARAN PADA *BURNER*

TERHADAP KELANCARAN KERJA *INCINERATOR* DI MT.

AMASNUSA



SKRIPSI

Diajukan guna memenuhi salah satu syarat untuk memperoleh gelar

Sarjana Terapan Pelayaran

Disusun Oleh :

AHMAD NUR SAID
NIT. 50134931 T

**PROGRAM STUDI TEKNIKA DIPLOMA IV
POLITEKNIK ILMU PELAYARAN
SEMARANG
2018**

HALAMAN PERSETUJUAN

DAMPAK KEGAGALAN PEMBAKARAN PADA *BURNER INCENERATOR* MENGHAMBAT KELANCARAN KERJA SAAT PEMBAKARAN SAMPAH DI MT. AMASNUSA

Disusun oleh:

AHMAD NUR SAID
NIT. 50134931. T

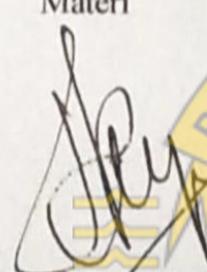
Telah disetujui dan diterima, selanjutnya dapat diujikan di depan

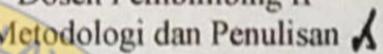
Dewan Penguji Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang

Semarang.....

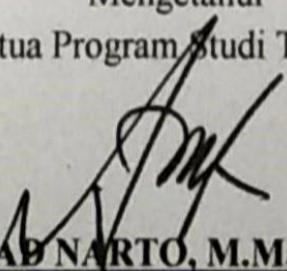
Dosen Pembimbing I
Materi

Dosen Pembimbing II
Metodologi dan Penulisan


H. RAHYONO, SP.I, MM, M.Mar.E
Pembina Utama Muda, IV/e
NIP.19590401-198211 1 001


Dr. WINARNO, S.S.T., M.H
Penata Tingkat I, III/d
NIP. 19760208 200212 1 003

Mengetahui
Ketua Program Studi Teknika


H. AMAD NARTO, M.Mar.E, M.Pd
Pembina (IV/a)
NIP. 19641212 199808 1 001

HALAMAN PENGESAHAN

**TERJADINYA KEGAGALAN PEMBAKARAN PADA *BURNER*
TERHADAP KELANCARAN KERJA *INCINERATOR* DI MT.**

AMASNUSA

DISUSUN OLEH:

AHMAD NUR SAID
NIT. 50134931. T

Telah diuji dan disahkan oleh Dewan Penguji serta dinyatakan lulus
dengan nilai pada tanggal/...../2018

Penguji I

SARIFUDDIN, M.Pd., M.Mar.E
Pembina IV/a
NIP.19671209 199903 1 001

Penguji II

H. RAHYONO, SP.I, MM, M.Mar.E
Pembina Utama Muda, IV/c
NIP.19590401 198211 1 001

Penguji III

SRI SUYANTI, S.S.M.Si
Penata Tingkat 1 (III/d)
NIP. 19560822 197903 2 001

Dikukuhkan oleh :

DIREKTUR POLITEKNIK ILMU PELAYARAN SEMARANG

Capt. MARIHOT SIMANJUNTAK, M.M
Pembina tingkat 1 (IV/b)
NIP. 19661110 199803 1 002

HALAMAN PERNYATAAN

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : AHMAD NUR SAID

NIT : 50134931.T

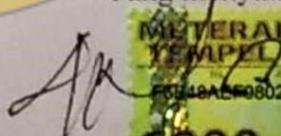
Jurusan : TEKNIKA

Menyatakan bahwa skripsi yang saya buat dengan judul, "Dampak Kegagalan Pembakaran Pada *Burner Incinerator* Menghambat Kelancaran Kerja Saat Pembakaran Sampah di MT. Amasnusa" adalah benar hasil karya saya sendiri dan bukan hasil jiplakan dari skripsi orang lain dan saya bertanggung jawab atas judul maupun isi dari skripsi ini.

Bilamana skripsi saya terbukti merupakan jiplakan dari skripsi karya orang lain, maka saya bersedia untuk menerima sanksi.

Semarang, 11 MARET 2018

Yang menyatakan,



AHMAD NUR SAID
NIT. 50134931.T

MOTTO

- ❖ Allah SWT tidak akan merubah nasib kaumnya tanpa kaumnya itu mau merubahnya.
- ❖ Jangan pernah takut mengakui kesalahan karena dari kesalahan kita dapat berkaca dan bercermin akan betapa tinggi dan rendahnya diri kita dihadapan-Nya.
- ❖ Orang tua adalah segalanya, tiada kasih dan doa yang paling indah selain kasih dan doa kedua orang tua maka jangan kecewakan harapan mereka akan suksesmu.
- ❖ Teruslah maju pada saat keadaan memungkinkan, kalau belum ada kesempatan bersabarlah, jika tidak ada, ciptakan keadaan itu.
- ❖ Jangan pernah mengucapkan selamat tinggal jika kita masih mencoba, jangan pernah menyerah jika masih merasa sanggup dan jangan pernah mengatakan kita tidak mencintainya lagi jika kita masih tidak dapat melupakannya.

HALAMAN PERSEMBAHAN

Karya tulis ini penulis persembahkan untuk:

1. Allah SWT serta junjungan kita Nabi Muhammad SAW.
2. Ayah dan Ibu serta adik saya serta keluarga tercinta yang tak henti-hentinya memberikan do'a, perjuangan, pengorbanan, harapan, serta dukungan moral dan materil.
3. Kepada seluruh crew kapal MT. Amasnusa yang telah berbagi ilmu kepada saya selama di atas kapal.
4. Kepada Capt. Pudjiono selaku kapten kapal MT. Amasnusa sekaligus sebagai mentor dalam memberikan arahan serta semangat kepada penulis.
5. Kepada PT. Amasnusa Persada yang telah menerima saya sebagai cadet dan mengizinkan untuk belajar.
6. Kepada Nanang Taqiyah selaku kakak kandung saya yang sedang praktek laut dan selalu memberikan support kepada saya untuk selalu fokus pada kuliah dan menyelesaikan skripsi ini.
7. Kepada teman-teman satu mess Kendal yang telah membantu dan memberikan masukan saya dalam pengerjaan skripsi ini.
8. Kepada F.C yang selalu mendukung saat pembuatan skripsi ini.

KATA PENGANTAR

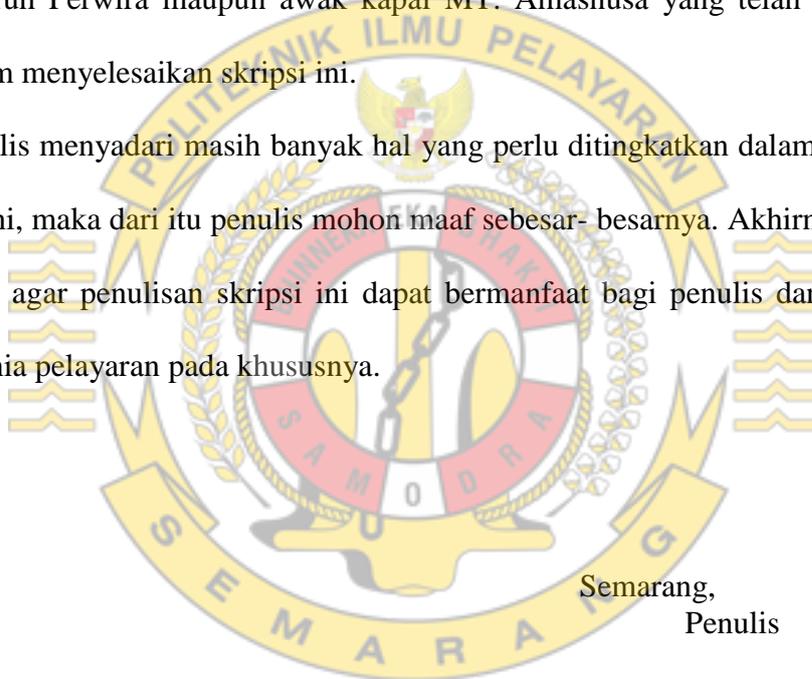
Segala puji syukur Alhamdulillah penulis panjatkan kehadirat Allah SWT, karena berkat rahmat dan hidayah-Nya serta dengan usaha yang sungguh-sungguh, akhirnya penulis dapat menyelesaikan skripsi ini sebagai salah satu syarat untuk mencapai gelar Sarjana Terapan Pelayaran di Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang.

Penulis menyampaikan rasa terima kasih yang sebesar-besarnya kepada pihak-pihak yang telah memberi bimbingan, dorongan, bantuan serta petunjuk yang sangat berarti. Untuk itu pada kesempatan yang berbahagia ini perkenankanlah penulis menyampaikan ucapan terima kasih kepada:

1. Yang terhormat Capt. Marihot Simanjuntak, M.M, selaku Direktur Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang.
2. Yang terhormat. Bapak H. Amad Narto, M.Pd, M.Mar.E, selaku Ketua Jurusan Teknika
3. Yang terhormat Bapak H. Rahyono, SP.1, MM, M.Mar.E_ selaku Dosen Pembimbing Materi Penulisan Skripsi yang dengan sabar dan bertanggung jawab telah memberi bimbingan dan pengarahan dalam penyusunan skripsi ini.
4. Yang terhormat Bapak Dr. Winarno, S.S.T., M.H selaku Dosen Pembimbing penulisan skripsi yang telah bimbingan serta pengarahan dalam penyusunan skripsi ini.

5. Bapak dan Ibu Dosen yang dengan sabar dan penuh perhatian serta bertanggung jawab serta bersedia memberikan pengarahan dan bimbingan selama penulis menimba ilmu di Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang.
6. Seluruh teman-teman seperjuangan angkatan L dan teman-teman mess yang telah banyak membantu dalam memberikan saran serta pemikirannya sehingga terselesaikannya skripsi ini.
7. Seluruh Perwira maupun awak kapal MT. Amasnusa yang telah membantu dalam menyelesaikan skripsi ini.

Penulis menyadari masih banyak hal yang perlu ditingkatkan dalam penulisan skripsi ini, maka dari itu penulis mohon maaf sebesar- besarnya. Akhirnya penulis berharap agar penulisan skripsi ini dapat bermanfaat bagi penulis dan pembaca serta dunia pelayaran pada khususnya.



Semarang,
Penulis

AHMAD NUR SAID
NIT. 50134931. T

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	i
HALAMAN PERSETUJUAN.....	ii
HALAMAN PENGESAHAN.....	iii
HALAMAN PERNYATAAN	iv
HALAMAN MOTTO	v
HALAMAN PERSEMBAHAN.....	vi
KATA PENGANTAR	vii
DAFTAR ISI	viii
DAFTAR GAMBAR	ix
DAFTAR TABEL.....	x
DAFTAR LAMPIRAN.....	xi
ABSTRAK	xii
ABSTRACT.....	xii
BAB IPENDAHULUAN	
A. Latar belakang Penelitian.....	1
B. Rumusan masalah	3
C. Tujuan Penelitian	4
D. Manfaat penelitian	4
E. Sistematika penelitian	5
BAB II LANDASAN TEORI	
A. Tinjauan Pustaka.....	7
B. Kerangka Pemikiran	23

	C. Definisi Operasional	24
BAB III	METODE PENELITIAN	
	A. Waktu dan Tempat Penelitian	26
	B. Populasi dan Survey	27
	C. Metode Pengumpulan Data	27
	D. Teknik Analisis Data	30
BAB IV	ANALISA HASIL PENELITIAN DAN PEMECAHAN MASALAH	
	A. Gambaran Umum Objek Penelitian	35
	B. Analisa Masalah	45
	C. Analisa Pembahasan Masalah	56
BAB V	PENUTUP	
	A. Kesimpulan	72
	B. Saran	73
DAFTAR PUSTAKA		
LAMPIRAN		
DAFTAR RIWAYAT HIDUP		

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 kerangka pikir

Gambar 4.1 bagian-bagian *Incinerator*

Gambar 4.2 Proses *start incinerator*

Gambar 4.3 proses *stop incinerator*

Gambar 4.4 *trouble shooting chart*

Gambar 4.10 *D.O oil nozzle burner*

Gambar 4.11 *wasted oil burner pipe*

Gambar 4.12 *incinerator*

Gambar 4.13 *d.o burner*

Gambar 4.14 penyemprotan *d.o burner*

Gambar 4.15 *wasted oil burner*



DAFTAR TABEL

Tabel3.1.Matriks Analisis SWOT.....	33
Tabel3.2.Faktor Internal Dan Eksternal.....	33
Tabel4.1.Pencermatan Lingkungan.....	46
Tabel4.2.Faktor Internal dan Eksternal.....	47
Tabel4.3.Komparansi Urgency Faktor Internal dan Eksternal.....	49
Tabel4.4.Nilai Dukungan Faktor.....	51
Table 4.5.Faktor Kunci Keberhasilan.....	54
Table 4.6.Adjustment Eelectroda Burner.....	54

DAFTAR LAMPIRAN

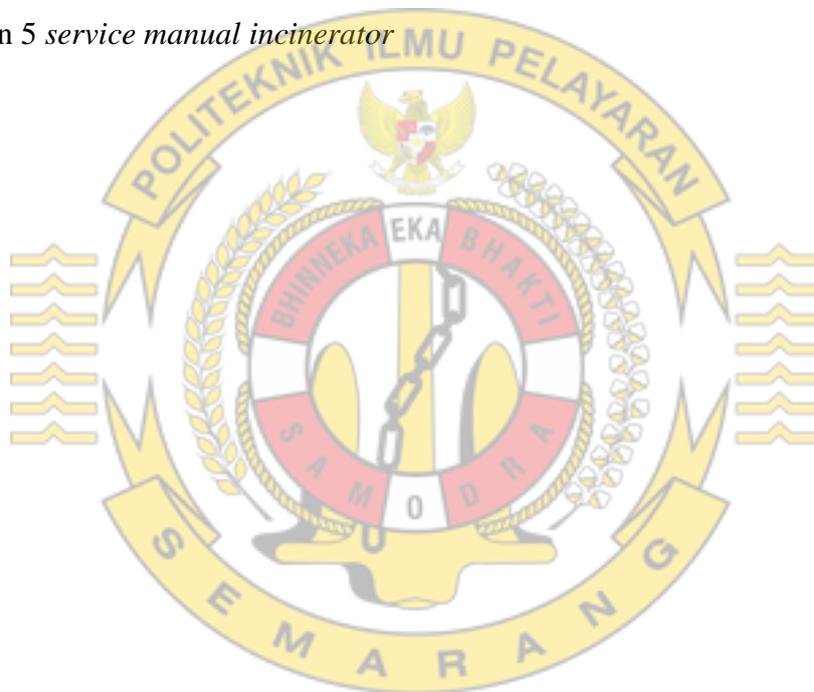
Lampiran 1 wawancara

Lampiran 2 *ship particullar*

Lampiran 3 *crew list*

Lampiran 4 kuisisioner

Lampiran 5 *service manual incinerator*



ABSTRAK

Ahmad Nur Said, 2018, NIT: 50134931.T, “*Dampak Kegagalan Pembakaran Pada Burner Incinerator Menghambat Kelancaran Kerja Saat Pembakaran Sampah di MT. Amasnusa*”, skripsi Program Studi Teknika, Program Diploma IV, Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang, Pembimbing I: H. Rahyono, SP.1, MM, M.Mar.E dan Pembimbing II: Dr. Winarno, S.S.T., M.H

Incinerator adalah alat yang didisain dengan ruang bakar utama untuk membakar *wasted oil* dan *solid waste*, dan ruang bakar kedua serta ruang bakar akhir untuk membakar sisa sampah dan gas buang yang tidak terbakar. Ruang bakar dilengkapi dengan *diesel oil burner*, masing-masing dinamakan *primary burner* dan *secondary burner*. fungsi *incinerator* di atas kapal secara umum adalah untuk membakar minyak kotor yang berasal dari hasil pemisahan air pada *Oil Water Separator (OWS)* dan sisa minyak bekas dan membakar sampah kapal seperti serbuk kayu, kertas, majun bekas, dsb selain plastik dan material logam.

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode *Strength Weaknesses Opportunities Threats (SWOT)*, yaitu suatu bentuk analisis situasi dengan mengidentifikasi berbagai faktor-faktor secara sistematis terhadap kekuatan-kekuatan (*strenghts*), kelemahan-kelemahan (*weaknesses*), peluang-peluang (*opportunities*), serta ancaman-ancaman (*threats*) dari lingkungan untuk merumuskan strategi yang akan diambil. Teknik pengumpulan data dilakukan melalui observasi, dokumentasi dan studi kepustakaan secara langsung terhadap subyek yang berhubungan dengan *incinerator*

Hasil yang diperoleh dari penelitian ini bahwa Kegagalan pembakaran di *incinerator* terjadi karena uap panas yang digunakan untuk memanasi tangki minyak kotor suhunya di bawah 80^0 C, disebabkan oleh *boiler* yang mengalami masalah serta *valve* uap yang macet. Hal tersebut membuat *sludge* menjadi terlalu kental sehingga pembakaran yang terjadi tidak sempurna. *Nozzle* yang tersumbat diakibatkan oleh karbon sisa pembakaran yang kurang sempurna dan menyebabkan *nozzle* tidak dapat menyemprotkan bahan bakar, sehingga pembakaran mengalami kegagalan. Saringan (*filter*) yang kotor mempengaruhi pasokan bahan bakar ke *nozzle*. Hal tersebut disebabkan oleh tekanan bahan bakar yang kurang, sehingga pembakaran gagal atau menyala dengan api yang kecil, hal ini dipengaruhi oleh suhu bahan bakar kurang dari 80^0 C.

Kata kunci : *incinerator, burner, nozzle, filter*

ABSTRACT

Ahmad Nur Said, 2018, NIT: 50134931.T, "*The Impact of Burning Failure On Incinerator Burner Inhibits Workflow During Waste Burning in MT. Amasnusa* ", thesis of Technical Study Program, Diploma IV Program, Polytechnic of Semarang Shipping Sciences, Advisor I: H. Rahyono, SP.1, MM, M.Mar.E and Advisor II: Dr. Winarno, S.S.T., M.H

Incinerator is a tool designed with main combustion chamber to burn wasted oil and solid waste, and second combustion chamber and final combustion chamber to burn waste and unburnt waste. The combustion chamber is equipped with a diesel oil burner, each named primary burner and secondary burner. the incinerator function on board is generally to burn the gross oil derived from the separation of water in Oil Water Separator (OWS) and waste oil residue and burn the garbage of the ship such as wood powder, paper, used plaster, etc. other than plastic and metal material.

The method used in this research is the method of Strength Weaknesses Opportunities Threats (SWOT), which is a form of situation analysis by identifying various factors systematically against strengths, weaknesses, opportunities, and threats from the environment to formulate the strategy to be taken. Data collection techniques are done through observation, documentation and literature study directly to the subject associated with incinerator

The results obtained from this study that incinerator incineration failures occur because the hot vapor used to heat the gross oil tank below 80⁰ C is caused by the problem boiler and the steam valve being jammed. This makes the sludge become too thick so that combustion is not perfect. The clogged nozzle is caused by a defective carbon burning that causes the nozzle to not spray fuel, resulting in burning failure. The dirty filters affect the fuel supply to the nozzle. This is due to the lack of fuel pressure, so the burning fails or lights with a small flame, this is influenced by the fuel temperature of less than 80⁰ C.

Keywords: *incinerator, burner, nozzle, filter*

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Lingkungan maritim mencakup muara, perairan pantai dan lautan terbuka pada daerah ini, manusia menimba sumber hayati maupun non hayati. Lingkungan maritim merupakan suatu lingkungan yang dinamis dan perubahannya secara tetap tercermin pada aneka ragam proses fisik, kimia dan biologis yang terjadi di laut. Pemanfaatan dari lingkungan maritim telah menjadi bagian esensial dari program pembangunan sejumlah negara. Bagi sebuah negara pantai lingkungan maritim merupakan suatu sistem penunjang kehidupan yang penting bagi negara dan rakyatnya. Penggunaan lingkungan Maritim sebagaimana disebutkan tadi, menghidupkan pertumbuhan ekonomi maupun masalah lingkungan.

Lautan merupakan salah satu jalur transportasi yang dewasa ini semakin ramai dan berkembang seiring dengan perkembangan teknologi. Hal ini terbukti dengan semakin banyaknya kapal-kapal yang berukuran kecil maupun besar yang beroperasi di lautan, ke semuanya itu dapat mempengaruhi lingkungan di laut jika terjadi pencemaran.

Kotoran minyak lumas, bahan bakar, dan sampah merupakan salah satu zat penyebab pencemaran laut dan mempunyai pengaruh yang cukup besar serta membawa akibat yang buruk terhadap lingkungan khususnya lingkungan laut. Hal ini terjadi akibat pembuangan sampah dan minyak bekas yang tidak

sesuai dengan prosedur penanganan dan ketentuan-ketentuan yang telah ditetapkan.

Sebagaimana yang sudah ditetapkan oleh Marpol 73/78 Annex I :tentang peraturan untuk mencegah pencemaran limbah minyak. Dan Marpol 73/78 Annex V : tentang peraturan untuk pencegahan pencemaran oleh sampah dari kapal. Untuk mencegah terjadinya hal-hal yang demikian, maka diperlukan pengetahuan dan kemampuan serta tanggung jawab penanganan masalah tersebut. Dalam bidang rancangan pemisah air dan minyak yang diperuntukan bagi got-got kapal terutama di kamar mesin dan lebih sempurna lagi maka diciptakan suatu alat yang telah digunakan pada kapal-kapal modern adalah *incinerator*, yaitu suatu alat yang dipergunakan untuk membakar bahan bakar kotor, minyak lumas, sampah dan kotoran lainnya yang dapat dibakar khususnya di kamar mesin. Sebelum dibakar kotoran minyak lumas maupun kotoran bahan bakar yang berada di got-got kamar mesin diisap masuk kedalam *Oil Water Separator*, dimana di dalam *Oil Water Separator* kotoran lumpur dan air dipisahkan.

Mencermati akan pentingnya pesawat bantu *incinerator* di atas kapal maka diperlukan wawasan dan pengetahuan tentang pesawat bantu *incinerator* selain itu perlu dilakukan tindakan pemeriksaan dan perawatan secara rutin untuk menjaga kondisi dan *performance* pesawat bantu ini agar terus dalam keadaan baik sehingga dapat bekerja secara optimal, berdasarkan uraian diatas dan pengalaman selama ini saya akan memaparkan skripsi yang berjudul

“Terjadinya Kegagalan Pembakaran Pada *Burner* Terhadap Kelancaran Kerja *Incinerator* di MT. Amasnusa ”

B. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang diatas maka rumusan masalah yang penulis ambil yang berhubungan dengan masalah-masalah yang timbul di dalam pembahasan berikut yang memerlukan jawaban dan langkah-langkah pemecahan masalah yang harus ditempuh, adapun perumusan masalah dalam skripsi ini menitik beratkan pada pokok permasalahan sebagai berikut:

1. Apakah kurangnya suhu pada *waste oil tank* membuat *sludge* terlalu kental untuk pembakaran sehingga terjadi kegagalan pembakaran?
2. Apakah tersumbatnya *burner* oleh *carbon* bekas hasil pembakaran mengakibatkan *nozzle* tidak bisa menyemprotkan bahan bakar?
3. Apakah kotornya saringan pada sistem penyemprotan bahan bakar D.O (*diesel oil*) dapat mengakibatkan pembakaran pada *incinerator* berkurang?

Identifikasi Rumusan Masalah

- a. Kurangnya suhu pada *waste oil tank* membuat *sludge* terlalu kental untuk pembakaran sehingga terjadi kegagalan pembakaran
 1. Kegagalan pembakaran awal (*flame failure*).
 2. Suhu pembakaran yang diinginkan tidak tercapai
 3. Tersumbatnya *nozzle*

- b. Tersumbatnya *burner* oleh *carbon* bekas hasil pembakaran mengakibatkan *nozzle* tidak bisa menyembrotkan bahan bakar.
 - 1. Kegagalan pembakaran awal (*flame failure*)
 - 2. Pompa bekerja lebih berat.
- c. Kotornya saringan pada sistem penyemprotan bahan bakar D.O (*diesel oil*) dapat mengakibatkan pembakaran pada *incinerator* berkurang
 - 1. Tekanan penyemprotan bahan bakar kurang
 - 2. Pembakaran kurang sempurna
 - 3. Pompa bekerja lebih berat

C. Tujuan Penelitian

Sesuai dengan permasalahan yang telah dirumuskan, tujuan penelitian yang hendak dicapai adalah sebagai berikut:

- 1. Sebagai gambaran dan penjelasan agar mengerti dan memahami akan fungsi dan pentingnya *incinerator* di atas kapal.
- 2. Meningkatkan perawatan dan mengetahui cara kerja dan pengoperasian pada pesawat bantu *incinerator*.
- 3. Upaya yang harus dilakukan saat *incinerator* gagal dalam pembakaran.

D. Manfaat Penelitian

- 1. Manfaat secara teoritis

Manfaat teoritis ini menjelaskan bahwa hasil penelitian bermanfaat untuk memberikan sumbangan pemikiran atau memperkaya teori terhadap ilmu pengetahuan dalam bidang yang teliti.

2. Manfaat secara praktis

Manfaat praktis ini sebagai gambaran bahwa dalam melaksanakan perawatan harus sesuai prosedur yang ada. Manfaat bagi pembaca dan masinis di kapal dapat menambah pengetahuan dan wawasan tentang perawatan burner incinerator pada saat pembakaran sampah di kapal MT. AMASNUSA lebih optimal.

E. Sistematika Penelitian

Untuk mencapai tujuan yang diharapkan serta memudahkan pemahaman, penulisan kertas kerja disusun dengan sistematika yang terdiri dari lima bab secara berkesinambungan yang pembahasannya merupakan suatu rangkaian yang tidak terpisahkan, adapun sistematika tersebut disusun sebagai berikut:

BAB I : PENDAHULUAN

Dalam bab ini dijelaskan tentang latar belakang masalah, perumusan masalah, pembatasan masalah, tujuan dan manfaat penelitian serta sistematika penulisan.

BAB II : LANDASAN TEORI

Pada bab ini peneliti mengungkapkan tentang tinjauan pustaka, kerangka pikir penelitian, definisi operasional.

BAB III : METODE PENELITIAN.

Dalam bab ini berisi tentang metode-metode yang digunakan penulis dalam rangka pengumpulan data dan metode penulisan.

BAB IV : HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN.

Dalam bab ini penulis menjelaskan tentang obyek yang di teliti,

serta cara penulis untuk menganalisa masalah yang terjadi yaitu tentang gagalnya pembakaran pada *burner* terhadap kelancaran kerja *incinerator* di MT. AMASNUSA dan dampak yang ditimbulkan serta pembahasan masalah yang di timbulkan serta mengobservasikan upaya yang harus dilakukan.

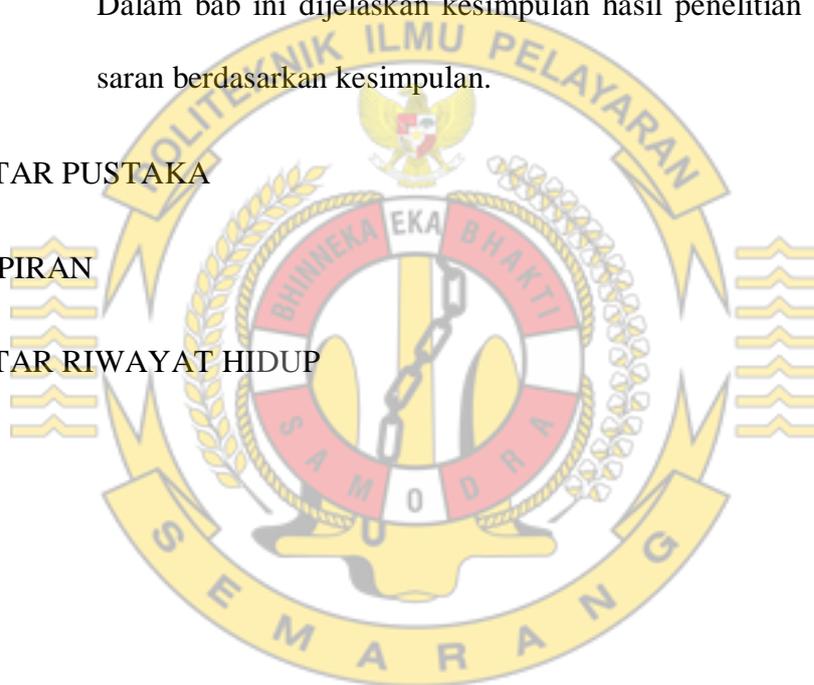
BAB V : PENUTUP

Dalam bab ini dijelaskan kesimpulan hasil penelitian dan saran-saran berdasarkan kesimpulan.

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN

DAFTAR RIWAYAT HIDUP



BAB II

LANDASAN TEORI

A. Tinjauan Pustaka

1. Pengertian *incinerator*

Landasan teori digunakan sebagai sumber teori yang dijadikan dasar pada penelitian. Sumber tersebut memberikan kerangka atau dasar untuk memahami latar belakang dari timbulnya permasalahan secara sistematis. Landasan teori juga penting untuk mengkaji penelitian yang sudah ada mengenai *incinerator* dan teori yang menerangkan *incinerator* sebagai tungku pembakar sampah dan minyak kotor di kapal. Dalam landasan teori ini, penulis akan menjelaskan menurut *manual book*.

Incinerator adalah alat yang Di *design* dengan ruang bakar utama untuk membakar *wasted oil* dan *solidwaste*, dan ruang bakar kedua serta ruang bakar akhir untuk membakar sisa sampah dan gas buang yang tidak terbakar. Ruang bakar dilengkapi dengan *diesel oil burner*, masing-masing dinamakan *primary burner* dan *secondary burner*. (*Instruction book for installation, operational maitanance of incinerator*).

Sedangkan fungsi *incinerator* diatas kapal secara umum adalah sebagai berikut:

- a. Untuk membakar minyak kotor yang berasal dari hasil pemisahan air pada *Oil Water Separator (OWS)* dan sisa minyak bekas.
- b. Membakar sampah kapal seperti serbuk kayu, kertas, majun bekas, dsbselain plastik dan material logam.

Pada proses pembakaran dapat terjadi bila konsentrasi antara uap bahan bakar dan oksigen terpenuhi dan terdapat energi panas yang cukup. Proses terjadinya api (pembakaran) dikenal dengan nama segitiga api, yaitu unsur bahan bakar, unsur udara (oksigen) dan energi panas. Bila ketiga unsur ini bertemu dan mencapai konsentrasi yang tepat, maka akan terjadi proses pembakaran, namun sebaliknya bila salah satu unsur dari tiga unsur tersebut ditiadakan maka proses pembakaran tidak akan terjadi.

Teori segitiga api akan terjadi bila ketiga unsur segitiga api bersatu dalam kondisi yang memungkinkan. Tanpa adanya bahan bakar, oksigen atau sumber panas proses pembakaran tidak akan terjadi, begitu pula jika ketiga-tiganya ada tapi bila ketiganya tidak bersatu dan keadaannya tidak memungkinkan, tidak akan terjadi api/kebakaran. Setelah api/kebakaran ini terjadi, proses akan berlanjut dan api ini akan menyebar ke segala penjuru sesuai dengan prinsip perpindahan panas (*heat transfer*) yaitu metode konduksi, konveksi dan radiasi. Reaksi kimia dari proses terjadinya api/kebakaran yang berupa reaksi *eksotermis* (mengeluarkan panas) ini terjadi pada kondisi tertentu yang memungkinkan. Apabila reaksi kimia ini berjalan begitu tiba-tiba/sangat mendadak dan di ruangan tertutup hal ini akan berakibat terjadinya ledakan. Tiga unsur segitiga api yang terlihat dalam reaksi kimia terjadinya api, mengandung pengertian adanya proses yang sedang berlangsung secara kimia dan disebut sebagai unsur-unsur segitiga api yang terdiri dari, bahan bakar, oksigen, sumber panas.

Bahan bakar adalah semua bahan yang dapat terbakar pada kondisi tertentu, umumnya kebanyakan senyawa yang mengandung unsur

carbon, hydrogen, magnesium, titanium, sulfur. Bahan bakar kadang-kadang dikategorikan atas 2 kelas, yaitu:

- a. *Combustibles* yaitu zat-zat padat *organic*
- b. *Flammables* yaitu bahan-bahan bakar cair & gas

Yang lebih populer adalah klasifikasi berdasarkan phasanya, yaitu: bahan bakar padat, cair dan gas. Bahan bakar padat misalnya, kayu, kertas, kain, kapas, arang batu/ batubara. Bahan bakar cair misalnya, *avigas, premium, kerosine, solar, MFO/MDO*. Bahan bakar gas misalnya, *coke open gas* (gas kota = *city gas*), *gas ecetyline*, *gas hydrogen*. Dalam hal ini penulis menemukan permasalahan dalam hal bahan bakar *incinerator* diatas kapal penulis. Bahan bakar diatas kapal penulis berupa minyak bekas dan *MDO* untuk proses pembakarannya. Dalam hal ini bahan bakar *incinerator* mengalami suhu yang kurang pada *wasted oil tank* sehingga mengakibatkan *sludge* terlalu kental untuk pembakaran, yang mengakibatkan pembakaran kurang sempurna dan menyisakan *carbon* bekas yang menyumbat *nozzle*. Bahan bakar yang kotor juga mengakibatkan saringan bahan bakar cepat kotor sehingga tekanan bahan bakar kurang.

Udara mengandung oksigen secara kasar untuk perhitungan teknik estimasi di udara terdapat 21 % oksigen dan 79 % nitrogen. Untuk mendukung terjadinya pembakaran, diperlukan kandungan oksigen di udara diatas 10 %. Sebagaimana diketahui bahwa api adalah merupakan reaksi oksidasi cepat yang mengeluarkan energi panas dan nyala, maka makin tinggi prosentase oksigen, makin besar energi yang dihasilkan. Contoh:

Apilas, menggunakan oksigen murni (100%) enersinya dapat untuk memotong logam. Selain terdapat dalam udara, Oksigen juga terdapat dalam zat kimia yang disebut zat pengoksida (*oxidizing agents*), seperti: *Hidrogen peroksida, Ozone, Nitrat, Chlorat, Permanganat.*

Sumber Panas ada 5 macam katagori yaitu, sumber api terbuka (*open flame*) adalah panas atau nyala api/sumber api terbuka seperti, korek api, kompor, flare, api rokok. Sumber panas mekanis ditimbulkan oleh gesekan/benturan mekanis misalnya, gesekan antara 2 buah benda keras seperti logam besi satu dengan yang lain, pekerjaan menggerinda, alat yang jatuh dari suatu ketinggian sehingga berbenturan. Sumber panas kimia ditimbulkan karena adanya reaksi kimia yang disebut pemanasan spontan dari zat pengoksida dengan bahan bakar misalnya, *kaliumpermanganat* dengan *gliserine*, logam *natrium* yang terkena air. Sumber panas listrik dinamis ditimbulkan karena adanya hubungan singkat (*korsluiting*) atau panas lebih (*over heating*) pada aliran listrik. Sumber panas listrik statisternyata karena adanya loncatan listrik dari ion negatif dan ion positif misalnya pada petir (halilintar), juga pada aliran produk- produk minyak bumi tertentu yang bisa menimbulkan penumpukan listrik statis dan menghasilkan bunga api.

Pada *incinerator* terdapat 2 ruang bakar, yang terdiri dari *Primary Chamber* dan *Secondary Chamber*.

a. *Primary Chamber*

Berfungsi sebagai tempat pembakaran limbah. Kondisi pembakaran dirancang dengan jumlah udara untuk reaksi pembakaran kurang dari

semestinya, sehinggadisamping pembakaran juga terjadi reaksi pirolisa.Pada reaksi pirolisa material organik terdegradasi menjadi karbon monoksida dan metana.Suhu dalam *primary chamber* diatur pada rentang 600°C-800°C dan untuk mencapai suhu tersebut, pemanasan dalam *primary chamber* dibantu oleh energi dariburner dan energi pembakaran yang timbul dari limbah itu sendiri.Udara(oksigen) untuk pembakaran di suplai oleh *blower* dalam jumlah yang terkontrol.Padatan sisa pembakaran di *primary chamber* dapat berupa padatan takterbakar (logam, kaca) dan abu (mineral), maupun karbon berupa arang. Tetapiarang dapat diminimalkan dengan pemberian suplai oksigen secara *continueselama* pembakaran berlangsung. Sedangkan padatan tak terbakar dapatdiminimalkan dengan melakukan pensortiran limbah terlebih dahulu.

b. *Secondary Chamber*

Gas hasil pembakaran dan pirolisa perlu dibakar lebih lanjut agar tidakmencemari lingkungan.Pembakaran gas-gas tersebut dapat berlangsung denganbaik jika terjadi pencampuran yang tepat antara oksigen (udara) dengan gas hasilpirolisa, serta ditunjang oleh waktu tinggal (*retention time*) yang cukup.Udarauntuk pembakaran di *secondary chamber* disuplai oleh *blower* dalam jumlah yangterkontrol.Selanjutnya gas pirolisa yang tercampur dengan udara dibakar secarasempurna oleh burner didalam *secondary chamber* dalam temperatur tinggi yaitusekitar 800°C-1000°C.Sehingga gas-gas pirolisa

(Metana, Etana dan Hidrokarbon lainnya) terurai menjadi gas CO_2 dan H_2O .

2. Proses Pembakaran

Reaksi pembakaran secara umum terjadi melalui 2 cara, yaitu pembakaran sempurna dan pembakaran habis. Pembakaran sempurna adalah proses pembakaran yang terjadi jika semua karbon bereaksi dengan oksigen menghasilkan CO_2 , sedangkan pembakaran tidak sempurna adalah proses pembakaran yang terjadi jika bahan bakar tidak terbakar habis dimana proses pembakaran yang tidak semuanya menjadi CO_2 .

Proses pembakaran *actual* dipengaruhi oleh 5 faktor, yaitu:

- a. Pencampuran udara dan bahan dengan baik
- b. Kebutuhan udara untuk proses pembakaran
- c. Suhu pembakaran
- d. Lamanya waktu pembakaran yang berhubungan dengan laju pembakaran
- e. Berat jenis bahan yang akan dibakar

Pencampuran udara dan bahan bakar yang baik dalam pembakaran *actual* biasanya tidak dapat dicapai tetapi didekati melalui penambahan *excess* udara. Penambahan *excess* udara harus baik dengan nilai minimum karena apabila terlalu banyak dapat meningkatkan kehilangan *energy* dalam pembakaran dan meningkatnya emisi NO_x . Proses pembakaran sampah berlangsung secara bertahap.

Tahap awal terjadi penguapan kandungan air sampah yang belum terbakar menggunakan panas dari bahan terbakar yang berada di sekelilingnya atau menggunakan energi panas yang ditambahkan dari luar. Pada saat pemanasan sampah terjadi pelepasan karbon yang terkonversi menjadi gas yang mudah terbakar, proses ini disebut gasifikasi. Gas ini selanjutnya bercampur dengan oksigen yang dapat mengalami reaksi oksidasi. Kondisi ini apabila menghasilkan suhu cukup tinggi dan berlangsung lama dapat terkonversi secara sempurna (*complete combustion*) menghasilkan uap air dan CO_2 yang dilepaskan ke udara.

Kondisi sebaliknya dapat terjadi yaitu apabila suhu pembakaran rendah dan waktu tinggal pada ruang bakar cepat terjadi pembakaran yang tidak sempurna (*incomplete combustion*) yang dapat menghasilkan asap. Dampak lain dari pembakaran tidak sempurna adalah terbentuknya polutan. Beberapa hal yang terjadi pada proses pembakaran:

a. Pembakaran dengan udara kurang

Pada proses ini terjadi perpindahan panas berkurang dan panas hilang karena bahan bakar berlebih serta ada bahan bakar yang tak terbakar disamping terdapat hasil pembakaran, seperti CO , CO_2 , uap air, O_2 , dan N_2 .

b. Pembakaran dengan udara berlebih

Pada proses ini terjadi perpindahan panas berkurang dan panas hilang karena udara berlebih serta hasil pembakaran, seperti CO_2 , uap air, O_2 dan N_2 .

c. Pembakaran dengan udara optimum

Pada proses ini terjadi perpindahan panas yang maksimum dan panas yang hilang minimum, serta terdapatnya hasil pembakaran, seperti CO_2 , uap air, dan N_2 .

Pada proses pembakaran (*incineration*) limbah B3 (bahan berbahaya dan beracun) kebanyakan terdiri dari karbon, hidrogen dan oksigen. Dapat juga mengandung halogen, sulfur, nitrogen dan logam berat. Hadirnya elemen lain dalam jumlah kecil tidak mengganggu proses oksidasi limbah B3 (bahan berbahaya dan beracun). Struktur molekul umumnya menentukan bahaya dari suatu zat organik terhadap kesehatan manusia dan lingkungan. Bila molekul limbah dapat dihancurkan dan diubah menjadi karbon dioksida (CO_2), air (H_2O) dan senyawa anorganik, tingkat senyawa organik akan berkurang. Untuk penghancuran dengan panas merupakan salah satu teknik untuk mengolah limbah B3 (bahan berbahaya dan beracun).

Proses pembakaran sampah berlangsung secara bertahap. Tahap awal terjadi penguapan kandungan air sampah yang belum terbakar menggunakan panas dari bahan terbakar yang berada di sekelilingnya atau menggunakan energi panas yang ditambahkan dari luar. Pada saat pemanasan sampah terjadi pelepasan karbon yang terkonversi menjadi gas yang mudah terbakar, proses ini disebut gasifikasi. Gas ini selanjutnya bercampur dengan oksigen yang dapat mengalami reaksi oksidasi. Kondisi ini apabila menghasilkan suhu cukup tinggi dan berlangsung lama dapat terkonversi secara sempurna (*complete combustion*) menghasilkan uap air dan CO_2 yang dilepaskan ke udara. Kondisi sebaliknya dapat terjadi yaitu apabila suhu pembakaran rendah dan waktu tinggal pada ruang bakar cepat terjadi

pembakaran yang tidak sempurna (*incomplete combustion*) yang dapat menghasilkan asap.

Pada proses pembakaran (*incineration*) limbah B3 (bahan berbahaya dan beracun) kebanyakan terdiri dari karbon, hidrogen dan oksigen. Dapat juga mengandung halogen, sulfur, nitrogen dan logam berat. Hadirnya elemen lain dalam jumlah kecil tidak mengganggu proses oksidasi limbah B3 (bahan berbahaya dan beracun). Struktur molekul umumnya menentukan bahaya dari suatu zat organik terhadap kesehatan manusia dan lingkungan. Bila molekul limbah dapat dihancurkan dan diubah menjadi karbon dioksida (CO_2), air (H_2O) dan senyawa anorganik, tingkat senyawa organik akan berkurang. Untuk penghancuran dengan panas merupakan salah satu teknik untuk mengolah limbah B3 (bahan berbahaya dan beracun). Persyaratan yang harus dipenuhi dalam menjalankan *incinerator* adalah emisi udara yang dikeluarkannya harus sesuai dengan baku mutu emisi untuk *incinerator*.

a. Tahapan Proses Insenerasi

Proses insenerasi akan berlangsung melalui 3 tahapan, yaitu:

1) Pengeringan

Merupakan penguapan air yang terkandung di dalam sampah, terutama pada sampah organik yang mengandung kadar air $> 70\%$. Penguapan air mulai terjadi pada suhu 100°C . Pada tahap ini dibutuhkan energi (panas) untuk menjaga suhu tetap berada pada $> 100^\circ\text{C}$.

2) Pembakaran

Yaitu reaksi oksigen dengan unsur unsur kimia yang terkandung di dalam sampah terutama unsur N, S, P, Alkali dan lainnya sehingga tersisa unsur C(Karbon) yang kita kenal sebagai arang. Secara kumulatif reaksi oksidasi ini akan menghasilkan kalor (panas). Untuk mencapai temperatur reaksi oksidasinya maka dibutuhkan panas, meskipun pada akhir reaksinya akan dihasilkan panas.

3) Pembakaran Sempurna (Karbon)

Yaitu reaksi oksigen dengan Karbon (arang) pada temperature $400 - 600^{\circ}\text{C}$ dengan tahapan reaksi sbb:



Secara kumulatif reaksi ini menghasilkan panas (eksotermik). Reaksi inilah yang menjelaskan mengapa selalu terbentuk gas CO (karbon monoksida) pada pembakaran arang.

4) Gas Hasil Pembakaran

Sebagaimana diketahui bahwa pembakaran adalah proses oksidasi dimana oksigen diberikan dengan mengikuti rasio udara berlebih terhadap massa bahan bakar agar diperoleh reaksi pembakaran yang komplit. Reaksi utama dari proses pembakaran antara karbon dengan oksigen akan membentuk karbon monoksida (CO) dan karbon dioksida (CO_2). Karbon dioksida merupakan produk pembakaran yang memiliki suhu

rendah. Oksidasi karbon monoksida ke karbon dioksida hanya dapat terbentuk jika memiliki sejumlah oksigen yang seimbang. Kandungan CO yang tinggi mengindikasikan proses pembakaran tidak komplit dan ini harus seminimal mungkin dihindari, karena:

- 1) CO adalah gas yang dapat dibakar. Kandungan CO yang tinggi akan menghasilkan efisiensi pembakaran yang rendah.
- 2) Dapat menyebabkan gangguan bau (*odour*).

Dalam suatu pembakaran, diharapkan terjadi pembakaran sempurna. Untuk suatu bahan bakar hidrokarbon, produk yang akan dihasilkan adalah CO_2 , H_2O dan N_2 , sementara O_2 juga akan terbentuk jika terjadi kelebihan suplai udara. Jika bahan bakar telah ditentukan dan pembakaran terjadi secara sempurna, jumlah dari masing-masing produk dapat ditentukan dengan menerapkan prinsip konservasi massa pada persamaan kimia. Di dalam semua jenis alat pembakaran, derajat pencampuran antara bahan bakar dan udara merupakan suatu faktor penentu dalam reaksi yang terjadi setelah terjadi pencampuran bahan bakar dan udara. Bila konsentrasi gas CO sangat tinggi mempunyai resiko yang tinggi bagi makhluk hidup dan lingkungan sekitarnya. Pada pembakaran sempurna, reaktan akan terbakar dengan oksigen, menghasilkan sejumlah produk yang terbatas. Ketika hidrokarbon terbakar dengan oksigen, maka hanya akan dihasilkan gas karbon dioksida dan uap air. Namun terkadang akan dihasilkan senyawa nitroge dioksida yang merupakan hasil teroksidasi senyawa nitrogen di dalam udara.

Dalam pembakaran sampah dan *wasted oil* di kapal MT. Amasnusa dapat diketahui bahwa di kapal tersebut, dengan *incinerator* Hyundai tipe Maxi NG50SL WS dapat membakar sekitar 320.000 Kcal/H kapasitas pembakaran maksimal, hal tersebut terjadi dengan perhitungan perkalian, kapasitas pembakaran 50 Liters/H *wasted oil*, volume panas *wasted oil* 7.500 Kcal/H, *specific gravity* 960 Kg/M³, suhu *wasted oil* 80°C, dari data tersebut dapat diketahui sebagai berikut :

$$\begin{aligned} V &= 50 \times 7500 \times 0,96 \\ &= 320.000 \text{ Kcal/H} \end{aligned}$$

Agar tidak terjadi kegagalan pada saat pembakaran dan untuk mencapai pembakaran secara sempurna serta memenuhi kapasitas pembakaran sempurna, maka syarat dari proses pembakaran harus terpenuhi dari suhu dari *wasted oil* rata-rata diatas 80°C, kapasitas udara dalam ruang pembakaran sekitar 11,5%, dan sumber panas yang optimal.

Pembakaran sampah dengan menggunakan *incinerator* adalah salah satu cara pengolahan sampah, baik padat maupun cair. Didalam *incinerator*, sampah dibakar secara terkendali dan berubah menjadi gas (asap) dan debu. Dalam proses pembuangan sampah, cara ini bukan merupakan proses akhir dimana proses ini dilakukan setelah proses pembakaran sampah dikamar mesin, debu dan gas yang dihasilkan masih memerlukan penanganan lebih lanjut untuk dibersihkan dari zat-zat pencemar yang terbawa hasil dari pembakaran, ini juga harus di pisah atau dikumpulkan karena untuk bukti pada saat ada pengecekan *Port state control* ketika di pelabuhan bahwa sampah diatas kapal dibakar bukan dibuang kelaut.

Salah satu kelebihan *incinerator* adalah dapat mencegah pencemaran udara dengan syarat *incinerator* harus beroperasi secara berkesinambungan dan kapal harus dalam posisi berlayar atau ditengah laut, selama enam atau tujuh hari dalam seminggu dengan kondisi suhu yang dikontrol dengan baik dan adanya alat pengendali polusi udara hingga mencapai tingkat *efisiensi*, serta mencegah terjadinya pencemaran udara dan bau.

3. Sistem *incinerator*

Sistem *Incinerator* pada dasarnya terdiri atas dua macam, sistem pembakaran berkesinambungan dan system pembakaran terputus:

a. Sistem pembakaran berkesinambungan.

Sistem ini menggunakan gerakan mekanisasi dan otomatisasi dalam kesinambungan pembakaran sampah ke dalam ruang bakar (tungku) dan pembuangan sisa pembakaran. Sistem ini pada umumnya dilengkapi fasilitas pengendali pembersih sisa pembakaran untuk membersihkan abu dan gas. Sistem ini dapat digunakan untuk instalasi dengan kapasitas besar dan beroperasi selama 24 jam atau 16 jam per hari.

b. Sistem pembakaran terputus.

Sistem ini umumnya sederhana dan mudah dioperasikan. Digunakan untuk kapasitas kecil, dan beroperasi kurang dari 8 jam per hari. Cara kerjanya terputus-putus dalam arti bila sampah yang sudah dibakar menjadi abu, maka untuk pembakaran berikutnya abu tersebut harus dikeluarkan lebih dahulu, dalam pembersihan ruang bakar *incinerator* juga perlu diperhatikan dinding ruang bakar pada

incinerator dimana banyak dinding yang rapuh dan mudah terklupas yang terjadi pada saat dikapal taruna menggunakan sapu dan serokan sebagai media sampah setelah bersih, baru dapat dilakukan pembakaran sampah selanjutnya. Proses tersebut menunjukkan bahwa pengolahan sampah dengan *incinerator* dilakukan dengan memperhatikan aspek keamanan terhadap lingkungan.

4. Komponen *incinerator*

Komponen yang terdapat pada *incinerator* sesuai dengan *Instruction Manual Book* adalah:

a. *Auxiliary Burner*

Merupakan peralatan yang berfungsi sebagai alat penyalaan pertama kali pada saat pembakaran. Bahan bakar untuk *Auxiliary burner* menggunakan *Diesel Oil*.

b. *Waste Oil Pump*

Merupakan pompa untuk mengalirkan minyak kotor dari *waste oil tank* ke *Burner* utama *incinerator* pada saat proses pembakaran.

c. *Waste Oil Burner*

Merupakan peralatan yang berfungsi untuk menyemprotkan minyak kotor dalam bentuk kabut sehingga minyak dapat dengan mudah dibakar.

d. *Blower*

Blower yang berfungsi untuk memberikan udara ke *Auxiliary Burner* pada saat proses pembakaran di ruang bakar dan pada saat memulai pembakaran *blower* juga berfungsi sebagai udara bilas dimana

pada saat pengoperasianya dilakukan sebelum dan sesudah pemakaian *incinerator* harus dijalankan agar didalam ruang bakar tidak ada gas bahan bakar dan gas buang.

e. *Waste Oil Tank*

Waste Oil Tank merupakan sebuah tangki untuk menampung minyak kotor (*waste oil*) dan juga sebagai tempat untuk memanaskan minyak kotor sebelum dibakar diruang bakar dengan maksud agar *viskositas* bahan bakar bisa turun dan lebih mudah dibakar dan kandungan air dalam minyak kotor bisa turun sehingga pada proses pembakaran bisa sempurna.

f. *Filter waste oil*

Sebagai tempat untuk menyaring *sludge* kasar sebelum masuk melalui *burner* untuk dibakar di ruang bakar sehingga pada saat proses pembakaran tidak terjadi penyumbatan di *wasted oil burner* didalam kerjanya *filter* ini sering kotor maka setiap habis mengoperasikan *incinerator* dan minyak kotor di *wasted oil tank* harus dibersihkan dan dijaga suhunya 80-100°C hal ini dilakukan agar *filter* tidak terlalu cepat kotor karena *viscositasnya* yang rendah

g. *Flame eye*

Alat ini berfungsi untuk memberikan signal peringatan jika dalam pengoperasian *incinerator* terjadi kegagalan, ketika *flame eye* tidak mendeteksi adanya pembakaran atau terjadi kegagalan pembakaran maka secara otomatis *flame eye* akan memutuskan aliran listrik yang terdapat pada system *incinerator* dan alarm peringatan akan bekerja

setelah 10detik tidak terjadi pembakaran dan pada pengetasanya *flame eye* ini dengan cara dikasih senter cahaya dan lihat bila pas senter mati alarmnya bunyi maka *flame eye* tersebut bekerja bekerja dengan baik. Adalah suatu alat kontrol api selama pengapian statrt pertama. Setelah 10 detik pertama pembakaran awal, pada burner ini pengapian dimatikan sesuai suhu dalam ruangan.

h. *Switch board*

Suatu alat yang berfungsi sebagai tempat terminal system instalasi untuk mengatur dan memulai start pembakaran pada *incinerator* agar *incinerator* bisa bekerja secar sistematis

i. *Elektode*

Sebagai pemercik api dan membantu *burner* dalam menyalakan api untuk pertama kali dalam proses pembakaran.

j. *Control panel*

Alat untuk mengoperasikan *incinerator*

k. *Furnace* atau ruang pembakaran

Merupakan tempat untuk meletakkan sampah dan sebagai tempat untuk terjadinya pembakaran.

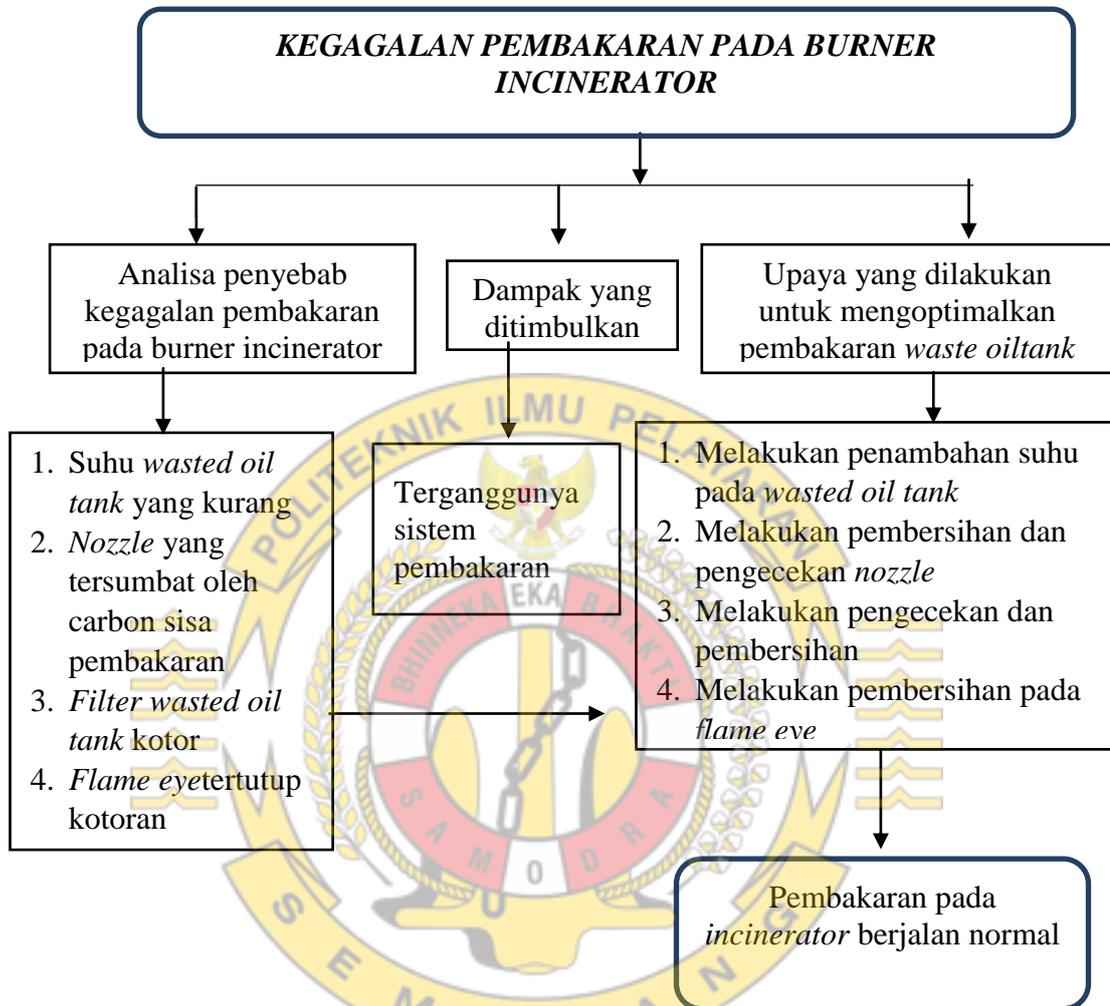
l. *Ash removable door*

Merupakan pintu untuk mengeluarkan abu atau sampah dari sisa-sisa pembakaran

B. Kerangka Pemikiran

Untuk mempermudah penulis dalam memecahkan masalah,maka

penulis membuat kerangka pikir sebagai berikut:



Gambar 2.1 kerangka pikir

1. Faktor-faktor penyebab kegagalan pembakaran *waste oil*:
 - a. Suhu *waste oil tank* yang kurang
 - b. *Nozzle* yang tersumbat
 - c. *Filter waste oil tank* kotor
 - d. *Flame eye* kotor
2. Pengaruh terhadap kerja *incinerator* adalah terganggunya proses pembakaran *waste oil*

C. Definisi Operasional

Incinerator dibuat dengan prinsip dasar adalah memastikan bahwa sebuah pembakaran terjadi dengan efisiensi yang tinggi dan keamanan yang terjamin. *incinerator* di kapal dapat digunakan untuk membakar sampah-sampah dan minyak kotor baik secara sendiri-sendiri atau secara bersama-sama, tergantung dengan keadaan yang ada di kapal.

Gangguan pada *incinerator* terjadi akibat adanya penghambatan terhadap proses pembakaran yang tidak terjadi secara sempurna atau dikarenakan adanya tidak bekerjanya pesawat-pesawat pendukung seperti pompa bahan bakar, *burner*, pemanas minyak dan lain sebagainya. Untuk kelancaran kerja dari *incinerator* perlu diperhatikan beberapa hal yaitu:

1. Suhu pada *waste oil settling tank* antara 80-100°C.
2. Saringan dalam keadaan bersih.
3. Tekanan angin 0.25 kg/cm².
4. Tekanan bahan bakar 0,5 kg/cm².
5. *Burner* dapat bekerja dengan baik dalam hal ini penyemprotannya sempurna.
6. *Blower* bisa bekerja dengan normal dan bisa menghasilkan udara yang optimal.
7. *Nozzle* bersih tidak sering kotor dengan melakukan perawatan yaitu minyak kotor harus panas dan bahan bakar harus bersih atau tersaring dahulu sebelum masuk keruang bakar *incinerator*.
8. Pompa bahan bakar bisa bekerja dengan baik.
9. *Flame eye* harus bisa bekerja dengan baik yaitu bisa memberi signal bila

terjadi *miss fire*.



BAB V

PENUTUP

Berdasarkan pembahasan pada bab-bab sebelumnya, tentang terjadinya kegagalan pembakaran pada *burner* terhadap kelancaran kerja *incinerator* di MT. Amasnusa. Sebagai bagian akhir dari skripsi ini peneliti memberikan kesimpulan dan saran yang berkaitan dengan masalah yang dibahas dalam skripsi ini yaitu:

A. Kesimpulan

Dari uraian yang telah dikemukakan pada bab pembahasan, maka dapat disimpulkan beberapa hal sebagai berikut:

1. Kegagalan pembakaran *incinerator* terjadi karena uap panas yang digunakan untuk memanasi tangki minyak kotor suhunya di bawah 80° C, disebabkan oleh *boiler* yang mengalami masalah serta *valve* uap yang macet. Hal tersebut membuat *sludge* menjadi terlalu kental sehingga pembakaran yang terjadi tidak sempurna.
2. *Nozzle* yang tersumbat diakibatkan oleh karbon sisa pembakaran yang kurang sempurna dan menyebabkan *nozzle* tidak dapat menyemburkan bahan bakar, sehingga pembakaran mengalami kegagalan.
3. Saringan (*filter*) yang kotor mempengaruhi pasokan bahan bakar ke *nozzle*. Hal tersebut disebabkan oleh tekanan bahan bakar yang kurang, sehingga pembakaran gagal atau menyala dengan api yang kecil, hal ini dipengaruhi oleh suhu bahan bakar kurang dari 80° C.

B. Saran

1. Pengecekan pada tangki untuk mengecek suhu bahan bakar secara rutin setiap *incinerator* akan beroperasi, memanaskan minyak di *Wasted Oil Tank* sampai suhu 80° C sehingga kekentalannya akan turun sebelum *incinerator* beroperasi.
2. Melakukan pengecekan terhadap *burner* mulai dari *nozzle* serta jarak *elektroda* dan *flame eye* sesuai intruksi *manual book* serta penggunaan *D.O* untuk pembakaran akhir sebelum *incinerator* berhenti agar saluran tidak tersumbat.
3. Membersihkan saringan setiap 240 jam sekali atau sesuai jam kerja dan pengecekan berkala agar tekanan yang diberikan cukup. Hendaknya sebelum melakukan perawatan dan perbaikan perlu diketahui apa saja faktor penyebab gangguan operasi pada *incinerator* agar dapat dilakukan perawatan dan perbaikan secara tepat sehingga akan mendapatkan hasil yang maksimal dan kinerja dari *incinerator* akan tetap optimal.

DAFTAR PUSTAKA

Albert Embankment 2011, Marpol, *International Maritime Organization*, London.

Chengi Kuo, *Safety Management and its Maritime Application*, 2012, New York.

Hyundai Marine Machinery Co., Ltd, 2013, *Operating Instruction Book For Instalation, Operating And Maintnance of Incenerator. Marine Use*, Penerbit Hyundai. *America*

Soedarsono, 2012, *Bahan Bakar Dan Minyak Lumas*, Penerbit Marine Engineer, Jakarta.

Svein Kristiansen, *Maritime Transport Safety Management Risk Analysis*, 2011, *New York*.

Tim Penyusun PIP Semarang, 2017, *Buku Pedoman Penulisan Skripsi*, Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang, Semarang.



LAMPIRAN WAWANCARA

Narasumber : Ahmad Prayoga W.

Jabatan : Masinis II

Tanggal Wawancara : 12 Januari 2016

Cadet : Selamat siang bass? Bisabertanyasebentartentangpermasalahan kurangoptimalnyapembakaranpadaincinerator?

Masinis 2 :Iyatidakapa-apa cadet mau tanya apa?

Cadet :Kira-kiraapasaja yang mempengaruhikurangoptimalnya pembakaranpadaincinerator?

Masinis 2 :Ada banyakfaktor yangmenyebabkanhaltersebutdiantaranya kerusakanpadaburnernya,padaminyakkotormasihbanyakmengandung air danlumpurbahanbakar yang bersifatkeras,saringanminyakkotorkerjablowerkurangmaksimal.

Cadet :Mengapa kerusakan pada *burner*bisa mengakibatkan pembakaran padaincinerator kurang sempurna?

Masinis 2 :Padasistem kerjaincineratordikapaladalahmenggunakan system segitigaapiyaitupanas, udara, media yang terbakaratauminyakkotordimanaburner adalahsebagaipemantikapiatausumberpanasjadipada proses kerjaincineratorbilatidakadaburnermaka proses pembakarantidakakanterjadi.

Cadet :Kemudianupayaapa yang dilakukandalammenanganimasalah tersebutbas?

Masinis 2 : Kita harus melakukan perawatan sesuai dengan prosedurnya, pada

manual book untuk perawatan berkala, mengapa ? karena setiap benda kerja tidak akan maksimal apabila digunakan terus menerus pasti akan rusak.

Sehubungan dengan masalah kurangnya optimalnya pembakaran pada *incineratory* yaitu *electrode* tidak memercikan api upaya yang

dilakukan kita harus selalu mengecek kebersihan sudut dan men-setting kembali ukuran celah pada *elektroda* di *burner incinerator* sesuai *manual book* dan upaya yang perlu diperhatikan lagi adalah

lakukan pengecekan dan pembersihan secara rutin setiap *Incinerator* selesai membakar minyak kotor. Cek dan bersihkan *nozzle*

chip. Cek dan bersihkan *electrode*

burner, jangan sampai ada minyak di *Insulating bushing* yang

akan menyebabkan konsleting. Atur kembali celah *electrode*

burner sesuai dengan *Instruction manual*

book. Kebersihan saringan dan suhu minyak kotor sertamemastikan kerja

blower bekerja dengan baik. Karena sistem kerja pada *incinerator* adalah

sistem segitiga api yaitu udara, panas dan media yang dibakar jadi dalam

proses pembakaran pada *incinerator* bila ketiga sistem tersebut bias

bekerja maksimal maka *incinerator* bisa bekerja dengan maksimal.

Cadet : Sehubungan dengan *burner*, bagaimanakah kita mengetahui *burner* yang bagus atau tidak?

Masinis 2 : kita ketahui bila *burner* bekerja terus menerus maka kinerja dari

burner akan menurun untuk mengetahui *burner* bagus atau tidak dengan cara dilihat pada saat *burner* dialiri listrik bunga api yang ditimbulkannya. Pengecekan *burner* bisa dilakukan dengan cara *setting* kembali ukuran celah dan sudut *burner* serta kebersihan *burner* sesuai petunjuk *manual book* kemudian kita lihat bunga api yang dihasilkan *burner* ketika dialiri listrik disitu nanti kita bisa mengetahui *burner* tersebut, masih bagus atau tidak.

Cadet : Mengapa pada *nozzle burner* sering kotor?

Masinis 2 : Itu terjadi karena objek yang kita bakar pada *incinerator* minyak sehingga pada proses pembakaran terjadi banyak karbon pada sudut elektroda.

Cadet : Mengapa pada *nozzle burner* cepat kotor apa penyebabnya?

Masinis 2 : Penyebab utama *nozzle* kotor itu adalah karena objek yang dibakar di *incinerator* adalah *sludge* dan minyak kotor.

Cadet : Bagaimana upaya menanggulangi bila *nozzle* sering kotor?

Masinis 2 : Bila *nozzle* kotor maka buka *burner* dan bersihkan *nozzle* dengan solar dan menjaga suhu *wasted oil tank* 80-100°C serta membersihkan saringan minyak kotor setelah *incinerator* beroperasi.

Cadet : Bagaimana cara untuk mengetahui *flame eye* itu bisabekerjadenan baik Bas?

Masinis 2 : Untuk mengetahui bagaimana *flame eye* bisabekerjadenan baik yaitu dengan mencabut *flame eye* dari dudukannya dan posisikan

incinerator pada posisi on ambilsenter dan arahkan ke *flame eye* kemudian matikan senter bila alarm bunyiberarti *flame eye* bisa bekerja dengan baik. Kemudian bersihkan permukaannya yang kotor, lihat kondisi kabel serta listrik jika rusak perbaiki atau ganti.

Cadet : Dalam pengoperasian *incinerator* sering terjadi saringan cepat kotor itu disebabkan oleh apa?

Masinis 2 : Saringan cepat kotor itu terjadi karena suhu minyak kotor, *sludge* kurang atau terlalu rendah dan banyak lumpur yang masih kasar upaya yang dilakukan adalah membersihkan saringan setelah *incinerator* beroperasi dengan solar, menjaga temperature minyak kotor 80-100°C sebelum dipindahkan ke ruang bakar.

Cadet : Pada saat pengoperasian *incinerator* di kapal mengapa suhu bahan bakar dan minyak kotor kadang terlalu rendah dan berubah-ubah sehingga tidak bisa terbakar dengan optimal?

Masinis 2 : Temperatur minyak kotor terlalu rendah disebabkan karena kurangnya panas yang masuk ke *wasted oil tank* dan upaya yang dilakukan adalah menjaga suhu *wasted oil tank* 80-100°C dan pembersihan *wasted oil tank* secara rutin 6-12 bulan sekali.

Cadet : Mengapa pada saat proses pembakaran pada *incinerator supply* udara kurang itu terjadi karena apa?

Masinis 2 : Setiap proses kerja *incinerator* pasti bagian dari *incinerator* kerjanya akan berkurang dan pada *blower* mungkin karena

kurangnya perawatan pada bagian *blower*.

Cadet : Bagaimana upaya untuk mengulanginya ?

Masinis 2 : Bila terjadi kurangnya *supply* udara kurang pada saat *incinerator* bekerja maka harus diambil tindakan. Periksa kondisi *blower* yang mensuplay udara. bersihkan lubang-lubang *ventilasi* dari kotoran yang menyumbat aliran udara masuk. periksa keadaan *bearing* dan jam kerjanya dengan melihat atau merasakan bunyi yang ditimbulkan *electric motor* bila ada maka *bearing* harus ganti. periksa keadaan damper dan setting biar udara yang masuk bisa maksimal.

Cadet : Apa yang ditimbulkan bila terjadi pembakaran yang kurang optimalnya pembakaran pada *incinerator* ?

Masinis 2 : Akibat yang ditimbulkan bila *incinerator* tidak bisa optimal pembakarannya yaitu sampah dan minyak kotor serta *sludge* yang ada di kapal tidak bisa terbakar semua, menambah pekerjaan yang semestinya tidak ada serta penumpukan sampah di kapal terlalu banyak dan kemungkinan dibuang kelaut .

Cadet :Terimakasih atas penjelasan yang diberikan semoga bermanfaat bagi saya. Selamat siang bas !Selamat beristirahat.

KUISIONER ANALISIS SWOT

DAMPAK KEGAGALAN PEMBAKARAN PADA *BURNER INCINERATOR* MENGHAMBAT KELANCARAN KERJA SAAT PEMBAKARAN SAMPAH

Identitas responden

Nama :

Bagian/Unit :

I. Tanggapan Responden

Acuan pengisian kuisisioner ini adalah sebagai berikut:

Angka 5 : menyatakan sangat besar keterkaitannya;

Angka 4 : menyatakan besar keterkaitannya;

Angka 3 : menyatakan cukup besar keterkaitannya;

Angka 2 : menyatakan kurang besar keterkaitannya;

Angka 1 : menyatakan sangat kurang besar keterkaitannya

Beri tanggapan menurut pendapat Anda dengan memberikan tanda silang (X) pada pilihan tanggapan yang telah disediakan atas pernyataan di bawah ini berkaitan dengan seberapa besar keterkaitan faktor-faktor tersebut terhadap kerjanya *incinerator*:

No	Indikator Kekuatan	Penilaian				
		1	2	3	4	5
1	Kondisi <i>Auxiliary burner</i> dalam keadaan baik					
2	<i>Electroda</i> tahan terhadap panas sampai 500 ⁰ C					
3	<i>Nozzle</i> mampu mengabutkan bahan bakar					
4	Ruang pembakaran yg anti panas					
5	Mampu membakar sampah hingga menjadi debu					

No	Indikator Kelemahan	Penilaian				
		1	2	3	4	5
1	Suhu <i>waste oil tank</i> kurang tinggi					
2	<i>Nozzle</i> yang tersumbat kotoran					
3	<i>Filter waste oil tank</i> kotor					
4	<i>Flame eye</i> kotor					
5	<i>Elektroda</i> tidak menghasilkan percikan api					

No	Indikator Peluang	Penilaian				
		1	2	3	4	5
1	Pompa bahan bakar bekerja dengan baik					
2	Usia <i>incinerator</i> yang sudah diatas 10 tahun					
3	Jumlah <i>sparepart</i> yang memadai di atas kapal					
4	Engineer yang memiliki pengalaman dalam menangani <i>incinerator</i>					
5	Pompa bahan bakar bekerja dengan baik					

No	Indikator Ancaman	Penilaian				
		1	2	3	4	5
1	Mahalnya harga <i>sparepart</i> pengganti					
2	Sulitnya mendapatkan <i>nozzle</i> yang asli ketika di pelabuhan					
3	Kualitas bahan bakar yang tidak sesuai saat <i>bunker</i>					
4	Pengiriman <i>sparepart</i> pengganti tidak disemua pelabuhan sandar					
5	Keterlambatan pengiriman <i>sparepart</i>					



CREW LIST

NAME OF VESSEL	MT. TIRTASARI	FLAG	INDONESIA	IMO NO.	9151125
SIGN	PMVH	TYPE	CHEMICAL	GT/NRT	3.752/1.744

CREW NO	NAME	RANK	NATIONALITY	DOB	SIGN ON	PASPORT	SEAMAN BOOK
				PLACE OF BIRTH		EXPIRY	
K001	KHAFID	Master	Indonesia	15-May-1980 DEMAK	11-Sep-2015	A9391787	B 039240
S456	SIGIT PURWANTO	Ch. Officer	Indonesia	15-Aug-1986 KEBUMEN	28-Mar-2015	A6629269	A 067895
A386	ANDRI HARIYONO	2 nd Officer	Indonesia	20-Apr-1986 KLATEN	5-Apr-2015	A2355491	C 078670
A097	ADDAM EKO BUDI WIBOWO	3 rd Officer	Indonesia	29-Jan-1991 KLATEN	3-Jul-2015	A0104299	Y 035122
P027	PHILIPUS WAMEYOP	Ch. Engineer	Indonesia	22-Aug-1959 MERAUKE	6-Jul-2015	B1491027	B 031459
F036	FUAT MURDANI	2 nd Engineer	Indonesia	27-May-1971 TEMANGGUNG	24-Feb-2015	A7047044	W 073090
D306	DEDE SUHERMAN	3 rd Engineer	Indonesia	1-Jul-1988 PURWOKERTO	5-Oct-2014	A6359819	W 005875
Y042	YUSUF	4 th Engineer	Indonesia	27-Jan-1911 SERANG	3-Jul-2015	B0978405	Y 039972
G232	GERMANUS PAULUS RARES	Pump Man	Indonesia	21-Feb-1972 MOLOAN	8-Apr-2015	B0882641	Y 065596
M338	MUHAMMAD	Q/M-A	Indonesia	20-Nov-1970 JAKARTA	25-Feb-2015	A7943343	X 027899
S361	SARJIANTO	Q/M-B	Indonesia	22-Jul-1975 NGAWI	3-Jul-2015	A3490474	C 043134
Y062	YUSUF HARDIANTO K	Q/M-C	Indonesia	8-Dec-1969 GARUT	20-Aug-2015	A8331115	W 072922
S119	SUTRISNO	Oiler No. 1	Indonesia	5-Mar-1959 YOGYAKARTA	25-Feb-2015	A1710355	Y 032149
B048	BAMBANG SETIYONO	Oiler-A	Indonesia	25-Mar-1978 BANGKALAN	3-Jul-2015	A4248453	A 022790
JO11	JUHAMZAH	Oiler-B	Indonesia	3-Feb-1973 BANGKALAN	13-Oct-2015	A9246546	B 005280
JO10	JOHANES DEROSARIO	Oiler -C	Indonesia	2-Mar-1971 LARANTUKA	3-Jul-2015	A7743961	A 029180
B021	BAJUD SIROJUDIN	Ch. Cook	Indonesia	3-Jun-1964 SUKABUMI	3-Jul-2015	B0290559	D 054478
H016	HUPRON ABIDIN	Mess Boy	Indonesia	1-Jul-1983 PEMALANG	24-Nov-2015	B09290559	X 040767
M222	MUHAMMAD NUZUL HIDAYAT	D/Cadet A	Indonesia	16-Feb-1995 UJUNG PANDANG	28-Aug-2015	BO913627	D 060662
D223	DHANI SECCAR HERIUS	D/Cadet B	Indonesia	20-Apr-1995 PADANG	13-Oct-2015	B1096428	D 072347
S113	SAIFUL HADI PRASETYO	E/Cadet	Indonesia	21-Jun-1992 KENDAL	28-Aug-2015	B1496075	D 074854

By declare that the above statement are true and correct to the best of my knowledge belief

Capt. Khafid
Master

Lampiran 2. *Ship's Particular* MT. AMASNUSA



PT. AMASNUSA PERSADA
Ship Owner, Ship Management,
Marine Transportation and Shipping Agency

SHIP'S PARTICULAR

SHIP'S NAME	: MT. AMASNUSA
CALL SIGN	: P M A V
PORT REGISTRY	: JAKARTA
OWNERS	: PT. AMASNUSA PERSADA GRAHA AGRO JLN : WOLTER MONGONSIDI NO : 88 N JAKARTA SELATAN 12180 PHONE : + 6221-7252602, + 6221-7937674 FAX : + 6221-72787555 EMAIL : amasnusa.persada@gmail.com
TYPE	: OIL / CHEMICAL TANKER VESSEL
BUILT / YEAR	: TOWA SHIPYARD Co.Ltd. SHIMONOSEKI JAPAN MARCH 1983
CLASS	: B K I
M M S I NO	: 5 2 5 0 1 9 3 7 2
I M O NO	: 8 3 2 4 3 3 5 0
GROSS TONNAGE	: 2750 T NO : 2477 / BA
NETT TONNAGE	: 1230T
DEAD WEIGHT	: 4200T
LIGHT SHIP	: 1859T
DISPLACEMENT	: 6060T
LOA X B X D	: 94.00 M x 14.40 M x 7.50 M
MAIN ENGINE	: HANSIN 6EL38 (2760 PS x 1 SET)
AUX. ENGINE	: YANMAR S165L - DT (571 PS x 2 SETS)
FO TANK CAPACITY	: 498.53T
SERVICE SPEED	: 10.0 KNOTS
FO CONSUMPTION	: 5 KL / DAY
CREW	: 20 PERSONS
LAST DRY DOCKING	: JUNI 2014

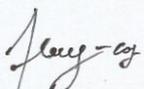
Lampiran 3. Crew List MT. AMASNUSA

CREW LIST

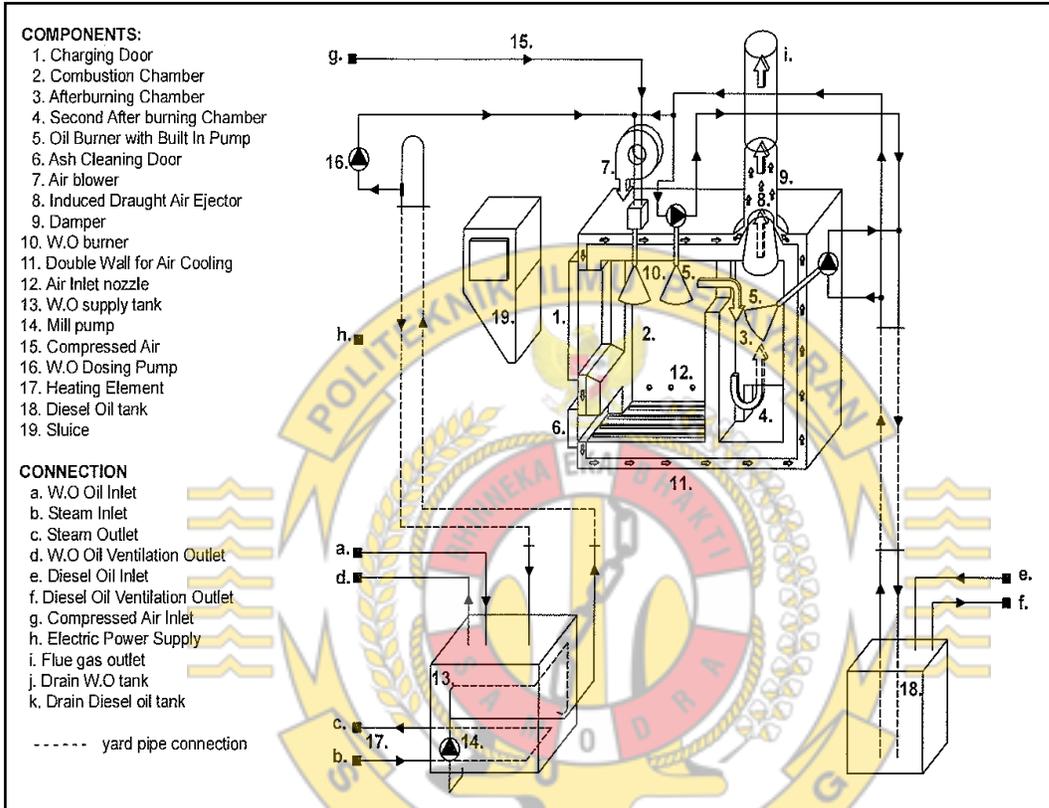
1. Name Of Ship :		2. Port of Arrival / Departure			3. Date Of Arrival / Departure		
MT. AMASNUSA		Dumai, Sumatera Utara			22/09/2016		
4. Nationality Of Ship		Last Port of Call			11. Nature, No. of identify document		
INDONESIA		Kolaka, Sulawesi Tenggara					
6	7	8	9	10	11a.	11b.	
No.	Full Name	Sex	Rank	Nationality	Date and Place of birth	Seaman Book and Expire date	PASSPORT Expire Date
1	MULYOTO	M	Master	Indonesian	20.03.1973 Pekalongan	C 040936 17.02.2019	A 9575180 10.12.2019
2	DWI ROFIQOH	F	Chief Officer	Indonesian	29.01.1991 Semarang	X 076037 22.09.2017	A 4463652 10.01.2018
3	ANDRIAS WAHYU EKO S.	M	2nd Officer	Indonesian	22.10.1990 Karanganyar	A 006544 16.01.2019	B 4333912 13.07.2021
4	TONI HERIYANTO	M	3rd Officer	Indonesian	27.09.1990 Madiun	E 046178 05.01.2019	B 0492325 05.02.2020
5	MUSTARING	M	Chief Engineer	Indonesian	05.07.1960 Makasar	X 054453 29.06.2017	A 6125918 01.08.2018
6	MUISA	M	1st Engineer	Indonesian	23.05.1968 Jakarta	C 053500 30.04.2019	A 3110271 12.06.2017
7	RAHMAD PRAYOGA YOGIANTO	M	2nd Engineer	Indonesian	02.07.1983 Surabaya	D 007772 01.10.2017	A 4494289 14.01.2018
8	ARIS TANDI BOGA	M	3rd Engineer	Indonesian	17.11.1988 Makasar	A 00423467 14.06.2018	G 46687241 29.12.2020
9	BASIR LAHAB	M	P/Man	Indonesian	15.11.1966 Palopo	Y 029529 25.03.2018	B 2852857 29.12.2020
10	AHMAD FADILLAH	M	A/B . A	Indonesian	26.02.1987 Jakarta	E 120504 18.05.2019	B 4283733 13.07.2021
11	DIDIK SISWANTO	M	A/B . B	Indonesian	08.10.1978 Madiun	D 050916 06.05.2018	A 6593141 17.10.2018
12	WAHYU SUSENO	M	A/B . C	Indonesian	09.10.1980 Wonogiri	C 020269 16.12.2017	B 0302184 02.02.2020
13	BUDI WITJAKSONO	M	ELECTRICIANT	Indonesian	23.04.1972 Surabaya	C 054148 22.11.2017	B 0312275 06.04.2019
14	SARJIMAN	M	Oiler no.1	Indonesian	25.07.1961 Jakarta	X 082624 26.10.2017	A 5464497 15.05.2018
15	ARIFIN SURYONO	M	Oiler . A	Indonesian	30.12.1986 Surabaya	D 041476 21.01.2018	A 4247591 07.12.2017
16	MUHAMMAD RIFAI	M	Oiler . B	Indonesian	27.03.1996 Nganjuk	E 043877 10.01.2019	B 2976939 27.01.2021
17	RIDWAN WIHARJO	M	Oiler . C	Indonesian	09.11.1992 Tuban	E 005588 17.09.2018	B 2642072 05.01.2021
18	SUPARNO	M	Chief Cook	Indonesian	12.03.1970 Tegal	X 024617 12.03.2017	A 4263953 04.12.2017
19	TEGUH BUDIANTO	M	D/Cdt	Indonesian	06.10.1995 Pati	D 075062 09.06.2018	B 1490435 24.06.2020
20	AHMAD NUR SAID	M	E/Cdt	Indonesian	24.05.1992 Kendal	D 075194 09.06.2018	B 1495856 24.06.2020

Total crew including Master Indonesian

20 PERSON
20 PERSON


CAPT. MULYOTO
Master of MT.AMASNUSA

LAMPIRAN GAMBAR



Gambar 3.1 Bagian-bagiandari incinerator

Sumberdata :Instruction manual book MT. Amasnusa

3. INSTRUCTION FOR OPERATION

3.1 OPERATING INSTRUCTIONS

PREPERATION

Preparation for start of the incinerator

Before start of the incinerator, the following is to be carried out :

1. Open all inlet and outlet valves for diesel oil
2. Open inlet valve for compressed air
3. Make sure that there is no hindrance for air admission to primary blower, as well as free flow of flue gas to the outlet.
4. Make sure that the ash and sluice door are closed.
5. Make sure that W.O is available in the W.O tank and W.O reached temperature 60 °C.
6. Make sure that diesel oil is available in the diesel oil tank
7. Remove ashes and dregs of possible combustion before incinerator starting, and confirm cleaning state of air main entrance for combustion (air nozzle).

OPERATIONS

The incinerator is operated via a control panel and the START/STOP switch.

A green light indicates that the incinerator's primary blower is in operation.

A red light indicates that there are alarms active on the incinerator.

MODE [MD1] = WASTE OIL BURNING

1. When the main switch is turned on, WASTE OIL MODE (MD1) is settled automatically.
For only solid waste burning, the mode should be changed to SOLID WASTE MODE(MD2).
When the WASTE OIL MODE (MD1) is settled waste oil and solid waste can be burnt together.
2. Make sure that the mode is settled on MD1.
3. Check the alarm messages on display screen by touch panel.
4. Activate the START-STOP switch to START position on control panel.
5. Incinerator is operated automatically by PLC.
If the abnormal alarm is occurred during operation, remove the cause of the abnormal alarm and reset alarm by touching the alarm display on touch panel and start again.
For the details, refer "Trouble shooting table".

MODE [MD2] = SOLID WASTE BURNING

1. Make sure that the mode is settled on MD2.
2. Check the alarm messages on display screen by touch panel.
3. Activate the START-STOP switch to START position on control panel.
4. Incinerator is operated automatically by PLC.
If the abnormal alarm is occurred during operation, remove the cause of the abnormal alarm and reset alarm by touching the alarm display on touch panel and start again.
For the details, refer "Trouble shooting table" .

Tabel3.2 proses start incinerator

Sumberdata : instruction manual book

Type : MAXI NG25/50/100/150SL WS

3.3 STOP OF THE INCINERATOR

1. When the "START-STOP" switch is turned to STOP position all open oil solenoid valves are closed and the atomizing air valve is closed.
2. After finished W.O burning, the rest in the W.O burner is cleaned with diesel oil during 3sec. The incinerator cools down.
3. When the temperature in the combustion chamber is below 100°C, the primary blower is stopped, the each cooling fan of the Primary & Secondary D.O burner are stopped and the ash door is released.

3.4 ABNORMAL START UP AND OPERATION OF INCINERATOR

1. By the first start-up of the incinerator, oscillating combustion can occur which must be stopped immediately. Activating the switch "STOP".
2. If there should be any problems during start-up and operation, the incinerator must be stopped immediately by activating the "STOP" switch.
3. Try to find the reason for this abnormal start-up/operation of the incinerator.
4. See the instruction manual under "Trouble Shooting".

3.5 ATTENDANCE OF THE COMBUSTION CHAMBER

1. Do not put glass, bottles, and other materials which may not be burner into the combustion chamber.
2. Do not fill wet solid waste into the combustion chamber more than one hour before starting the incinerator.
3. When burner oil-containing materials, such as filter cartridges, oily cotton waste, and scrapings from the centrifuges, do not put more than (see warning plate) liters per-charge into the combustion chamber.
4. When combusting material with high calorific value with explosion-like combustion, e.g. plastic, max. (see warning plate)Kg per charge is allowed to be fed into the incinerator.
5. Do NOT overload the incinerator with waste. Max.(See warning plate)kcal per charge of solid waste and max. 20% of the volume of the combustion chamber see warning plate liters).
6. When the incinerator is cold, remove ashes and slags from combustion chamber. The ashes and the slags must be carefully removed. Do not knock or hammer on the sides of the combustion chamber.

Tabel3.3 proses stop incinerator

Sumberdata : Instruction manual book

Type : MAXI NG25/50/100/150SL WS

4. TROUBLE SHOOTING CHART

The following trouble shooting chart is by no means complete, but covers the more general type of problems, which would most likely occur if a breakdown is experienced.

4.1 ADJUSTMENT OF DAMPER & AIR NOZZLE

The damper of the exhaust gas funnel is to be completely open. This damper is only used, if there is too much 'draught' in the funnel, like for instance if the negative pressure in the combustion chamber drops below 50 mm WG.

The ideal condition of W.O burning is when the negative pressure is 10 ~ 30 mmWG.

When the negative pressure is under 10mmWG.

Combustion air nozzle should be closed to protect back fire.

When the negative pressure is over 30mmWG combustion air nozzle should be open for optimum combustion performance.

The negative pressure has to be controlled by the U-tube with water (UM).

4.2 ADJUSTMENT OF BURNER

If the temperature in the secondary combustion chamber does not reach 700 °C within 30minutes, a thing which can occur when the vessel is placed in cold areas, the oil pressure to the burner must either be raised or alternatively a nozzle with a larger capacity must be installed.

Tabel3.4 trouble shooting chart

Sumberdata : Instruction manual book

4.3 FAULT LOCATION of INCINERATOR

ALARM OF PRIMARY & SECONDARY D.O BURNER FLAME FAILURE

The text "Primary D.O burner flame fail / Secondary D.O burner flame fail" will appear in the control panel display. The reason may be:

When heating up the incinerator:

No diesel oil to the incinerator:

Check liquid level in the diesel oil tanks.

Pressure gauge (M1/M2) of diesel oil pump oscillating

Clean filter on diesel oil pump. Check whether admission hoses of diesel oil pump are tight.

Flame detector (21B9/21B13) of incinerator soot up

Clean the glass.

Wrong adjustment of ignition electrodes

See instruction for auxiliary oil burner.

Oil nozzle filter on D.O burner (8M4 OR 8M6) is obstructed

Take out the nozzle and clean the filter.

Solenoid valves do not open (18Y4/Y5, 19Y11/12)

Check coil and electric connection.

Waste Oil burner soot up (B)

Take out the W.O burner and clean it, - see instruction for W.O burner.

Reset alarm.

During combustion of W.O

Reset alarm and the incinerator will run again. Watch the W.O dosing pump(7M2) before a possible new alarm sets in.

If the W.O dosing pump (7M2) is running and a flame can be seen through the sight glass:

Flame detector (21B9/21B13) of the incinerator soothed up

Clean the glass

Tabel3.5 trouble shooting chart

Sumberdata : Instruction manualbook

Type : MAXI NG25/50/100/150SL WS

If the W.O dosing pump (7M2) is running but you keep getting flame failure:

The W.O burner is soot up

Take out the W.O burner and clean it, - see instruction for W.O burner.

The stator in the W.O dosing pump is damaged

Replace stator.

W.O valve (POV1/POV2) is obstructed

Dismount, inspect or clean.

Solenoid valve (18Y13/18Y14) does not open

Examine coil and electric connection.

The self-cleaning strainer is blocked with fibers

Clean strainer.

No constant waste oil circulation in the circulation pipe

The rubber stator of the W.O dosing pump (7M2) is worn out.

See list of spare parts.

The W.O dosing pump is partly blocked, clean if possible.

The W.O dosing pump (7M2) is not running.

Check connections.

The frequency control of the pump (7M2) has failed or there is no start signal from the PLC, reset alarm or switch off the main power and turn it on again after 3 min.

Tabel3.6 trouble shooting chart

Sumberdata : Instruction manual book

Type : MAXI NG25/50/100/150SL WS

ALARM OF PRIMARY & SECONDARY COMB. CHAMBER TEMP. HIGH AND SENSOR FAILURE

The text "**Primary & Secondary chamber temp. high / Primary & Secondary chamber TC sensor fail**" will appear in the control panel display.

The reason can be:

Too much high-calorific waste in chamber

See capacities and instructions mounted on incinerator

The thermocouple (TC1/TC3) has been interrupted

Display text: "high temperature"

Check the thermocouple connection cable.

Reset alarm.

ALARM OF EXHAUST GAS TEMPERATURE HIGH AND SENSOR FAILURE

The text "**Exhaust gas temp high / Exhaust gas TC sensor fail**" will appear in the control panel display

The reason may be:

The thermocouple (TC2) has been interrupted

Check the thermocouple and the connection cable. Replace the thermocouple or try to fasten the connection cable.

Too high calorific value of solid waste

Cool down, observe capacities and instructions mounted on incinerator reset alarm, and try again.

ALARM FOR W.O PANEL INTERLOCK SIGNAL FROM W.O TANK OR MOTOR FAILURE

The text "**W.O panel interlock signal or motor failure**" will appear in the control display and the alarm 'feed back or motor relay failure' will be shown. The reason may be:

The heating control system has failed

Check the heating control system and reduce the heating.

The thermostat on the W.O tank wrongly adjusted

Adjust to correct temperature, 100°C.

Low level in W.O tank

Fill the W.O tank.

Motor relays failure

Reset the automatic fuses.

Reset alarm.

Tabel3.7 trouble shooting chart

Sumberdata :Instruction manual book

Type : MAXI NG25/50/100/150SL WS

ALARM FOR ATOMIZING AIR PRESSURE FAILURE

The text "W.O burner atomizing air pressure low" will appear in the control panel display and the alarm 'W.O burner atomizing air pressure low' will be shown. The reason may be:

Pressure regulator (TR) wrongly adjusted

Adjust to correct pressure which is between 0.8 and 2.0 Bar, depending on the W.O oil viscosity.

Failure in air supply

Check air supply

Pressure control (15S13) wrongly adjusted

Adjust to correct range of pressure (0.8 Bar).

Valves in air-pipe system closed

Clean them.

Filter for air (OL) obstructed

Clean it.
Reset alarm.

ALARM FOR COMBUSTION AIR PRESSURE FAILURE

The text "Combustion air pressure low" will appear in the control panel display and the alarm 'Combustion air pressure low' will be shown. The reason may be:

Failure in air supply to the primary blower (VH)

Check air supply to the incinerator place

Pressure control (TR) wrongly adjusted

Adjust to correct range of pressure.

Reset alarm.

Tabel3.8 trouble shooting chart

Sumberdata : Instruction manual book

ALARM MOTOR OVERLOAD FAILURE

The text "Primary blower overload trip, W.O dosing pump motor overload trip" and **OPTIONAL ITME (Mill pump overload trip, D.O transfer pump overload trip, Exhaust fan motor overload trip)** will appear in the control panel display.

Alarm at abnormal stop of Primary blower(VH), W.O dosing pump (7M2),
OPTIONAL ITME - Mill pump (6M2), Flue gas draft fan (6M8), D.O trans pump (6M5).

The alarm marked "**motor overload failure**" will be shown. The reason may be:

The motor thermal overload protectors for primary blower(VH) or W.O dosing pump(7M2) are switched off.

After cooling down, reset motor overload protector and restart.

Check the corresponding motor and thermal overload setting.
Restart after cooling down.

Fault in control equipment cabinet

Check electric cables and the function according to the key diagram.

Reset alarm.

ALL ALARMS AT THE SAME TIME

No lamps light and nothing is functioning

The reason may be:
Emergency stop activated.
Current interruption.
Find the reason.
The automatic fuses are switched off.

Reset the automatic fuses and find the reason why they are switched off.

Reset the alarm.

ALARM FOR CHAMBER NEGATIVE PRESSURE FAILURE

The text "Chamber negative pressure low" will appear in the control panel display and the alarm '**Chamber negative pressure low**' will be shown.

The reason may be:

Incorrect adjustment of pressure sensitive switch (15S7)
The primary fan is obstructed
No vacuum is obtained

Check the uptake, especially after standstills or repairs.

Reset alarm.

Tabel3.9 trouble shooting chart

Sumberdata : Instruction manual book

Type : MAXI NG25/50/100/150SL WS

ALARM AT SLUICE INSIDE DOOR FAILURE

The text "**Sluice inside door open**" will appear in the control panel display and the alarm 'Sluice inside door open' will be shown the reason may be:

The inside gate is blocked by waste that has not fallen into the combustion chamber

Alarm will activate cooling process. When the incinerator temperature has fallen to 100°C it is possible to open the sluice door and remove the waste blockage.

Failure in air supply, low air pressure

Check air supply to incinerator by controlling the pressure on the pressure gauge on the pressure regulator (TR).

ALARM FOR SLUICE FEED DOOR FAILURE

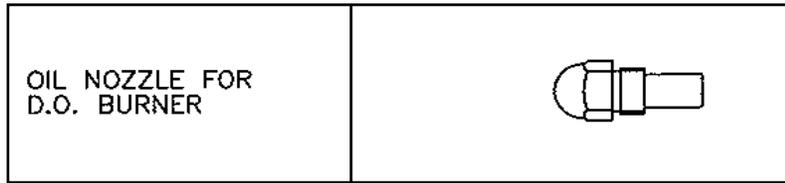
The text "**SLUICE FEED DOOR OPEN**" will appear in the control panel display and the alarm 'Sluice feed door open' will be shown. The reason may be:

The front door is not closed

The micro switch on front door is broken, check the electrical -connections.

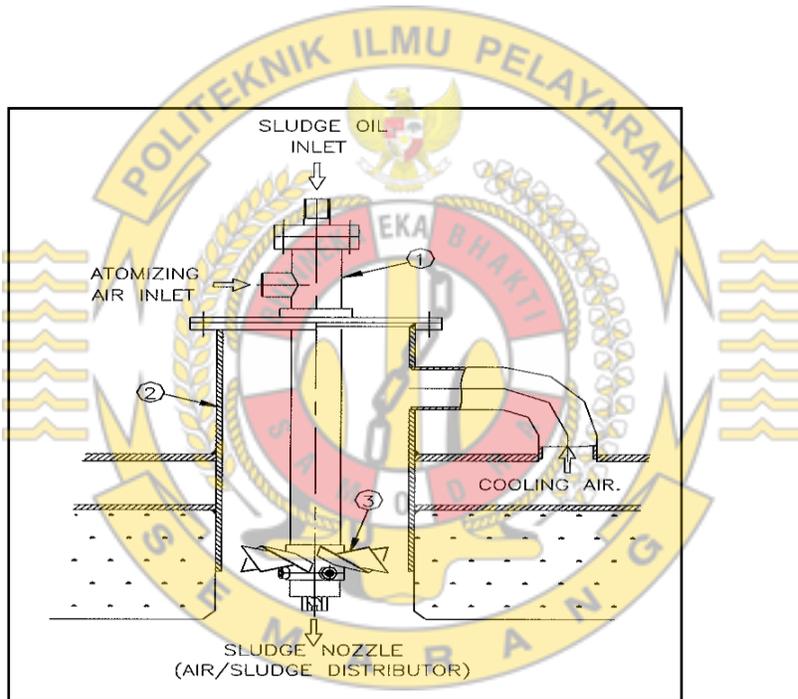
Tabel3.10 trouble shooting chart

Sumberdata : Instruction manual book



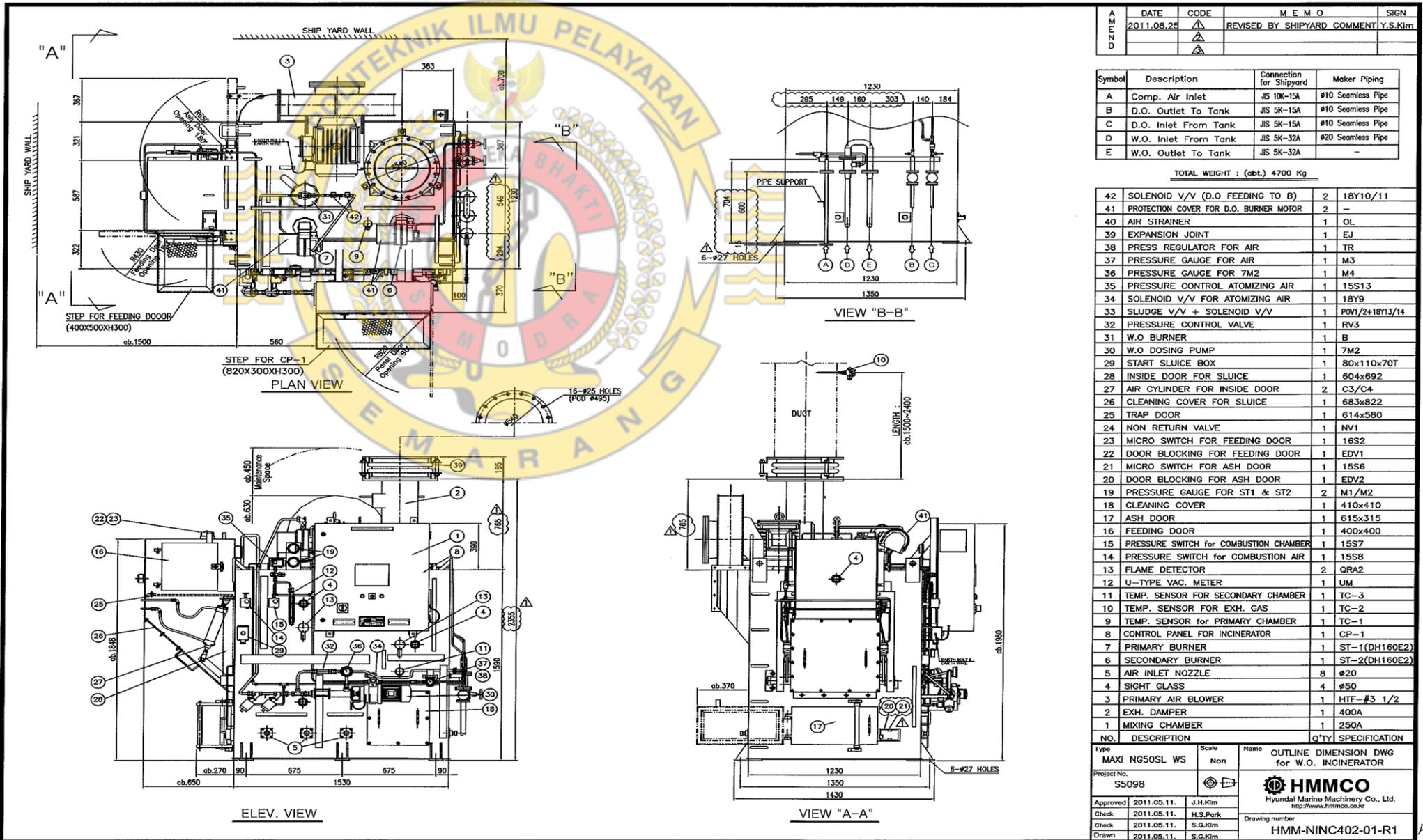
Gambar 4.9 nozzle D.O burner

Sumberdata :fotopribadisaatpraktek



Gambar 4.11 wasted oil burner pipe

Sumberdata :fotopribadisaatpraktek



A	DATE	CODE	M. E. M. O	SIGN.
M	2011.08.25	△	REVISED BY SHIPYARD COMMENT	Y.S.Kim
E		△		
N		△		
D		△		

Symbol	Description	Connection for Shipyard	Maker Piping
A	Comp. Air Inlet	JIS 10K-15A	#10 Seamless Pipe
B	D.O. Outlet To Tank	JIS 5K-15A	#10 Seamless Pipe
C	D.O. Inlet From Tank	JIS 5K-15A	#10 Seamless Pipe
D	W.O. Inlet From Tank	JIS 5K-32A	#20 Seamless Pipe
E	W.O. Outlet To Tank	JIS 5K-32A	-

TOTAL WEIGHT : (abt.) 4700 Kg

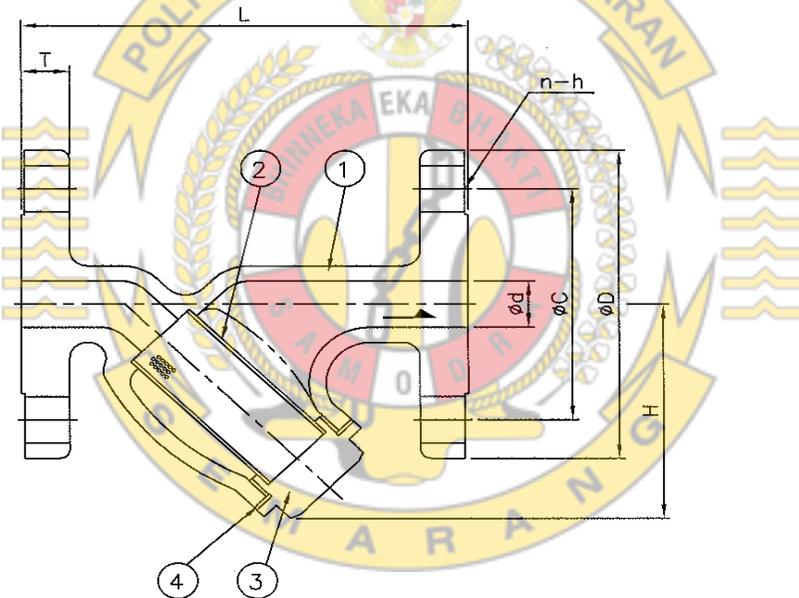
42	SOLENOID V/V (D.O FEEDING TO B)	2	18Y10/11
41	PROTECTION COVER FOR D.O. BURNER MOTOR	2	-
40	AIR STRAINER	1	OL
39	EXPANSION JOINT	1	EJ
38	PRESS REGULATOR FOR AIR	1	TR
37	PRESSURE GAUGE FOR AIR	1	M3
36	PRESSURE GAUGE FOR 7M2	1	M4
35	PRESSURE CONTROL ATOMIZING AIR	1	15S13
34	SOLENOID V/V FOR ATOMIZING AIR	1	18Y9
33	SLUDGE V/V + SOLENOID V/V	1	PW1/2+18Y13/14
32	PRESSURE CONTROL VALVE	1	RV3
31	W.O BURNER	1	B
30	W.O DOSING PUMP	1	7M2
29	START SLUICE BOX	1	80x110x70T
28	INSIDE DOOR FOR SLUICE	1	604x692
27	AIR CYLINDER FOR INSIDE DOOR	2	C3/C4
26	CLEANING COVER FOR SLUICE	1	683x822
25	TRAP DOOR	1	614x580
24	NON RETURN VALVE	1	NV1
23	MICRO SWITCH FOR FEEDING DOOR	1	16S2
22	DOOR BLOCKING FOR FEEDING DOOR	1	EDV1
21	MICRO SWITCH FOR ASH DOOR	1	15S6
20	DOOR BLOCKING FOR ASH DOOR	1	EDV2
19	PRESSURE GAUGE FOR ST1 & ST2	2	M1/M2
18	CLEANING COVER	1	410x410
17	ASH DOOR	1	615x315
16	FEEDING DOOR	1	400x400
15	PRESSURE SWITCH for COMBUSTION CHAMBER	1	15S7
14	PRESSURE SWITCH for COMBUSTION AIR	1	15S8
13	FLAME DETECTOR	2	QRA2
12	U-TYPE VAC. METER	1	UM
11	TEMP. SENSOR FOR SECONDARY CHAMBER	1	TC-3
10	TEMP. SENSOR FOR EXH. GAS	1	TC-2
9	TEMP. SENSOR for PRIMARY CHAMBER	1	TC-1
8	CONTROL PANEL FOR INCINERATOR	1	CP-1
7	PRIMARY BURNER	1	ST-1(DH160E2)
6	SECONDARY BURNER	1	ST-2(DH160E2)
5	AIR INLET NOZZLE	8	ø20
4	SIGHT GLASS	4	ø50
3	PRIMARY AIR BLOWER	1	HTF-#3 1/2
2	EXH. DAMPER	1	400A
1	MIXING CHAMBER	1	250A

NO.	DESCRIPTION	QTY	SPECIFICATION
Type: MAXI NG50SL WS Scale: Non			
Project No. S5098 Name: OUTLINE DIMENSION DWG for W.O. INCINERATOR			
Approved: 2011.05.11, J.H.Kim		 HMMCO Hyundai Marine Machinery Co., Ltd. http://www.hmmco.co.kr	
Check: 2011.05.11, H.S.Park			
Check: 2011.05.11, S.G.Kim			
Drawn: 2011.05.11, S.G.Kim		Drawing number: HMM-NINC402-01-R1	

Bagian-bagian dari incinerator

Sumber data : instruction manual book

MODEL KYS-YT



DIMENSION TABLE UNIT : mm

Rating	SIZE	FLANGE - JIS B 2210					L	H
		d	C	D	T	n-h		
5 K	15A	15	60	80	9	4-12	120	90
10K, 16K		15	70	95	12	4-15	126	
20 K		15	70	95	14	4-15	130	
5 K	20A	20	65	85	10	4-12	122	90
10K, 16K		20	75	100	14	4-15	130	
20 K		20	75	100	16	4-15	134	
5 K	25A	25	75	95	10	4-12	142	105
10K, 16K		25	90	125	14	4-19	150	
20 K		25	90	125	16	4-19	154	
5 K	32A	32	90	115	12	4-15	157	105
10K, 16K		32	100	135	16	4-19	165	
20 K		32	100	135	18	4-19	169	

A	DATE	CODE	M E M O	SIGN
M	2011.07.25.	①	REVISED BY SHIPYARD COMMENTS	S.G.Kim
E		②		
N		③		
D				

■ SPECIFICATION

- APPLICABLE FLUID : STEAM, HOT WATER
- HYDRO. TEST PRESSURE : WORKING PRESSUREx1.5

4	GASKET	NON ASBESTOS	1	
3	CAP	FCD400	1	
2	SCREEN	SUS 304	1	
1	BODY	SC480	1	
NO.	DESCRIPTION	MATERIAL	Q'TY	REMARK
Type "Y" TYPE		Scale Non	Name Y-TYPE STRAINER	
Project No. S5098			HMMCO Hyundai Marine Machinery Co., Ltd. http://www.hmmco.co.kr	
Approved	2011.05.11.	J.H.Kim	Drawing number HYSYT-J01-R1	
Check	2011.05.11.	H.S.Park		
Check	2011.05.11.	S.G.Kim		
Drawn	2011.05.11.	S.G.Kim		

Filter strainer

Sumber data : instruction manual book

DAFTAR RIWAYAT HIDUP



Nama : Ahmad Nur Said
Tempat, tanggal lahir : Kendal, 17 Mei 1992
Agama : Islam
Alamat : Ds. Bojonggede Rt.2Rw.2, Kec.Ngampel,
Kab. Kendal 51357

NamaOrangtua
Ayah : Karsono
Ibu : Siti Sulasi
Alamat : Ds. Bojonggede Rt. 2 Rw. 2, Kec. Ngampel,
Kab. Kendal 51357

RiwayatPendidikan
Tahun 1997-2003 : SD N BOJONGGEDE
Tahun 2003-2006 : SMP N 3 KENDAL
Tahun 2006-2009 : SMA PGRI 01 KENDAL
Tahun 2013-sekarang : PIP Semarang
Tahun 2015-2016 : Praktek laut di MT. Amasnusa
PT. Amasnusa Persada