

**OPTIMALISASI KERJA *INCINERATOR* GUNA MENCEGAH
PENCEMARAN LAUT DI MT. CIPTA ANYER**



SKRIPSI

Diajukan guna memenuhi salah satu syarat untuk memperoleh gelar
Sarjana Terapan Pelayaran

Disusun Oleh:

ANWARUL MASALIK IKROMULLAH
NIT. 51145463 T

**PROGRAM STUDI TEKNIKA DIPLOMA IV
POLITEKNIK ILMU PELAYARAN
SEMARANG
2019**

HALAMAN PERSETUJUAN

**OPTIMALISASI KERJA *INCINERATOR* GUNA MENCEGAH PENCEMARAN
LAUT DI MT. CIPTA ANYER**

Disusun oleh:

ANWARUL MASALIK IKROMULLAH
NIT 51145463 T

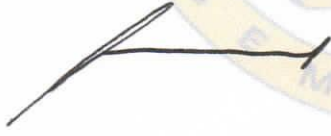
Telah disetujui dan diterima, selanjutnya dapat diujikan di depan

Dewan Penguji Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang

Semarang, Februari 2019

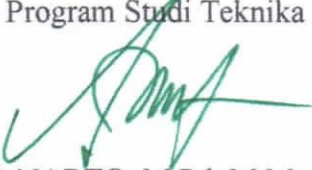
Dosen Pembimbing I
Materi

Dosen Pembimbing II
Metodologi dan Penulisan


ACHMAD WAHYUDIONO M.M, M.Mar.E
Pembina Utama Muda (IV/c)
NIP. 19560124 198703 1 002


DARYANTO S.H., M.M.
Pembina (IV/a)
NIP. 19580324 198403 1 002

Mengetahui,
Ketua Program Studi Teknika


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

HALAMAN PENGESAHAN

“OPTIMALISASI KERJA *INCINERATOR* GUNA MENCEGAH
PENCEMARAN LAUT DI MT. CIPTA ANYER”

Disusun oleh:

ANWARUL MASALIK IKROMULLAH
NIT 51145463 T

Telah diuji dan disahkan oleh Dewan Penguji serta Dinyatakan Lulus

Dengan nilai Pada Tanggal/...../2019

Penguji I

Penguji II

Penguji III



F. PAMBUDI WIDIATMAKA, ST, MT.
Pembina (IV/a)
NIP. 19641126 199903 1 002



ACH. WAHYUDIONO, M.M., M.Mar.E.
Pembina Utama Muda (IV/c)
NIP. 19560124 198703 1 002



ADI OKTAVIANTO, ST, M.M.
Penata Tingkat I (III/d)
NIP. 19721015 200212 1 001

Dikukuhkan oleh :

DIREKTUR POLITEKNIK ILMU PELAYARAN SEMARANG

Dr. Capt. MASHUDI ROFIQ, M.Sc, M.Mar
Pembina (IV/a)
NIP. 19670605 199808 1 001

HALAMAN PERNYATAAN

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : ANWARUL MASALIK IKROMULLAH

NIT : 51145463 T

Jurusan : TEKNIKA

Menyatakan bahwa skripsi yang saya buat dengan judul, “Optimalisasi kerja *Incinerator* guna mencegah pencemaran laut di MT. Cipta Anyer” 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, 2019

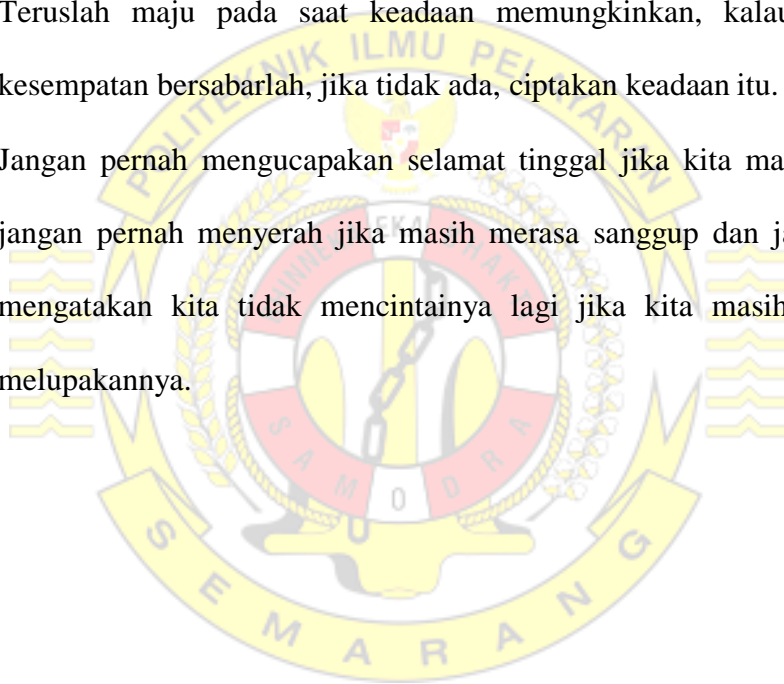
Yang menyatakan,



ANWARUL MASALIK I
NIT 51145463 T

MOTTO

- ❖ 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. Ucapan syukur Alhamdulillah atas kebesaran dan keagungan Allah SWT serta junjungan kita Nabi Muhammad Saw.
2. Ibunda, ayahanda, adik, serta keluarga tercinta yang tak henti-hentinya memberikan do'a, perjuangan, pengorbanan, harapan, serta dukungan moral dan materil.
3. Bapak Achmad Wahyudiono, M.M, M.Mar.E, selaku dosen pembimbing pertama yang telah sabar memberikan arahan dan dukungannya, juga waktunya dalam membantu menyelesaikan skripsi ini.
4. Bapak Daryanto, S.H, M.M, selaku dosen pembimbing kedua yang telah sabar memberikan arahan dan dukungannya, juga waktunya dalam membantu menyelesaikan skripsi ini.
5. Teman-temanku seperjuangan angkatan 51 PIP Semarang dan kelas teknika VIII A, yang senantiasa saling memberikan semangat.
6. Kepada seluruh crew kapal MT. Cipta Anyer yang telah berbagi ilmu kepada saya selama di atas kapal
7. Dan tak lupa untuk kekasihku Choirun Nisa dan kerabat mess jajung, yang selalu memberikan motivasi serta dukungan.
8. Semua pihak yang telah membantu dalam penyusunan skripsi ini hingga dapat selesai tepat pada waktunya.

KATA PENGANTAR

Assalamualaikum Wr. Wb

Puji dan syukur penulis panjatkan kehadiran Allah SWT atas segala rahmat dan hidayah-Nya, sehingga penulis dapat menyusun dan menyelesaikan penulisan skripsi yang berjudul **“Optimalisasi Kerja *Incinerator* Guna Mencegah Pencemaran Laut di Kapal MT Cipta Anyer”**

Maksud dari penulisan skripsi ini adalah untuk memenuhi persyaratan memperoleh gelar Sarjana Terapan Pelayaran (S. Tr. Pel) dalam bidang Teknik program D.IV dan ijazah laut Ahli Teknik Tingkat III (ATT-III) di Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang. Penulis berharap semoga skripsi ini berguna bagi pembaca karena penulis berusaha menyusun skripsi ini sebaik mungkin dengan keadaan yang sebenar-benarnya berdasarkan penelitian yang pernah dilakukan.

Dalam penyusunan skripsi ini, penulis banyak mendapatkan bimbingan, dukungan, dan saran serta bantuan dari berbagai pihak. Oleh karena itu dalam kesempatan ini perkenankanlah penulis menyampaikan ucapan terima kasih kepada :

1. Yth H. Irwan, SH, M.Pd, M.Mar. selaku Direktur Lama Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang.
2. Yth Dr. Capt. Mashudi Rofik, M.Sc, M.Mar. selaku Direktur Baru Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang.
3. Yth. H. Amad Narto, M.Pd, M.Mar. selaku Ketua Program Studi Teknik Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang.

4. Yth. Achmad Wahyudiono, M.M, M.Mar.E selaku Dosen Pembimbing Materi Skripsi.
5. Yth. Daryanto S.H, M.M. selaku Dosen Pembimbing Metodologi Penulisan Skripsi ini.
6. Semua dosen Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang yang telah membantu dalam penyelesaian skripsi ini.
7. Kedua orang tuaku, Ibunda Maslaha dan Ayahanda Abdul Hadi serta seluruh keluarga besarku yang sangat aku sayangi dan aku banggakan, terima kasih atas kasih sayangnya yang tak terbatas serta doa-doa dan ridhonya.
8. Yang terhormat seluruh crew mesin kapal MT Cipta Anyer yang telah membagi ilmunya selama waktu praktek.
9. Teman-temanku angkatan LI PIP Semarang khususnya T VIII A yang membantu pemikirannya untuk menyelesaikan skripsi ini.
10. Kekasihku Choirun Nisa yang telah membantu serta memotivasi selama membuat skripsi sehingga bersemangat untuk menyelesaikannya.

Akhir kata penulis berharap semoga skripsi ini dapat bermanfaat serta berguna bagi pembaca. Apabila terdapat kesalahan atau kekurangan dalam penulisan skripsi ini penulis mohon maaf yang sebesar – besarnya.

Wassalamualaikum Wr. Wb

Semarang,2019

ANWARUL MASALIK I
NIT. 51145463 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.....	ix
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR TABEL.....	xii
DAFTAR LAMPIRAN.....	xiii
ABSTRAKSI	xiv
ABSTRACT.....	xv
BAB I PENDAHULUAN	
A. Latar belakang.....	1
B. Perumusan masalah.....	3
C. Tujuan penelitian.....	4
D. Manfaat penelitian.....	5
E. Sistematika penulisan.....	6
BAB II LANDASAN TEORI	
A. Tinjauan pustaka.....	9
B. Kerangka pikir.....	23

	C. Definisi operasional	25
BAB III	METODE PENELITIAN	
	A. Metode penelitian.....	26
	B. Waktu dan tempat penelitian.....	26
	C. Data dan sumber data.....	27
	D. Teknik pengumpulan data.....	29
BAB IV	HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN	
	A. Gambaran umum penelitian	38
	B. Analisis hasil penelitian	41
	C. Pembahasan.....	57
BAB V	PENUTUP	
	A. Kesimpulan.....	67
	B. Saran.....	70
DAFTAR PUSTAKA		
LAMPIRAN		
DAFTAR RIWAYAT HIDUP		

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Gambar *Incinerator*

Gambar 2.2 Diagram susunan komponen kerja dari *Incinerator*

Gambar 3.1 Metode *Shel*

Gambar 4.1 *Incinerator*

Gambar 4.2 *Burner Incinerator*

Gambar 4.3 *Burner* tersumbat kotoran hasil pembakaran

Gambar 4.4 *Elektroda Incinerator*



DAFTAR TABEL

Tabel 1.1 *Spesifikasi Incinerator*

Table 2.1 Gas buang dari *Incinerator*

Tabel 3.1 Penilaian prioritas masalah

Tabel 4.1 Spesifikasi *incinerator*

Tabel 4.2 Penilaian USG prioritas



DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Hasil Wawancara

Lampiran 2 Gambar

Lampiran 3 Crew list

Lampiran 4 Ship's Particular



ABSTRAK

Anwarul Masalik, 51145463. T, 2019, *“Optimalisasi kerja incinerator guna mencegah pencemaran laut di MT. Cipta Anyer”*, Progam Studi Teknik, Progam Diploma IV, Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang, Pembimbing I: Achmad Wahyudiono, M.M, M.Mar.E., Pembimbing II: Daryanto S.H., M.M.

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui penyebab menurunnya kerja *incinerator* dan untuk mengetahui dampak yang ditimbulkan dengan tidak optimalnya kerja *incinerator* serta tindakan yang perlu dilakukan agar *incinerator* berjalan normal.

Metode penelitian yang digunakan peneliti dalam menyampaikan masalah adalah metode dengan menghasilkan data kuantitatif untuk menggambarkan dan menguraikan objek yang diteliti, dengan teknik pengumpulan data berdasarkan hasil kuisioner kepada *crew* mesin di kapal, metode analisis yang digunakan adalah analisis prioritas masalah *USG*.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa dari berbagai faktor yang menyebabkan menurunnya pesawat *incinerator* diperoleh faktor masalah yang sangat berpengaruh adalah tersumbatnya *burner* oleh *carbon* bekas dari hasil pembakaran, *electroda burner* tidak dapat memercikkan api, *Planned Maintenance System* (PMS), dan kurangnya komunikasi antar *crew*. Faktor masalah tersebut akan menimbulkan beberapa dampak yang berpengaruh terhadap menurunnya kerja *incinerator* yaitu suhu pembakaran rendah yang akan mengakibatkan panas yang diinginkan tidak tercapai, hasil pembakaran menurun, operasional kapal akan terganggu. Untuk menanggulangnya menurunnya kerja pesawat *incinerator* maka harus melaksanakan pengoperasian dan perawatan pesawat *incinerator* sesuai dengan prosedur.

Kata kunci: Optimalisasi, Kerja, Perawatan, *Incinerator*, MT. Cipta Anyer.

ABSTRACT

Anwarul Masalik, 51145463. T, 2019, *“Optimalisasi kerja incinerator guna mencegah pencemaran laut di MT. Cipta Anyer”*, Engine Study Program, Diploma IV Program, Semarang Merchant Marine Polytechnic, the Supervisor: Achmad Wahyudiono, M.M, M.Mar.E., and the Supervisor : Daryanto S.H., M.M.

The purpose of this research is to find out the cause of the decrease in incinerator work and to determine the impact caused by not optimal incinerator work and actions that need to be taken so that the incinerator runs normally.

The research method used by the researcher in conveying the problem is a method by generating quantitative data to describe and describe the object under study, with the technique of collecting data based on questionnaire results to the crew of the engine on board, the analytical method used is priority analysis of USG problems.

The results showed that from the various factors that caused the decrease in incinerator aircraft, the most influential problem factor was the clogging of burners by used carbon from combustion, the electrode burner could not sprinkle fire, Planned Maintenance System (PMS), and lack of communication between crew. Then from the problem factors will cause some effects that affect the decrease in the work of the incinerator, which is a low combustion temperature which will result in the desired heat not being reached, the combustion results decrease, the operational vessel will be disrupted. So to overcome the decreasing work of the incinerator aircraft, it must carry out the operation and maintenance of the incinerator aircraft according to the procedure.

Keywords: Optimization, Of work, Maintenance, Incinerator, MT. Cipta Anyer.

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar belakang masalah

Indonesia sebagai suatu negara maritim, peranan pelayaran sangat penting bagi penunjang kelancaran transportasi laut dan juga bagi kelancaran kehidupan sosial ekonomi. Latar belakang wilayah perairan yang sangat luas dan letak geografis yang sangat strategis diantara 2 benua dan 2 samudra. Sebuah negara kepulauan yang mempunyai wilayah perairan lebih besar dibandingkan dengan wilayah daratannya.

Lautan merupakan salah satu jalur transportasi yang semakin ramai dan berkembang seiring dengan perkembangan teknologi. Maka jasa angkutan laut banyak digunakan oleh masyarakat dan para pengusaha dalam mengembangkan usahanya. Faktor geografi, ekonomi dan sosial budaya mendukung pengoperasian kapal sebagai alat transportasi laut. Hal ini terbukti dengan semakin banyaknya kapal-kapal yang berukuran kecil maupun besar yang beroperasi di lautan, semuanya itu dapat mempengaruhi lingkungan di laut jika terjadi pencemaran.

Kotoran minyak lumas, bahan bakar, dan sampah merupakan salah satu penyebab pencemaran laut dan mempunyai pengaruh yang cukup besar serta membawa akibat yang buruk terhadap lingkungan khususnya lingkungan laut. Sebagaimana yang sudah ditetapkan oleh Marpol 73/78 Annex I: tentang

peraturan-peraturan untuk mencegah pencemaran oleh minyak. dan Marpol 73/78 Annex V: tentang peraturan-peraturan untuk pencegahan pencemaran oleh sampah dari kapal-kapal. Untuk mencegah terjadinya hal-hal yang demikian, maka diperlukan pengetahuan dan kemampuan serta tanggung jawab dari masinis di kapal mengenai penanganan masalah tersebut.

Namun banyak permasalahan yang timbul, salah satu permasalahan yang sering terjadi dalam dunia perkapalan dan mendapat perhatian utama adalah masalah pencemaran. Maka pengoperasi kapal diharapkan dapat ikut serta menjaga lingkungan laut dari pembuangan limbah yang dapat merusak lingkungan laut, oleh karena itu pengoperasian peralatan pencegahan pencemaran harus dilakukan perawatan secara optimal oleh para operator kapal.

Pada saat Penulis melakukan praktek di MT. Cipta Anyer selama kurang lebih 1 tahun 9 hari dari 11 November 2016 sampai 20 November 2017, Penulis mengamati dan memahami bahwa dalam kelancaran pengoperasian *incinerator* dapat menanggulangi jumlah minyak kotor yang ada di kamar mesin. Namun saat kapal berlabuh di Cilegon-Merak pada tanggal 13 Maret 2017 sekitar pukul 14.00 waktu setempat pesawat bantu *incinerator* mengalami alarm *incinerator abnormal status* dan beberapa kali pesawat bantu *incinerator* dijalankan kembali mengalami alarm yang sama. Setelah dilakukan perbaikan keesokan harinya terulang kembali alarm tersebut, hal ini tentunya berdampak pada bertambahnya pekerjaan dan waktu yang dibutuhkan untuk perbaikan *incinerator* dan disaat yang sama alarm *sludge tank high level* pun turut terjadi.

Mengingat peranan *incinerator* sangat penting dalam usaha mencegah pencemaran di laut dan mengurangi minyak kotor di kapal, namun sering terjadi kendala pada proses pengoperasian *incinerator*. Maka penulis tertarik melakukan penelitian dengan judul “**Optimalisasi kerja *incinerator* guna mencegah pencemaran laut di MT. Cipta Anyer**”.

B. Perumusan Masalah

Dalam penyusunan skripsi ini penulis akan membahas masalah-masalah yang berpengaruh terhadap pokok permasalahan yang dihadapi berdasar pengamatan yang penulis lakukan pada saat melaksanakan proyek laut di MT. CIPTA ANYER. Untuk mempermudah dalam pembahasan maka masalah yang akan dibahas penulis rumuskan sebagai berikut:

1. Faktor apa saja yang dapat menyebabkan menurunnya kerja *Incenerator*?
2. Dampak apa yang ditimbulkan dengan tidak optimalnya kerja *Incinerator*?
3. Tindakan apa yang dapat dilakukan agar *Incinerator* bekerja secara optimal?

Dalam penyusunan skripsi ini penulis telah mengadakan penelitian di atas kapal MT. CIPTA ANYER, tempat penulis praktek laut yang merupakan salah satu kapal milik PT. Cipta Samudera Shipping Line, selama kurang lebih satu tahun dan sembilan hari. Untuk menghindari terjadinya perluasan pada masalah dan pembahasannya, maka penulis membatasi ruang lingkup penulisan skripsi dengan data-data sebagai berikut:

Tabel 1.1 Spesifikasi *Incinerator*

Type Incinerator	MIURA BWG-10
Max capacity 1) Kw 2) Kcal/h	417Kw 358x
Waste Oil 1) Amount of heat 2) Max capacity	349 37.5
Solid waste 3) Amount of heat a. Kw b. Kcal/h 4) Max capacity a. Kg/h b. Kg/one charge	68.0 58.405 20.0 20.0
Control system	Automatic combustion controller
Waste oil burner	Air atomizing burner
Aux burner 1) Type 2) Fuel Consumption (Kg/h) 3) Ignition	Pressurized automizing burner 4.3 (Diesel oil) High voltage electric spark
Power	ø3 440V, 60 Hz
Electric consump power supply	11.0 Kw
Dimension 1) Width 2) Depth 3) High	2.075 mm 1.275 mm 2.165 mm
Weight	3.200 Kg
Connection 1) Waste oil inlet 2) Atomizing air inlet 3) Diesel oil inlet 4) Chemery diameter	25 A 15 A 15 A 40

C. Tujuan Penelitian

1. Tujuan

- a. Untuk mengetahui faktor apa saja yang dapat menurunkan kerja *incinerator*.

- b. Untuk mengetahui dampak yang ditimbulkan dengan tidak optimalnya kerja *Incinerator*.
 - c. Untuk mengetahui tindakan apa saja yang perlu dilakukan agar *incinerator* bekerja secara optimal.
2. Tujuan ilmiah
 - a. Sebagai gambaran dan penjelasan agar mengerti dan memahami akan fungsi dan pentingnya *Incinerator* di atas kapal
 - b. Memberikan tambahan wawasan kepada semua pihak yang terkait dalam bidang pelayaran terhadap pentingnya perawatan *Incinerator* dan pentingnya usaha pencegahan pencemaran laut.
 3. Tujuan akademik
 - a. Sebagai salah satu syarat kelulusan taruna dan untuk memperoleh gelar sarjana di Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang.
 - b. Mengenalkan secara garis besar tentang *incinerator* kepada taruna/taruni mengenai masalah dan cara penanganannya.

D. Manfaat Penelitian

Adapun manfaat yang diharapkan dari penulisan skripsi ini adalah:

1. Manfaat teoritis
 - a. Menambah wawasan pembaca tentang *Incinerator* dan menjadi acuan kedepan dalam pengoperasian pesawat tersebut.
 - b. Memberikan masukan ilmu pengetahuan sehingga para pembaca dapat memahami dan mengerti bagaimana cara mengoptimalkan kerja *Incinerator*.
2. Manfaat praktis

- a. Menjadikan acuan kedepan untuk dalam pengoperasian *Incinerator*, terutama untuk menjaga kinerja mesin yang stabil dalam kurun waktu pengoperasian. Perawatan yang baik tentunya dapat membantu dalam mencegah terjadinya kerusakan yang ditimbulkan oleh pesawat bantu ini.
- b. Sebagai panduan bila sewaktu waktu terdapat gangguan atau masalah pada pesawat *incinerator* di atas kapal pada saat pelayaran sedang dilaksanakan.

E. Sistematika Penulisan

Untuk mempermudah proses penyusunan dan penulisan skripsi ini, serta memudahkan proses pembahasan, maka penulis akan membagi skripsi ini dalam lima bab, sehingga bisa dipaparkan secara jelas pembahasan yang menjadi permasalahan pokok dalam skripsi ini.

Selanjutnya masing masing bab dapat dibagi menjadi beberapa sub bab dari beberapa bab yang ada, sehingga dapat dimengerti dan dipahami secara rinci sehingga mencapai tujuan yang diharapkan. Maka dibutuhkan sistematika penulisan di dalamnya agar satu terdapat keterkaitan antara satu bab dengan bab yang lain.

Dalam penulisan skripsi ini sistematikanya sebagai berikut:

BAB I PENDAHULUAN

Pada bab ini berisi latar belakang, perumusan masalah, tujuan penelitian beserta dengan manfaat penelitiannya. Sehingga di bagian awal latar belakang berisi tentang alasan atau pemikiran penulis tentang perawatan terhadap *incinerator*, dilanjutkan

dengan perumusan masalah yang diteliti selama penulis praktek di atas kapal, sehingga mendorong penulis untuk mencari cara penanggulangan terhadap masalah yang ada, bertujuan untuk mengurangi masalah yang ada dan memberikan manfaat kepada pihak yang berkaitan dalam dunia pelayaran.

BAB II LANDASAN TEORI

Bab ini bisa dikatakan dengan pemaparan awal yang berisi tinjauan pustaka, kerangka pikir penelitian, serta metode yang digunakan untuk menjelaskan penelitian. Yang berisi konsep atau kerangka pikir yang melandasi judul penelitian, dengan menyiapkan pembahasan yang telah disiapkan dan yang terakhir adalah definisi operasional.

BAB III METODOLOGI PENELITIAN

Pada bab ini akan menjelaskan tentang prosedur yang berkaitan dengan skripsi ini, mulai dari waktu dan tempat hingga teknik analisa dan pengumpulan data. Waktu dan tempat penelitian yang dimaksud adalah kapan dan dimana penulis melakukan penelitian dan mengambil permasalahan selama praktek, sedangkan teknik dan metode pengumpulan data berarti cara apa saja yang penulis gunakan untuk mengumpulkan data yang dibutuhkan.

BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

Dan pada bab ini hasil dari pengamatan dan penelitian yang diperoleh kemudian dipaparkan dengan jelas, serta permasalahan yang terdapat pada bab sebelumnya dibahas dengan spesifik.

BAB V PENUTUP

Bab 5 adalah bab yang terakhir dari penulisan yang berisi kesimpulan – kesimpulan yang diperoleh dari pembahasan pada bab – bab sebelumnya sehingga diperoleh solusi dari permasalahan yang diteliti. Dan kemudian dilanjutkan dengan penulisan saran dari penulis yang berguna bagi pembaca terutama masinis kapal guna mencegah dan menanggulangi permasalahan yang sama juga sebagai upaya alternatif pemecahan masalah.



BAB II

LANDASAN TEORI

A. Tinjauan pustaka

1. Optimalisasi

Menurut Kamus Besar Bahasa Indonesia, optimalisasi berasal dari kata dasar optimal yang berarti terbaik, tertinggi, paling menguntungkan, menjadikan paling baik, menjadikan paling tinggi, pengoptimalan proses, cara, perbuatan mengoptimalkan (menjadikan paling baik, paling tinggi, dan sebagainya) sehingga optimalisasi adalah suatu tindakan, proses, atau metodologi untuk membuat sesuatu (sebagai sebuah desain, sistem, atau keputusan) menjadi lebih/sepenuhnya sempurna, fungsional, atau lebih efektif.

2. Incinerator

a. Pengertian

Menurut American Society for Testing and Materials tentang *Standart Specification for Shipboard Incinerators* (2010:81) *Incinerator* adalah fasilitas kapal yang berupa tungku pembakar yang digunakan untuk membakar limbah padat dari dapur maupun limbah cair dari pengoperasian kapal seperti *Sludge Oil*, *Cargo Residu*, limbah operasional dan lain sebagainya. *Incinerator* dipasang dan ditempatkan sesuai dengan peraturan dari *Marine Environment Protection Committee (MPEC)*.

b. Fungsi:

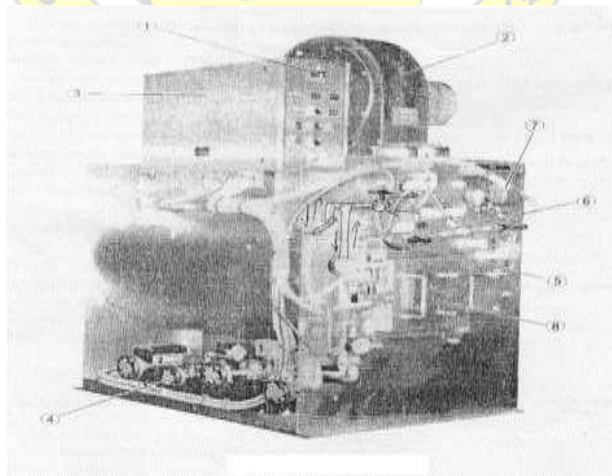
- 1) Untuk membakar minyak kotor/*waste oil* yang berasal dari hasil pemisahan air pada *Oily Water Separator (OWS)*.

- 2) Membakar serbuk kayu, kertas, majun bekas dan sebagainya.
- 3) Membakar minyak pelumas bekas.

Pembakaran sampah menggunakan *Incinerator* adalah salah satu cara pengolahan sampah, baik padat maupun cair. Di dalam *Incinerator*, sampah dibakar secara terkendali dan berubah menjadi asap dan abu. Dalam proses pembuangan sampah, cara ini bukan proses akhir. Abu dan gas yang dihasilkan masih memerlukan penanganan lebih lanjut untuk dibersihkan dari zat pencemar yang terbawa.

Salah satu kelebihan *Incinerator* adalah dapat mencegah pencemaran udara dengan syarat *Incinerator* harus beroperasi berkesinambungan selama enam atau tujuh hari dalam seminggu dengan kondisi temperatur yang dikontrol dengan baik.

c. Komponen utama *Incinerator*.



Gambar 2.1: Gambar *Incinerator*
Sumber: MT. Cipta Anyer

1) *Burner*

Merupakan peralatan yang berfungsi untuk menyemprotkan bahan bakar dan juga minyak kotor dalam bentuk kabut sehingga minyak dapat dengan mudah dibakar. berfungsi sebagai alat penyalaan pertama kali pada saat pembakaran. Bahan bakar untuk *burner* menggunakan *Diesel Oil*, pembakaran menggunakan *diesel oil* akan berhenti apabila *burner* dipindahkan pada posisi *switch waste oil* sehingga *burner* hanya menyemprotkan *waste oil* saja.

2) *Primary blower*

Merupakan sebuah alat yang berguna untuk menyerap gas hasil pembakaran dari dapur api untuk menjaga tekanan negative dari dalam ruang pembakaran.

3) *Sludge pump*

Merupakan pompa untuk mengalirkan minyak kotor dari *sludge tank* ke *waste oil tank*.

4) *Waste oil tank*.

Waste Oil Tank merupakan sebuah tangki untuk mengumpulkan minyak kotor (*waste oil*). *Waste Oil tank* seharusnya dilengkapi dengan:

- a) Pemanas dan pengatur suhu
- b) *Level switch Low Level* untuk menghentikan kerja *Incinerator* ketika tangki dalam keadaan kosong.
- c) *Level switch High Level* untuk memberikan peringatan bahwa tangki sudah terisi hampir penuh.

5) *Electrode.*

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

6) *Control panel.*

Alat untuk mengoperasikan *Incinerator*.

7) *Furnace* atau ruang pembakaran.

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

8) *Charging Door & Ash Removal Door*

Merupakan pintu untuk memasukkan sampah ke dalam ruang pembakaran dan untuk mengeluarkan abu atau sampah sisa pembakaran.

9) *Sight Window*

Merupakan lubang untuk memeriksa kondisi sampah-sampah di dalam ruang pembakaran pada saat pembakaran dan untuk memeriksa kondisi api saat pembakaran.

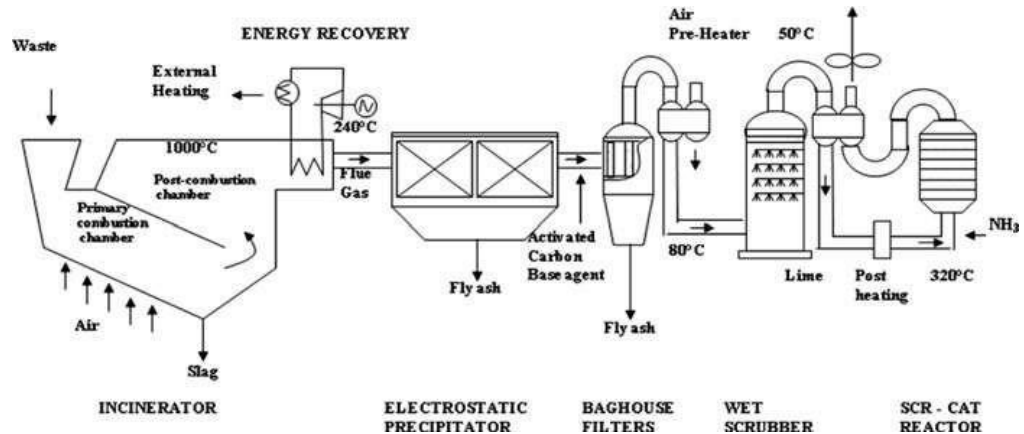
10) *Thermocouple*

Alat untuk mendeteksi suhu di dalam ruang pembakaran dan memberikan sinyal *alarm*.

11) *Thermostat*

Alat untuk mematikan *Incinerator* secara otomatis bila terjadi *overheat*.

Dalam kaitannya sistim kerja *Incinerator*, maka peneliti mencantumkan diagram komponen susunan sistim dari *Incinerator* yaitu sebagai berikut :



Gambar 2.2: Diagram susunan komponen kerja dari *Incinerator*
 Sumber: *Incinerator Treatment of Pollution Emission* (Pierre Le Cloirec, 2012)

3. Sistem *Incinerator*

Menurut *Australian Bureau of Statistic* (2010) Sistem *Incinerator* pada dasarnya terdiri atas dua macam, yaitu :

a. Sistem pembakaran berkesinambungan.

Sistem ini menggunakan gerakan mekanisasi dan otomatisasi dalam kesinambungan pengumpanan sampah ke dalam ruang bakar (tungku) dan pembuangan sisa pembakaran. Sistem ini umumnya dilengkapi fasilitas pengendali pembersih sisa pembakaran untuk membersihkan abu dan gas. Sistem ini dapat digunakan untuk instalasi dengan kapasitas besar (lebih besar dari 100 ton/hari) dan beroperasi 24 jam atau 16 jam per hari.

b. Sistem pembakaran terputus.

Sistem ini umumnya sederhana dan mudah dioperasikan. Digunakan untuk kapasitas kecil (kurang dari 100 ton/hari). Biasanya 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. Setelah bersih, baru dapat dilakukan pembakaran sampah selanjutnya.

Proses tersebut menunjukkan bahwa pengolahan sampah dengan *Incinerator* dilakukan dengan memperhatikan aspek keamanan terhadap lingkungan.

4. Persyaratan Teknik Desain *Incinerator* Kapal

Menurut Pierre Le Cloirec (2012), penggambaran umum dari output dari *Incinerator* merupakan kandungan urban solid material dengan kandungan padat yang ikut keluar bersama aliran gas panas yang di lepaskan ke atmosfer. Hal ini sangat berpotensi menimbulkan udara polutan yang berbahaya.

Konvensi Internasional untuk pencegahan pencemaran dari kapal (MARPOL), diadopsi oleh peraturan dari International Maritime Organisation (IMO) yang menjadi dasar dari konstruksi *incinerator* dunia Maritim modern. Peraturan tentang penggunaan dan aturan yang mencakup tentang kebijakan pengoperasian dari *Incinerator* di atur dalam ANNEX IV Amandemen 73/78 yang mengatur tentang sampah di kapal. Kebijakan ini berlaku pada jenis kapal dengan GT di atas 500 GT dengan mesin penggerak Diesel..

Di sisi lain, menurut Chandler (1997) sampah yang di hasilkan dari aktifitas dengan konsentrasi solid material yang berpengaruh terhadap polusi udara harus di uraikan dengan cara di berikan panas untuk penguraian material padat. Dalam pernyataan lain Chandler (1997) juga menyebutkan bahwan keuntungan utama dari penggunaan *Incinerator* dalam mengurangi *solid particle waste* dan sampah padatan keras lainnya dengan reaksi panas yang di hasilkan dari prosesi pembakaran, berdasarkan pernyataan di atas, maka kapal haruslah dilengkapi dengan *Incinerator* yang memadai maka dari itu harus didesain dengan baik.

Desain *Incinerator* kapal yang diadopsi oleh Komite Perlindungan Lingkungan Laut bertujuan untuk memberikan beberapa detail dari *Incinerator* kapal dan untuk menunjukkan bagaimana memenuhi persyaratan desain dari *Incinerator*.

Menurut Pierre Le Cloirec (2012) kebijakan yang ditetapkan dalam konstruksi *Incinerator* yang berdampak negative pada emisi gas buang yang di hasilkan dari aktifitas *Incinerator* yang akan berdampak pada kesehatan, kualitas udara dan lingkungan dengan mengurangi kuantitas kandungan gas emisi yang di hasilkan ketika proses pembakaran, sebagai refleksi dari pernyataan di atas, maka IMO mencetuskan Annex VI sebagai refleksi dari pencegahan pencemaran udara oleh gas buang sisa pembakaran, dalam MARPOL ANNEX V Amandement 73/78 mencakup regulasi yang terdiri dari peraturan terkait pencegahan polusi udara dari kapal. Dalam rangka untuk mengurangi masalah pemakaian sampah dan limbah lainnya yang dihasilkan selama kapal melakukan pelayaran.

Tabel 2.1: Tabel gas buang dari Incinerator.

Sumber : Chevalier (2003)

Gas Pollutant	Raw flue gas (mg/Nm ³)	Discharge standards	Treated flue gas
		European Directives 2000/76/EC (mg/Nm ³)	Wet or droplet type processes (mg/Nm ³)
Dust	5,000	10	7–25
HCl	1,400	10	3–5
HF	5	1	0.02–0.45

SO ₂	200	50	23–96
CO	12.7	-	0.2–13
NO _x	418	200	2–418
Hg ? Cd (particles and gases)	1.3	0.1	0.001–0.03
Pb ? Cr ? Cu ? Mn	74.7	0.5	0.06–0.4

a. Kapasitas *Incinerator*

Menurut Pierre Le Cloirec (2012) kapasitas dari *Incinerator* harus dapat mencakup kebutuhan dari pembakaran sampah yang dihasilkan dari kegiatan kapal termasuk padatan dari limbah. Kapasitas *Incinerator* dapat didefinisikan sebagai tingkat maksimum dari massa limbah (kg/jam) atau sebagai laju panas (kW) dihasilkan oleh limbah dan bahan bakar yang di bakar dalam tungku. Bahan bakar yang dibutuhkan untuk terus menerus melakukan pembakaran dan menghasilkan pembakaran limbah yang aman dengan nilai panas yang rendah. Umumnya, *Incinerator* kapal harus dapat melakukan pembakaran limbah padat dan cair yang timbul selama kapal berlayar. Desain *Incinerator* dan peralatan tambahan harus memenuhi kebutuhan dasar.

Sisa makanan adalah zat rusak persediaan makanan, seperti buah-buahan, sayuran, produk susu, produk daging, sisa makanan, partikel

makanan, bahan yang dihasilkan di kapal, terutama di dapur dan ruang makan. Sampah plastik berarti bahan padat yang mengandung unsur penting satu atau lebih sintesis polimer organik dan yang terbentuk selama manufaktur baik dari polimer atau fabrikasi menjadi produk yang terjadi oleh panas atau tekanan.

b. Persyaratan Operasi

Untuk memenuhi fungsi utama penghancuran ternal secara efisien yang berasal dari sampah, mempunyai syarat sebagai berikut :

1. *Incinerator* harus dirancang dan dibangun untuk beroperasi pada kondisi berikut :
 - a) Maksimum ruang bakar gas buang suhu keluar 1200 °C.
 - b) Minimal ruang gas buang suhu keluar 850 °C.
 - c) Temperatur *Preheat* ruang bakar 650 °C.
 - d) *Incinerator* harus dapat memenuhi suhu pembakaran 600 °C dalam waktu 5 menit setelah *Strat*.
 - e) Gas buang *Incinerator* minimal memiliki kandungan sebesar 6% (diukur dalam bentuk gas buang kering).
2. Permukaan luar dari ruang pembakaran harus terlindung dari kontak sehingga orang tidak akan terkena panas yang ekstrim (maksimum 20°C di atas suhu lingkungan) atau kontak langsung dari suhu permukaan melebihi 60°C.
3. Sistem *Incinerator* harus dioperasikan dengan under pressure (tekanan negatif) di dalam ruang bakar sehingga tidak ada gas atau asap dapat bocor ke daerah sekitarnya.

4. *Incinerator* harus memiliki papan peringatan yang terpasang di lokasi yang mudah terlihat pada unit, memperingatkan terhadap penggunaan membuka pintu ke ruang pembakaran selama operasi dan terhadap kelebihan sampah `pada *Incinerator*.
5. *Incinerator* harus memiliki papan petunjuk yang terpasang di bagian yang mudah dilihat pada unit tersebut yang jelas sebagai berikut :
 - a. Membersihkan abu dan kerak dari ruang pembakaran dan pembersihan bukaan udara pembakaran sebelum memulai pembakaran *Incinerator*.
 - b. Prosedur operasi instruksi.
6. Untuk menghindari penumpukan *dioxin*, gas buang harus didinginkan maksimal 350°C dalam 2,5 m dari saluran buang ruang pembakaran.

Pembakaran yang efisien berarti insinerasi sempurna dan asap yang baik, termasuk bahan sintesis plastik. Karena ruang pembakaran dari *Incinerator* kapal biasanya tidak dirancang dengan sistem pendinginan air, pembakaran maksimum gas buang bersuhu (1200°C), dengan kapasitas yang ditetapkan. Harus di realisasi pendinginan dengan kuantitas udara masuk untuk mengurangi suhu gas buang. Dari persyaratan ini, kapasitas diperlukan kipas agar udara pembakaran diturunkan.

Pendefinisian minimum suhu keluaran gas buang (850°C) dari ruang pembakaran harus dipertahankan untuk memastikan efisiensi

penghancuran ternal dari sampah. Untuk alasan ini, pemanasan dari ruang pembakaran selama starting *Incinerator* dan pemeliharaan dari batas suhu yang ditetapkan harus dipastikan peningkatan kualitas bahan bakar. Persyaratan lain dari pengoperasian, penting bagi efisiensi pembakar limbah, berasal dari kebutuhan waktu produksi dalam ruang pembakaran, yang mana harus di atas 2 detik (berdasarkan kandungan oksigen 2% dalam gas buang). Kriteria ini penting untuk menentukan ukuran dan dimensi dari ruang pembakaran sehubungan dengan kapasitas *Incinerator*.

1. Prinsip kerja :

Berdasarkan manual book di kapal MT. Cipta Anyer, difinisi oprasional dari *Incinerator* sebagai berikut:

- a. Minyak kotor yang ditampung di dalam *Sludge tank* dipanaskan dengan *heater* sampai suhu 60°C , sehingga air dan minyak kotor akan terpisah karena perbedaan berat jenis. Air akan berada di bawah dan minyak akan berada di atas, ini dikarenakan berat jenis air lebih tinggi daripada berat jenis minyak.
- b. Kemudian minyak kotor ditransfer ke *waste oil tank* menggunakan *sludge pump*. Minyak kotor dalam *waste oil tank* dipanaskan sampai 100°C . Bertujuan agar air yang masih terdapat dalam minyak dapat dengan mudah dipisahkan, lakukan penceratan sesekali terhadap *waste oil tank* agar kandungan air yang akan dibakar serendah mungkin.

- c. Sampah, majun, kertas dimasukkan ke dalam tempat penampungan di dalam ruang pembakaran.
- d. Jalankan *cooling fan* dan akan ditandai dengan lampu pada panel akan menyala. Kemudian *pre-purge* akan berlangsung yang bertujuan untuk membersihkan ruang pembakaran dan memberikan udara bersih sebelum pembakaran.
- e. Setelah *pre-purge* selesai dilanjutkan dengan pembakaran pertama kali menggunakan *diesel oil* dan *waste oil* secara bersama-sama. Setelah api pembakaran kelihatan maksimal, pindah posisi *switch* ke posisi *waste oil burner* maka pembakaran hanya menggunakan *waste oil* saja.
- f. Pada akhir pembakaran ganti posisi *burner* dari *waste oil* pada posisi DO, ini bertujuan untuk membersihkan saluran pembakaran karena jika saluran pembakaran tidak dibersihkan maka pada saat *Incinerator* akan digunakan kembali akan susah untuk dioperasikan.

2. Pengoperasian

Langkah-langkah pengoperasian sebagai berikut:

- 1) Tidak membakar bahan yang tidak bisa terbakar misalnya kaca ataupun bahan yang mudah meledak saat pembakaran sehingga menyebabkan pembakaran terganggu
- 2) Tidak memasukkan bahan/sampah basah sebelum *Incinerator* dioperasikan.

- 3) Sampah yang dibakar tidak lebih dari 20 kg setiap melakukan pembakaran.
- 4) Panaskan *Waste Oil Tank* sampai 100°C dan bahkan apabila minyak yang akan dibakar viskositasnya tinggi dan banyak mengandung air harus dipanaskan sampai 110°C.
- 5) Selama pemanasan dan setelah pemanasan lakukan *drain* air dari *Waste Oil Tank* untuk memastikan hanya minyak yang masuk ke *burner*.
- 6) Bersihkan abu pada ruang pembakaran.
- 7) Bersihkan *Waste Oil Filter*.
- 8) Lakukan pengecekan pada *burner* dan *electrode*, bila perlu bersihkan *burner* atur ulang jarak *electrode* sesuai dengan apa yang ada pada *Instruction Manual Book*.
- 9) Cek tekanan udara dan tekanan minyak.
- 10) Pastikan *Waste Oil Pump* bekerja secara normal.
- 11) Pada saat pembakaran, jaga temperatur pembakaran antara 900°C sampai 1000°C.

3. Faktor penunjang kinerja

Ketika terjadi gangguan terhadap kinerja dari *Incinerator* maka akan mempengaruhi terhadap kondisi tangki-tangki yang terdapat dalam kamar mesin yang dapat mengakibatkan terjadinya kelebihan kapasitas minyak kotor dan harus dibuang ke darat melalui kapal tongkang atau dengan mobil pengangkut minyak bekas di darat melalui *international shore connection*,

hal ini dapat menambah biaya pengeluaran untuk membayar sewa yang sangat besar bagi perusahaan dan menambah kerugian bagi perusahaan.

Gangguan pada *Incinerator* dapat terjadi akibat adanya penghambat terhadap proses pembakaran yang tidak terjadi secara sempurna atau dikarenakan pesawat-pesawat pendukung seperti pompa bahan bakar, *burner*, *electrode*, pemanas minyak dan lain sebagainya tidak bekerja dengan sempurna.

Untuk kelancaran dari kinerja *Incinerator* perlu diperhatikan beberapa hal yaitu:

- 1) Suhu dari *waste oil settling tank* antara 90 - 110°C
- 2) Filter dalam keadaan bersih
- 3) Tekanan bahan bakar 1.5 kg / cm².
- 4) Burner dapat bekerja dengan baik.
- 5) Fan dapat beroperasi dengan sempurna.
- 6) Pompa waste oil bekerja dengan baik.
- 7) Ruang pembakaran selalu dijaga kebersihannya.
- 8) Tangki *sludge* tidak mengandung banyak air.
- 9) Tidak terdapat kebocoran pada sistem.

c. Persyaratan Keselamatan

Berikut adalah beberapa Persyaratan Keselamatan oleh desain dan konstruksi *Incinerator* kapal. Suhu permukaan luar dari casing *Incinerator* tidak melebihi 20°C di atas suhu normal, yaitu maksimum 60°C. Untuk memenuhi kondisi ini, dinding *Incinerator* harus

dilindungi dengan lapisan isolasi yang memadai dengan pendinginan atau seperti sistem *Double Jacket* dengan aliran udara.

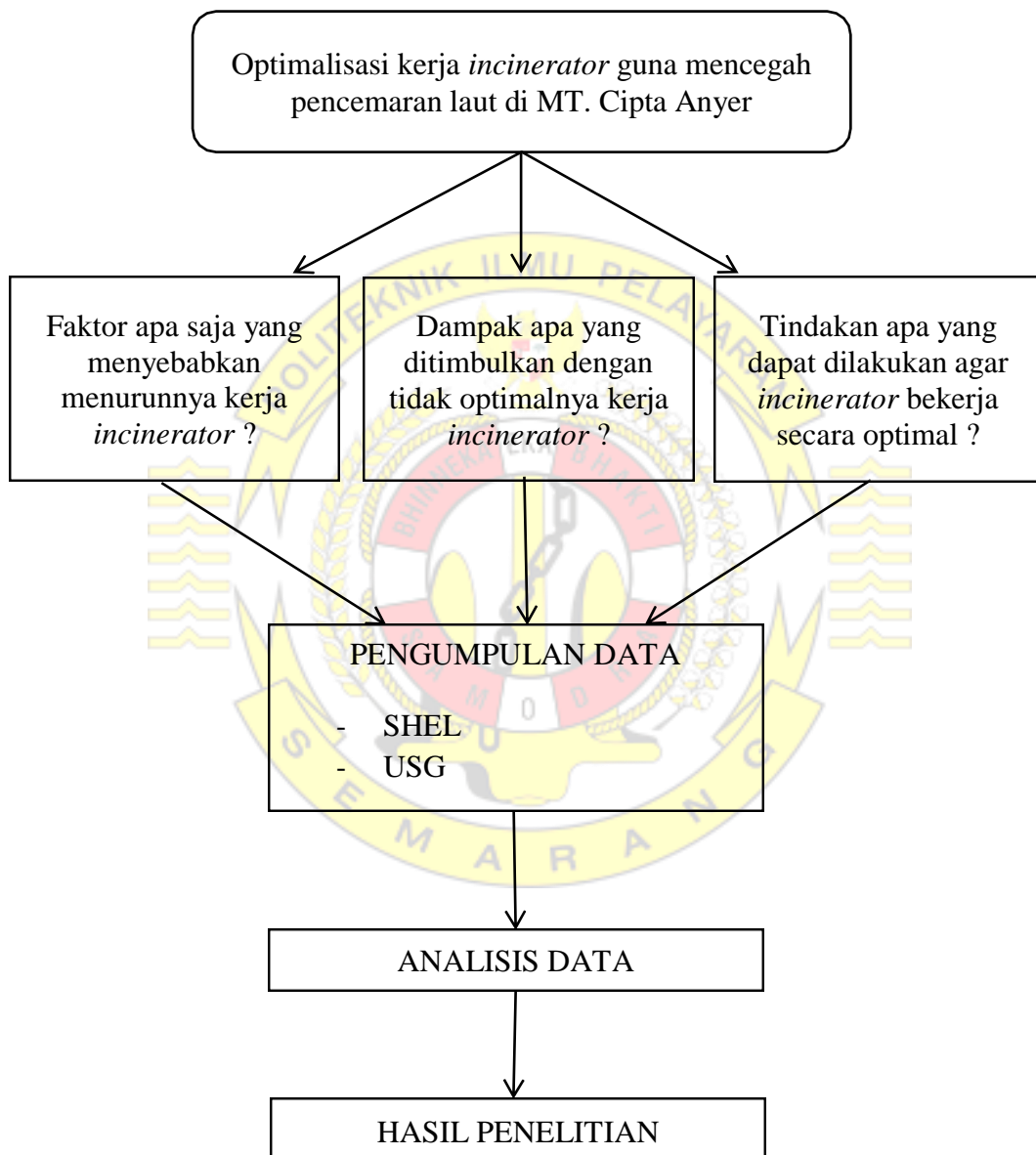
Untuk mencegah kemungkinan kejadian berbahaya (ledakan), manajemen sistem *Burner* harus cukup mendapatkan pembersihan ruang pembakaran sebelum pengapian. Kondisi ini harus dicapai dengan perubahan udara di ruang pembakaran, tetapi tidak kurang dari 15 detik. Tekanan negatif dalam ruang pembakaran harus diatur dengan ukuran yang memadai untuk mencegah kebocoran gas panas ke dalam sistem operasi. Hal ini dapat dipenuhi oleh *Exhaust Fan* dengan kapasitas yang memadai. Untuk menghindari pembentukan *dioskin*, gas buang harus didinginkan sampai maksimum 350°C di dekat *outlet* ruang bakar. Hal ini dapat dicapai oleh udara hisap ke dalam saluran gas buang, yang mana membutuhkan kapasitas memadai dari *Exhaust Fan* gas buang.

d. Alat Keamanan

Kontrol *Solenoid* dua katup pada bahan bakar utama dan garis tambahan linah cair setiap *Burner* harus dipenuhi dalam penutupan dengan aman dalam kasus *shut down*. Kontrol suhu pembakaran, dengan sensor ditempatkan di ruang pembakaran harus tersedia dimana akan mematikan *burner* jika ruang pembakaran pada titik suhu maksimum. *Switch* tekanan negatif harus disediakan untuk memantau rancangan dan tekanan negatif dalam ruang pembakaran, yang harus mengaktifkan sebelum tekanan negatif naik ke tekanan atmosfer.

B. Kerangka Pikir Penelitian

Menurut Uma Sekaran (Sugiyono, 2017:60), mengemukakan bahwa kerangka berpikir merupakan model konseptual tentang bagaimana teori berhubungan dengan berbagai faktor yang telah didefinisikan sebagai masalah yang penting. kerangka berpikir ini disusun dengan berdasarkan pada tinjauan pustaka dan hasil penelitian yang relevan atau terkait.



Gambar 2.3: Kerangka Pikir Penelitian
Sumber : Data Pribadi (2017)

C. Definisi operasional

1. Istilah-istilah yang berhubungan dengan *Incinerator*.

a. *Sludge*

Sludge adalah kotoran atau Lumpur yang terbuat dari endapan minyak. *Sludge* di kapal berasal dari pembuangan oleh Purifier dan dari minyak hasil pemisahan antara air dengan minyak pada *Oily Water Separator (OWS)*.

b. *Pre-purge*

Bertujuan untuk membersihkan ruang pembakaran dari gas sisa pembakaran dan memberikan udara bersih pada ruang pembakaran sebelum terjadinya pembakaran sehingga partikel-partikel tidak menghambat proses pembakaran.

c. *Post-purge*

Pengoperasian yang bertujuan untuk mengeluarkan gas-gas sisa pembakaran dari ruang pembakaran setelah pembakaran selesai.

d. *Cooling Operation*

Sebuah pengoperasian yang mana *blower* dijalankan selama beberapa menit untuk mendinginkan permukaan dapur api setelah pembakaran selesai.

BAB V

PENUTUP

A. Kesimpulan

Berdasarkan uraian data dan pembahasan masalah yang telah dijelaskan pada bab-bab sebelumnya, maka penulis dapat menarik kesimpulan dengan harapan dapat membantu memberikan masukan atau solusi kepada para pembaca terutama awak kamar mesin khususnya masinis sebagai berikut, yaitu:

1. Faktor apa saja yang menyebabkan *Incinerator* tidak bekerja optimal

a. *Software*

1) *Planned Maintenance System* (PMS) kurang berjalan baik

Pemeliharaan *Incinerator* di kapal juga harus diperhatikan, pemeliharaan merupakan unsur utama dalam setiap kegiatan operasional sebuah kapal.

b. *Hardware*

1) Kondisi pemeriksaan *burner* dari kotoran dan sumbatan

Dari semua alat bantu pada *Incinerator* yang paling fungsinya adalah *burner*, karena tanpa *burner* atau rusak maka *incenerator* tidak akan dapat beroperasi.

2) Pemeriksaan *electroda burner* terhadap pemantikan api

Pada pembakaran yang dilakukan secara berulang-ulang dapat menyebabkan ujung *electroda* sedikit memuai sehingga jarak sehingga jarak antara kedua ujung elektroda menjadi merenggang, juga kadang-kadang kotoran sering menempel pada kedua ujung

elektroda yang ditandai dengan terlihat warna hitam di kedua ujung elektroda.

c. *Environment*

1) Jumlah udara kurang

Pengaturan udara disini dimaksudkan untuk mengatur jumlah udara yang masuk kedalam pembakaran sehingga banyaknya sesuai dengan jumlah bahan bakar yang akan disemprotkan ke dalam ruang bakar, dimana sistem udara tekan, jadi udara yang akan ditekan masuk kedalam ruang dengan menggunakan *blower*.

d. *Lifeware*

1) Kurangnya komunikasi antar *crew*

Suatu tim kerja di atas kapal haruslah memiliki interaksi yang baik, karena itu komunikasi sangatlah penting dalam sebuah tim kerja agar memperoleh keberhasilan.

2. Dampak yang ditimbulkan dengan tidak optimalnya kerja *Incinerator*, adalah :

- a. Tersumbatnya *burner* akan menyebabkan terjadinya pembakaran yang tidak sempurna.
- b. Hasil pembakaran menurun, yaitu jumlah minyak kotor yang dimusnahkan dan sampah yang di bakar tidak sesuai dengan kapasitas yang dimiliki oleh *Incinerator*.
- c. Waktu untuk melakukan pembakaran cukup lama.

- d. Operasional kapal akan terganggu, jika saat diadakan *survey* dari badan pemerintahan seperti biroklasifikasi kapal ternyata *Incinerator* tidak dapat berfungsi dengan baik.
3. Tindakan yang dapat dilakukan agar *Incinerator* bekerja secara optimal, adalah :
 - a. Planned Maintenance System (PMS) harus berjalan dengan baik
Dengan berkurangnya tingkat kerusakan *Incinerator*, kualitas produktivitas dan efisiensi dalam menjaga dan merawat *Incinerator* kita mendapat nilai baik sehingga kita dapat dipercaya oleh perusahaan.
 - b. *Burner*
 - 1) Melakukan pengecekan dan pembersihan secara rutin setiap *Incinerator* selesai beroperasi.
 - 2) Memeriksa dan membersihkan *nozzle chip*.
 - c. *Elektroda*
 - 1) Memeriksa dan membersihkan *elektroda burner* jangan sampai ada minyak di *insulating bushing* yang dapat menyebabkan *konsleting*.
 - 2) Mengatur kembali celah *elektroda burner* sesuai dengan *instruction manual book*.
 - d. Jumlah udara kurang
 - 1) Memeriksa kondisi *blower* yang mensuplay udara.
 - 2) Membersihkan lubang-lubang ventilasi dari kotoran yang menyumbat aliran udara masuk.

- e. Komunikasi dari setiap *crew* kapal harus terjaga

Sesuai dengan kendala yang terjadi pada sumber daya manusia, dan mengingat manusia sebagai sumber penggerak utama dalam pengoperasian dan perawatan *Incinerator*.

B. Saran

Sebagai bagian akhir dari penulisan skripsi ini, penulis ingin menyampaikan saran agar pengoperasian pesawat bantu *Incinerator* tetap dalam kondisi yang stabil, yaitu:

1. Hendaknya setiap *crew* kapal yang mengoperasikan *Incinerator* menguasai prosedur dalam mengoperasikan serta melakukan perawatan dan perbaikan sesuai dengan manual book agar dapat beroperasi secara optimal tanpa adanya hambatan dan gangguan.
2. Sebelum melakukan perawatan atau perbaikan hendaknya dilakukan *meeting* terlebih dahulu agar tidak terjadi *missed* komunikasi. Dan ketika terjadi *trouble* atau masalah ketika permesinan tersebut beroperasi, hendaknya melaporkan kepada masinis yang bertanggung jawab pada permesinan tersebut.
3. Sebaiknya pihak perusahaan menginstruksikan kepada *crew* mesin setiap melakukan pekerjaan harus dicatat didalam jurnal dan kemudian dilaporkan.

DAFTAR PUSTAKA

- American Society for Testing and Materials, 2010., *Standart Spesification for Shipboard Incinerators*, New York.
- Autralian Burean of Statistic, 2010., *Monitoring Environmental Levels of Trace Elements near a Hazardous Waste Incinerato*, Australia.
- Chandler, 1997., *Technical Design of Ship Incinerator*, Germany
- Chevalier, 2003., *Example of composition of raw and treated flue gas in adomestic waste incinerator*, Germany
- Hawkins, F., 1987. *Human factors in flight*. Hants, England.
- Munsir, M, 2017., *Analisis dan Prioritas Masalah*, Jakarta.
- Pierre Le Cloirec, 2012., *Incinerator Treatment of Pollution Emission*, Rusia
- Prof. Dr. Hamid Darmadi,. M.Pd., 2013., *Metode Penelitian Pendidikan dan Sosial*, Bandung.
- Prof. Dr. Sugiyono, 2013., *Cara Mudah Menyusun Skripsi, Tesis, dan Disertasi*, Jakarta.



DAFTAR RIWAYAT HIDUP

Nama : ANWARUL MASALIK I
Tempat, Tanggal Lahir : BANYUWANGI,
10 NOVEMBER 1995
Agama : ISLAM
Alamat : JL. SIDOPEKSO NO. 21 RT 03 RW 01 KEL.
TEMENGGUNGAN KEC. BANYUWANGI
KAB. BANYUWANGI

Nama Ayah : ABDUL HADII
Nama Ibu : MASLAHA
Alamat : JL. SIDOPEKSO NO. 21 RT 03 RW 01 KEL.
TEMENGGUNGAN KEC. BANYUWANGI
KAB. BANYUWANGI

Riwayat Pendidikan :

Tahun 2002-2008 : SDN KEPATIHAN 03
Tahun 2008-2011 : MTsN BANYUWANGI 1
Tahun 2011-2014 : SMKN 1 GLAGAH-BANYUWANGI
Tahun 2014-sekarang : PIP SEMARANG
Tahun 2016-2017 : Praktek laut di MT Cipta Anyer
PT. Cipta Samudera Shipping Line

