

**ANALISIS MASUKNYA BAHAN BAKAR KE DALAM SISTEM
AIR TAWAR PENGISIAN BOILER
DI MV.KT 05**



SKRIPSI

Diajukan guna memenuhi salah satu syarat untuk memperoleh gelar

Sarjana Terapan Pelayaran

Disusun Oleh:

REVA FIRSTTIAN ADITYANTO

NIT. 52155755 T.

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

HALAMAN PERSETUJUAN

**ANALISIS MASUKNYA BAHAN BAKAR KE DALAM SISTEM AIR
TAWAR PENGISIAN BOILER
DI MV.KT 05**

Disusun Oleh:

REVA FIRSTITIAN ADITYANTO
NIT. 52155755 T

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

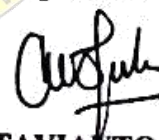
Semarang, Juli 2019

Dosen Pembimbing I
Materi



H.MUSTOLIQ,MM, M.Mar.E
Pembina (IV/a)
NIP. 19650320 199303 1 002

Dosen Pembimbing II
Metodologi dan Penulisan



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

Mengetahui
Ketua Program Studi Teknika



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

HALAMAN PENGESAHAN

**ANALISIS MASUKNYA BAHAN BAKAR KE DALAM SISTEM AIR
TAWAR PENGISIAN BOILER**

DI MV.KT 05

Disusun Oleh:

REVA FIRSTTIAN ADITYANTO

NIT. 52155755 T

Telah disetujui dan disahkan oleh Dewan Penguji
serta dinyatakan lulus dengan nilai

pada tanggal.....

Penguji I

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

Penguji II

H.MUSTOLIQ,MM, M.Mar.E
Pembina (IV/a)
NIP. 19650320 199303 1 002

Penguji III

PURWANTONO, S.Psi, M.Pd
Penata Tingkat I (III/d)
NIP. 19661015 199703 1 002

Mengetahui,

**DIREKTUR POLITEKNIK ILMU PELAYARAN
SEMARANG**

Dr. Capt. MASHUDI ROFIK, M.Sc, M.Mar

**Pembina Tk .1 (IV/b)
NIP. 19670605 199808 1 001**

HALAMAN PERNYATAAN

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : REVA FIRSTTIAN ADITYANTO

NIT : 52155755 T

Program Studi : TEKNIKA

Menyatakan bahwa skripsi yang saya buat dengan judul “Analisis Masuknya Bahan Bakar Kedalam Sistem Pengisian Air Tawar *Boiler*” adalah benar hasil karya saya sendiri bukan jiplakan skripsi dari orang lain dan saya bertanggung jawab kepada judul maupun isi dari skripsi ini. Bilamana terbukti merupakan jiplakan dari orang lain maka saya bersedia untuk membuat skripsi dengan judul baru dan atau menerima sanksi lain.

Semarang, Juli 2019

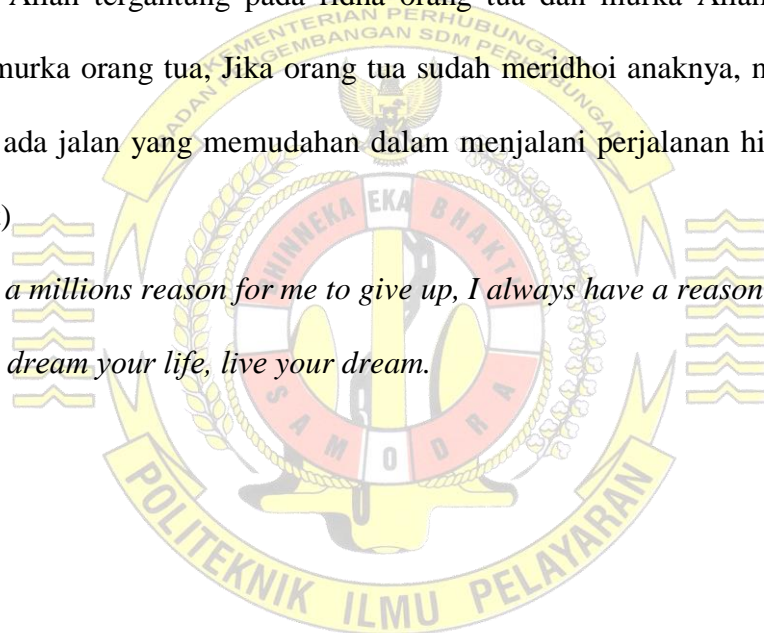
Yang menyatakan,



REVA FIRSTTIAN ADITYANTO
NIT. 52155755 T

HALAMAN MOTTO

- ❖ Allah SWT tidak akan membebani seseorang melainkan sesuai dengan kesanggupannya (QS. Al-Baqarah : 289)
- ❖ Orang hebat bukanlah mereka yang tidak pernah jatuh, tapi orang hebat adalah orang yang selalu bangkit kembali ketika mereka terjatuh.
- ❖ Selalu ada harapan bagi mereka yang sering berdoa, dan selalu ada jalan bagi mereka yang gemar berusaha.
- ❖ Ridha Allah tergantung pada ridha orang tua dan murka Allah tergantung pada murka orang tua, Jika orang tua sudah meridhoi anaknya, niscaya akan selalu ada jalan yang memudahkan dalam menjalani perjalanan hidupmu (Al-Hadist)
- ❖ *When a millions reason for me to give up, I always have a reason to fight.*
- ❖ *Don't dream your life, live your dream.*



HALAMAN PERSEMBAHAN

Bismillahirrohmanirrohim, atas bimbingan, dukungan dan do'a dalam pelaksanaan penyusunan skripsi ini, penulis akan mempersembahkan skripsi ini kepada:

1. Allah SWT Tuhan semesta alam, Yang Maha Esa, Yang Maha Pengasih lagi Maha Penyayang dan memberi kehidupan, yang telah menciptakan dunia dan seisinya serta tidak akan tidur untuk menggenggamnya.
2. Rasulullah Nabi Muhammad SAW yang saya kagumi, yang sangat menyayangi umatnya beserta para keluarga dan para sahabatnya.
3. Kedua orang tuaku, Ibunda Sumarti dan Ayahanda Fefiyanto yang sangat saya sayangi dan saya banggakan, terima kasih atas perjuangan dan kasih sayang yang tidak terbatas dan doa serta restunya.
4. Semua anggota keluarga yang telah memberikan dorongan, doa dan semangat selama ini.
5. Seluruh teman-teman angkatan LII, seniorku Angkatan LI dan adik-adikku Angkatan LIII, LIV, LV terima kasih atas kerjasamanya.
6. Seluruh *crew* kapal MV. KT 05 yang telah membimbing serta memberikan banyak ilmu dan pengalaman selama saya melaksanakan praktek laut.
7. Serta seluruh orang yang telah membantu dan menyemangati dalam tindakan, ucapan, dan doanya yang tidak bisa saya sebut satu persatu.

KATA PENGANTAR

Dengan mengucapkan puji dan syukur kehadiran Tuhan Yang Maha Esa yang telah melimpahkan rahmat dan hidayahnya, penulis dapat menyelesaikan skripsi dengan judul “Analisa Masuknya Bahan Bakar Kedalam Sistem Pengisian Air Tawar *Boiler*”. Skripsi ini merupakan salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Terapan Pelayaran (S.Tr.Pel) di bidang keteknikaan pada program Diploma IV Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang.

Dalam penulisan skripsi ini, penulis menyusun berdasarkan pengalaman penulis yang diperoleh selama melaksanakan praktek laut di atas kapal selama satu tahun penuh di kapal MV. KT 05, dari perkuliahan, serta dari buku referensi yang berhubungan dengan penulisan skripsi ini.

Dalam penulisan skripsi ini, mungkin masih banyak terdapat kekurangan baik dalam teknik penulisan maupun keterbatasan pengetahuan yang penulis miliki, oleh sebab itu maka kami harapkan kritik dan saran dari pembaca.

Penulis menyadari bahwa dalam proses penyusunan skripsi ini tidak akan selesai dengan baik tanpa adanya bantuan bimbingan dan motivasi dari berbagai pihak. Untuk itu penulis menyampaikan ucapan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada yang terhormat:

1. Bapak Dr. Capt. Mashudi Rofik, M.Sc., M.Mar., selaku Direktur Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang.
2. Bapak H. Amad Narto, M.Pd., M.Mar.E selaku Ketua Program Studi Teknik Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang.

3. Bapak H.Mustoliq, M.M, M.Mar.E selaku dosen pembimbing I materi.
 4. Bapak Adi Oktavianto, ST, MM selaku dosen pembimbing II metode penulisan.
 5. Bapak dan Ibu Dosen serta seluruh Civitas Akademika Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang.
 6. PT. Karya Sumber Energy yang telah memberikan kesempatan penulis untuk melaksanakan praktek dan penelitian di atas kapal.
 7. Seluruh crew kapal MV. KT 05 yang telah membantu penulis dalam melaksanakan penelitian.
 8. Serta semua rekan-rekan yang telah membantu memberikan motivasi, masukan, dan saran yang sangat bermanfaat untuk terciptanya skripsi ini.
- Penulis berharap semoga skripsi ini dapat menambah dan dapat bermanfaat bagi dunia penelitian, pelayaran, dan pembaca.

Semarang, Juli 2019

Penulis,

REVA FIRSTTIAN ADITYANTO

NIT. 52155755 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.....	4
C. Batasan Masalah.....	4
D. Tujuan Penelitian.....	4
E. Manfaat Penelitian.....	6
F. Sistematika Penelitian	7
BAB II	LANDASAN TEORI
A. Tinjauan Pustaka	9

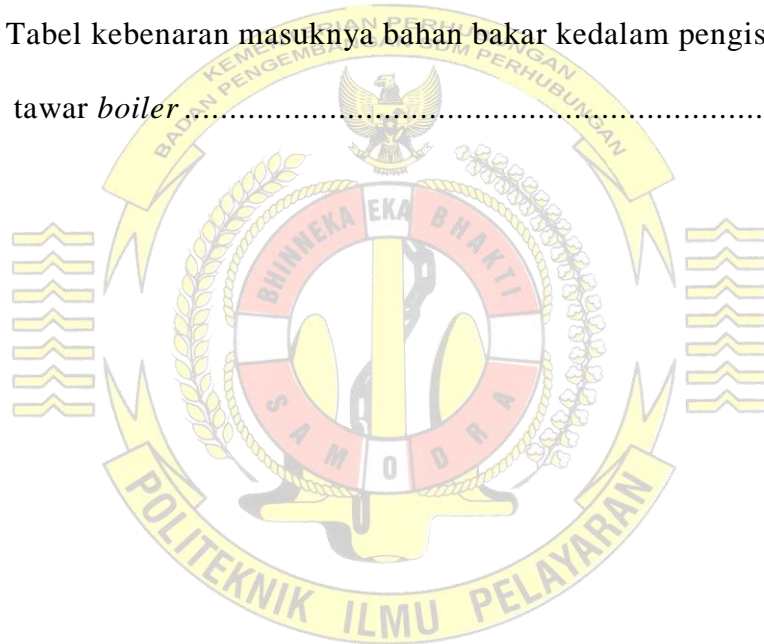
	B. Kerangka Pemikiran	23
	C. Definisi Operasional	26
BAB III	METODE PENELITIAN	
	A. Jenis Metode Penelitian	27
	B. Waktu dan Tempat Penelitian	29
	C. Data Yang Diperlukan	30
	D. Metode Pengumpulan Data	31
	E. Analisis Data	33
BAB IV	ANALISA HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN	
	A. Gambaran Umum	46
	B. Analisa Masalah	50
	C. Pembahasan Masalah	65
BAB V	PENUTUP	
	A. Simpulan	74
	B. Saran	76
DAFTAR PUSTAKA		
LAMPIRAN-LAMPIRAN		
DAFTAR RIWAYAT HIDUP		

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1	Sistem <i>steam</i> bahan bakar.....	11
Gambar 2.2	Sistem pengisian air tawar <i>boiler</i>	16
Gambar 2.3	Sistem pengisian air tawar dan pemanas bahan bakar	18
Gambar 2.4	Kerangka pikir penelitian	24
Gambar 3.1	<i>Fishbone analysis</i>	37
Gambar 3.2	<i>Fault tree analysis</i>	38
Gambar 4.1	<i>Boiler</i>	48
Gambar 4.2	Diagram <i>piping exh steam</i>	53
Gambar 4.3	Bocornya pipa uap <i>fuel oil heater</i>	54
Gambar 4.4	<i>Drum boiler</i> terdapat bahan bakar	55
Gambar 4.5	Diagram penelitian <i>fishbone</i>	57
Gambar 4.6	Pohon kesalahan masuknya bahan bakar ke pengisian air <i>boiler</i>	58
Gambar 4.7	Pohon kesalahan Bocornya pipa uap tanki bahan bakar	59
Gambar 4.8	Pohon kesalahan Bocornya pipa uap <i>fuel oil heater</i>	60
Gambar 4.9	Pohon kesalahan <i>cut set</i>	63
Gambar 4.10	Pipa uap <i>fuel oil heater</i> di perbaiki	70
Gambar 4.11	Pembersihan tanki <i>cascade</i>	71
Gambar 4.12	Pembersihan <i>drum boiler</i>	72

DAFTAR TABEL

Tabel 3.1	Tempat penelitian	29
Tabel 4.1	Data kapal	47
Tabel 4.2	Data <i>boiler</i>	49
Tabel 4.1	Tabel kebenaran korosi pada pipa uap tanki bahan bakar.....	59
Tabel 4.2	Tabel kebenaran bocornya pipa uap <i>fuel oil heater</i>	61
Tabel 4.3	Tabel kebenaran korosi pada pipa uap <i>fuel oil heater</i>	62
Tabel 4.4	Tabel kebenaran masuknya bahan bakar kedalam pengisian air tawar <i>boiler</i>	64



DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	01	Ship Particular
Lampiran	02	Crew List
Lampiran	03	Hasil Wawancara
Lampiran	04	Foto-foto <i>Fuel Oil heater, Piping Diagram, Cascade Tank</i>



ABSTRAKSI

Reva Firsttian Adityanto, 2019, NIT: 52155755 T, “*Analisis masuknya bahan bakar ke dalam sistem pengisian air tawar boiler di MV. KT 05*”, skripsi Program Studi Teknika, Program Diploma IV, Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang, Pembimbing I: Mustholiq M.M.Mar.E, Pembimbing II: Adi Oktavianto, ST, MM.

Boiler adalah suatu permesinan bantu yang berfungsi untuk menghasilkan uap yang digunakan untuk memenuhi kebutuhan di kapal seperti pemanas bahan bakar, pemanas air di kapal. Maka dari itu skripsi ini bertujuan untuk 1) Menganalisis faktor masuknya bahan bakar kedalam sistem pengisian air tawar *boiler* karena bocornya pada *fuel oil heater*, 2) Dampak kerusakan dan kebocoran pada *fuel oil heater* terhadap kinerja sistem pengisian air tawar. 3) upaya untuk mengatasi kerusakan dan kebocoran pada *fuel oil heater* terhadap pengisian air tawar pada *boiler*. Metode penelitian yang penulis gunakan adalah metode *fishbone analysis* dan *fault tree analysis*, dimana *fishbone analysis* digunakan untuk menganalisis dari permasalahan, sedangkan *fault tree analysis* digunakan untuk pembahasan dan menentukan permasalahan.

Hasil yang diperoleh dari penelitian ini menunjukkan bahwa penyebab masuknya bahan bakar ke dalam sistem pengisian air tawar *boiler* adalah bocornya pipa uap pada *fuel oil heater*, korosi pada pipa uap, tidak dilaksanakannya perawatan pada air tawar *boiler*.

Cara mengoptimalkan permasalahan di atas adalah melakukan perawatan secara periodik/berkala terhadap *boiler* betul-betul dijaga terutama pada system uap bahan bakar dan sistem pengisian air tawar *boiler* agar uap yang di hasilkan memenuhi syarat uap.

Kata Kunci: *boiler, fueloil heater, fishbone, fault tree analysis*

ABSTRACT

Reva Firsttian Adityanto, 2019, NIT: 52155755 T, “*Analysis the intake of fuel oil to boiler fresh water filling system on MV. KT 05*”, thesis of Technical Study Program, Diploma IV, Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang, Material Supervisor: Mustholiq M.M.Mar.E, Methodology and Writing Supervisor: Adi Oktavianto, ST, MM.

Boiler is one of auxiliary engine that produce steam which will be used to fulfill vessel necessity such as heater for the fuel oil and fresh water. The purpose of this thesis is 1)to analyze the factor of fuel intake to the boiler fresh water filling system due to the leakage of fuel oil heater, 2) impact of leakage and damage on fuel oil heater towards performance of fresh water filling system, 3) the effort to overcome the leakage and damage on fuel oil heater towards fresh water filling in the boiler. This research using fishbone and fault tree analysis method, where fishbone analysis used to analyze the problem, and fault tree analysis is used to decide and solve the problem.

The result of this research showed that the cause of fuel oil intake to the boiler fresh water filling system was caused by the leakage of steam pipe on fuel oil heater, corrosion on steam pipe, and less maintenance on boiler fresh water fill system.

Optimization can be done by doing frequently maintenance towards boiler especially on fuel oil steam system and boiler fresh water filling system so the steam can fulfill all of the requirement.

Kata Kunci: *boiler, fuel oil heater, fishbone, fault tree analysis*

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar belakang

Persaingan dalam jasa transportasi khususnya bidang pelayaran sekarang ini semakin meningkat, oleh karena itu untuk tetap eksis dalam persaingan tersebut maka harus memberikan pelayanan jasa terbaik. seiring dengan adanya persaingan tersebut maka semua peralatan pendukung yang menyangkut kelangsungan pengoperasian kapal harus dalam kondisi yang baik. Ketel uap bantu merupakan pendukung pengoperasian kapal yang berfungsi sebagai penghasil uap bertekanan guna melayani keperluan pemanasan di deck maupun di kamar mesin dimana dituntut agar tetap dalam kondisi normal dan siap untuk operasi. dari fenomena tersebut maka perusahaan-perusahaan dalam persaingan sangat membutuhkan sumber daya manusia (SDM) yang handal, mengerti dan mampu menjadi operator di atas kapal khususnya di kamar mesin, sehingga dalam pelayaran kapal tidak mengalami gangguan dan dapat sampai di tujuan tepat waktu.

Kita ketahui bahwa sampai saat ini di kapal-kapal masih banyak kita jumpai instalasi tenaga uap. Baik itu sebagai instalasi induk maupun sebagai pengguna pesawat bantu. Sebagai instalasi induk digunakan untuk menggerakkan turbin-turbin uap yang memutar baling-baling, sehingga kapal-kapal dapat bergerak maju atau mundur pemakaian mesin uap.

torak. Sebagai instalasi bantu merupakan fungsi penting pemanas bahan bakar, pemanas ruangan, pemanas air maupun untuk keperluan dapur dan lain-lain.

Namun apapun kegunaan uap di kapal, yang pasti harus ada satu pesawat yang dapat menghasilkan uap tersebut, sehingga dapat memenuhi segala kebutuhan di kapal, yang kita namakan boiler atau dapat kita artikan bahwa *ketel uap* adalah sebuah bejana tertutup yang dapat membentuk uap dengan tekanan lebih dari 1 atmosfer, dengan jalan memanaskan air ketel yang berada didalamnya dengan gas-gas panas dari hasil pembakaran bahan bakar. Pada ketel uap tersebut pemakaian unit pembakaran hanya pada saat kapal sedang berlabuh dan sandar di pelabuhan sedangkan pada saat kapal sedang berlayar menggunakan *economizer* sebagai pemanfaatan gas buang dari mesin induk. Sistem pembakaran sering diatur pada posisi otomatis untuk mencegah terjadi kekurangan produksi uap dengan menggunakan pemanfaatan gas buang dari main engine sehingga unit pembakaran dapat bekerja secara otomatis untuk mencukupi kebutuhan uap bertekanan. Sebuah boiler harus cukup kuat supaya dapat bekerja dengan aman pada tekanan tertentu karenanya juga harus dapat dilengkapi pesawat-pesawat keamanan.

Meskipun dilingkungan pelabuhan masih menggunakan instalasi penggerak utamanya menggunakan motor diesel, namun penggunaan uap air memegang peranan yang sangat penting. Terutama untuk

memanaskan bahan bakar untuk menjaga kekentalan / *viscosity* bahan bakar guna memperlancar pengopersian kapal.

Bila kita berbicara mengenai uap, kita tidak bisa lepas dari boiler sebagai instalasi penghasil uap air, oleh sebab itu sudah sewajarnya apabila boiler sebagai alat produksi uap harus mendapat perhatian yang serius, akan membantu didalam menyediakan uap sebagai pemanas bahan bakar dikapal.

Perawatan segi operasional yang berhubungan dengan ketel uap bant antara lain : system pengisian air boiler adalah suatu proses masuknya air tawar ke dalam boiler dari *fresh water hydrophore* menuju *cascade tank* kemudian di pompa ke melalui *feed water pump* menuju ke drum boiler. *Cascade tank* tidak hanya di isi melalui *expansi tank* tetapi uap yang di hasilkan oleh *boiler* yang di distribusikan ke berbagai instalasi bantu seperti *f.o heater*. *f.o heater* adalah suatu alat bantu yang terdiri dari pipa-pipa kecil yang di lalui oleh *steam*/uap untuk memanaskan bahan bakar.

Berdasarkan suatu fakta yang ditemui oleh penulis pada saat melaksanakan praktek laut di MV. KT 05, tepatnya ketika penulis melakukan kegiatan kerja harian ketika kapal sedang berlabuh di pelabuhan Suralaya. Pada saat mengisi air tawar boiler di MV. KT 05 gelas duga terdapat bahan bakar *HFO/heavy fuel oil*. kemudian di lihat *cascade tank* terdapat bahan bakar. Sehingga air tawar di dalam *cascade tank* yang di gunakan untuk pengisian air tawar pada *boiler* terdapat bahan bakar. kemungkinan penyebab masuknya bahan bakar ke dalam *cascade*

tank karena *f.o heater*. Karena pipa di dalam *f.o heater* yang dilewati *steam/uap* bocor sehingga bahan bakar masuk ke dalam pipa dan di dorong oleh *steam/uap* masuk ke *kondensor* .dimana uap yang masuk ke *kondensor* akan di *kondensasi* kemudian masuk ke *cascade*.karena mengakibatkan *cascade tank,drum boiler,gelas duga* dan pipa-pipa terdapat bahan bakar *HFO/heavy fuel oil*. supaya bahan bakar yang di *cascade tank* tidak banyak yang masuk ke *drum boiler, cascade* segera di isi supaya bahan bakar naik keatas dan yang di bawah air tawar. karena bahan bakar tidak bisa bercampur dengan air karena berat jenisnya berbeda. kemudian jaga *volume* air *cascade* agar tidak *low water level*,.dari kejadian di atas sistem air tawar *boiler* tidak berjalan lancar di MV.KT 05.

Mengingat pentingnya fungsi instalasi bantu *fuel oil heater* terhadap pengisian air tawar pada *boiler* berdasarkan uraian diatas, maka penulis mencoba menyusun masalah tersebut menjadi bahan dalam skripsi yang penulis susun dengan judul: “Analisis Masuknya Bahan Bakar Ke Dalam Sistem Air Tawar Pengisian *Boiler* Di MV.KT 05”

B. Perumusan masalah

Seperti yang diterangkan di atas bahwa ketel uap yang menghasilkan tenaga uap banyak digunakan pada kepentingan sekunder seperti pemanas pada intalasi-instalasi yang menggunakan uap seperti pemanas air,pemanas bahan bakar untuk menjaga *viscosity/kekentalan*.Namun demikian untuk kelancaran pada ketel uap perlu diperhatikan masalah

yang terjadi pada system air tawar *boiler* jika bahan bakar masuk ke dalam system pengisian air tawar *boiler*.

Oleh karna itu dalam rumusan masalah ini penulis akan membahas meliputi :

1. Apakah faktor-faktor penyebab masuknya bahan bakar ke dalam system pengisian air tawar *boiler* di MV.KT 05?
2. Apakah dampak bahan bakar masuk ke dalam system pengisian air tawar *boiler* di MV. KT 05?
3. Bagaimana upaya untuk mengatasi bahan bakar masuk ke dalam system pengisian air tawar *boiler* di MV. KT 05?

C. Batasan Masalah

Agar tujuan penulisan dapat tercapai dengan baik dan dapat di pahami dengan jelas serta mengingat luasnya pembahasan masalah ini, penulis menyadari keterbatasan ilmu serta pengetahuan yang dimiliki, maka didalam pembahasan skripsi ini penulis tidak membahas keseluruhan tetapi hanya membahas tentang analisis masuknya bahan bakar ke dalam sistem air tawar pengisian *boiler* yang diambil dari pengalaman penulis pada saat pelaksanaan praktek berlayar selama 1 tahun lebih yang dimulai pada tanggal 06 Agustus 2017 dan berakhir sampai dengan tanggal 20 Agustus 2018 dikapal “MV. KT 05” milik perusahaan “Karya Sumber Energy”.

D. Tujuan Penelitian

Tujuan dari penulisan skripsi ini adalah:

1. Untuk mengetahui apa penyebab masuknya bahan bakar ke dalam system pengisian air tawar *boiler* di MV.KT 05.
2. Untuk dapat mengetahui apakah dampak yang di hasilkan dari penyebab bahan bakar masuk ke dalam system pengisian air tawar *boiler* di MV. KT 05?
3. Untuk dapat menemukan upaya yang dilakukan dalam mengatasi bahan bakar masuk ke dalam system pengisian air tawar *boiler* di MV. KT 05?

E. Manfaat Penelitian

Penulis berharap dalam penulisan skripsi ini akan bermanfaat bagi penulis sendiri dan bagi orang lain.

1. Manfaat secara teoritis
 - a. Melatih penulis untuk menuangkan pemikiran dan ide dalam bahasa yang deskriptif dan dapat dipertanggung jawabkan.
 - b. Menambah wawasan bagi penulis dalam kaitan tentang sistem-sistem dalam *boiler* terutama sistem air tawar *boiler*.
2. Manfaat secara praktis
 - a. Untuk menambah pengetahuan bagi para pembaca mengenai cara mengatasi jika bahan bakar masuk ke dalam sistem pengisian air tawar pada *boiler* untuk menjaga air pengisian *boiler* agar boiler dapat berkerja dengan normal di MV. KT 05.
 - b. Sumbangan pemikiran bagi perusahaan pelayaran Karya Sumber Energy, khususnya bagi kapal MV. KT 05.

- c. Menambah wawasan bagi para taruna dan Civitas Akademika Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang.

F. Sistematika Penulisan

Dengan ini kita dapat ketahui bahwa untuk mencapai tujuan yang diharapkan serta untuk memudahkan dalam pemahaman, penulisan skripsi disusun dengan sistematika yang penulis sajikan terdiri dari lima bab secara kesinambungan antara satu sama lain yang dalam pembahasannya merupakan suatu rangkaian yang tidak terpisahkan sehingga penulis mengharapkan dengan demikian dapat memudahkan pembaca agar sekalian dapat dengan mudah mengikuti dan memahami isi dari seluruh uraian dan pembahasan. Adapun sistematika tersebut disusun sebagai berikut:

BAB I PENDAHULUAN

Dalam bab ini menjelaskan mengenai uraian yang melatar belakangi pemilihan judul, perumusan masalah yang diambil, pembatasan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian serta sistematika penulisan.

BAB II. LANDASAN TEORI

Dalam bab ini menjelaskan mengenai tinjauan pustaka yang berisikan teori-teori atau pemikiran-pemikiran yang melandasi judul penelitian yang disusun sedemikian rupa sehingga merupakan satu kesatuan utuh yang dijadikan landasan penyusunan kerangka pemikiran atau istilah

lain dalam penelitian yang dianggap penting.

BAB III. METODE PENELITIAN

Dalam bab ini menjelaskan mengenai jenis metode penelitian, waktu dan tempat penelitian, sumber data, teknis analisis data dan prosedur penelitian. Pada bab ini juga menguraikan tentang cara atau teknik pengumpulan data yang berkaitan dengan masalah yang diangkat serta teknik analisis yang digunakan dalam menganalisis suatu masalah.

BAB IV. HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

Dalam bab ini menjelaskan mengenai uraian hasil penelitian dan pemecahan masalah guna memberikan jalan keluar atas masalah yang dihadapi dalam menganalisa masuknya bahan bakar ke dalam sistem air tawar pengisian boiler di MV. KT 05.

BAB V. PENUTUP

Sebagai bagian akhir dari penulisan skripsi ini, maka akan ditarik kesimpulan dari hasil analisa dan pembahasan masalah. Dalam bab ini, penulis juga akan menyumbangkan saran yang mungkin dapat bermanfaat bagi pihak-pihak yang terkait sesuai dengan fungsi penelitian. Bagian akhir skripsi ini mencakup daftar pustaka, daftar riwayat hidup dan lampiran. Halaman lampiran berisi data atau keterangan lain yang menunjang uraian yang disajikan dalam bagian utama skripsi ini.

BAB II

LANDASAN TEORI

A. Tinjauan pustaka

Berdasarkan sistematika penelitian, pada bab ini akan diuraikan landasan teori yang berkaitan dengan judul skripsi “ Analisis masuknya bahan bakar ke dalam system air tawar pengisian *boiler* di Mv. Kt 05 ”. Teori tersebut meliputi teori dasar *ketel uap/boiler*, pengertian *boiler*, pengertian perjalanan/*sirkulasi boiler*, mekanisme kerja sirkulasi *boiler*, bagian-bagian dari *sirkulasi boiler*, pemeriksaan ketel uap pada saat beroperasi.

1. Pengertian-pengertian *boiler*, sistem pemanas bahan bakar dan sistem pengisian air tawar
 - a. *Boiler*

Menurut Pratikto (2008-1) *Boiler* adalah suatu bejana tertutup yang berfungsi untuk merubah bentuk air menjadi uap. *Boiler* adalah alat penukar kalor yang harus memenuhi syarat primer yaitu *Boiler* harus dapat menyediakan sebanyak mungkin uap dengan tekanan dan suhu tertentu yang telah ditentukan dan dalam penggunaan bahan bakar harus bisa serendah mungkin.

Menurut Handoyo (2014-15) *Boiler* adalah sebuah bejana tertutup pembentuk uap dengan tekanan lebih besar dari 1 (satu) atmosfer atau 1 (satu) bar. Dengan cara memanaskan air di dalam tabung tertutup oleh gas-gas panas yang dihasilkan dari pembakaran

bahan bakar di dalam ruang pembakaran *Boiler*, sehingga menghasilkan uap panas yang bertekanan tinggi.

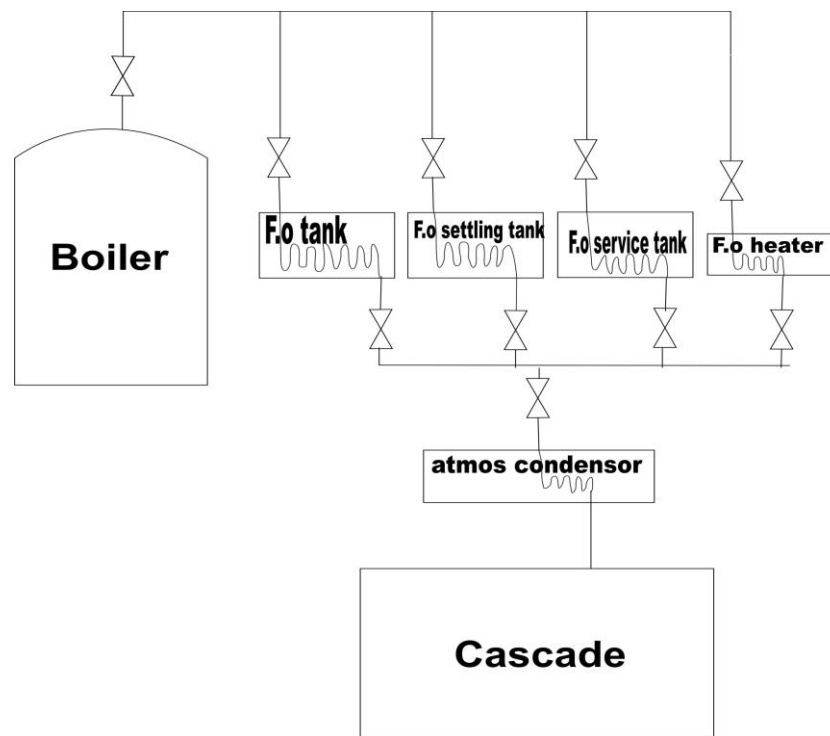
Menurut Handoyo (2014-15) *Boiler* adalah sebuah pengembangan dari berbagai percobaan dari tabung air yang dipanaskan dan menghasilkan uap panas yang bertekanan, dan mampu menjadi sumber tenaga untuk menggerakkan sesuatu pesawat uap yang merubah dari tenaga uap menjadi tenaga kinetis dan pada akhirnya menjadi tenaga putar dan seterusnya.

boiler mempunyai beberapa sistem utama diantaranya adalah sistem pengisian air tawar dan sistem *steam*/uap untuk pemanas lainnya. sistem pengisian air tawar memegang peran sangat penting di dalam ketel uap, karena air tawar di gunakan untuk mengisi drum *boiler*, kemudian air itu di panaskan dengan pembakaran bahan bakar dan akan menghasilkan uap yang bertekanan lebih besar dari 1 atmosfer. dari uap yang di hasilkan akan berfungsi sebagai pemanas air, pemanas bahan bakar. setelah uap digunakan untuk pemanas, uap akan masuk ke kondensor untuk dirubah menjadi air dengan cara uap yang di hasilkan *boiler* di dinginkan oleh air laut di dalam kondensor. air tawar tersebut dimasukan kedalam *cascade tank* untuk di transfer kembali ke dalam drum *boiler*.

b. Pengertian sistem *steam* untuk pemanas bahan bakar

Sistem steam adalah sistem yang digunakan untuk mengontrol produksi steam dalam *boiler*, kemudian di alirkan melalui pipa-pipa

ke titik atau instalasi bantu yang menggunakan *steam/uap*. Dalam hal ini sistem *steam* pemanas bahan bakar terdapat bagian- bagian yang dialiri *steam/uap* untuk memanaskan bahan bakar.



Gambar 2.1 Sistem *steam* bahan bakar

Menurut Murni Yaumil (2017-09) Pengertian dari bagian-bagian gambar *sket* diatas adalah sebagai berikut:

- 1) Main *steam* adalah *valve* bagian dari *boiler* yang di gunakan untuk membuka dan mendistribusikan uap ke berbagai instalasi yang di gunakan untuk memanaskan bahan bakar.
- 2) *Storage tank* adalah tanki induk dari keseluruhan bahan bakar yang dibutuhkan oleh motor induk dan motor bantu selama kapal berlayar maupun kapal berlabuh. tanki ini diletakn di *Double Bottom*.

3) *Settling Tank* adalah tanki yang di desain agar dapat mengendapkan kotoran air yang ikut terbawa oleh bahan bakar.kapasitas settling tank didesain untuk mampu menyuplai bahan bakar minimum selama 24 jam operasi mesin ketika tanki settling diisi penuh.desain tanki di buat sedemikian sehingga pengeluaran kotoran /endapan dan air dapat dilakukan secara efisien.

4) *Service tank* adalah tanki yang berfungsi untuk mensuplai bahan bakar ke *Boiler* selama operasi dan mempunyai kapasitas 8-12 jam. Pada tanki ini dilengkapi dengan heater tank.pemanasan ini bertujuan agar *viscositas HFO* tetap terjaga.

5) *Fuel oil heater* adalah berfungsi untuk memanaskan bahan bakar sebelum masuk ke engine sesuai dengan temperature yang di rekomendasikan.type heater yang dipakai adalah *tube type* atau *heat exchanger type*.heater harus bekerja pada:

- | | |
|---|--------------------|
| a) <i>Recommended viscosity</i> meter setting | 10-15c |
| b) <i>Fuel oil viscosity,specified up to</i> | 700c at 500C |
| c) <i>Fuel oil flow</i> | 2m ³ /h |
| d) <i>Heat dissipation</i> | kwh |
| e) <i>Pressure drop on oil side</i> | maximum 1bar |
| f) <i>Working pressure</i> | 1500C |
| g) <i>Fuel oil inlet temperature</i> | approx 1000C |
| h) <i>Fuel oil outlet temperature</i> | 1500C |

i) *Steam supplay* 7 bar

6) Kondensor adalah peralatan untuk mengubah uap menjadi air. proses perubahan dilakukan dengan cara mengalirkan uap ke dalam suatu ruangan yang berisi pipa .uap mengalir di luar pipa sedangkan air sebagai pendingin mengalir di dalam pipa. sebagai pendingin menggunakan air laut.

7) *Cascade tank* adalah berfungsi untuk menampung air tawar pengisi *boiler* dari *fresh water tank* dan air dari hasil kondensasi dari *kondensor*.

c. Istilah uap

1) Tekanan uap

yang dimaksud dengan tekanan uap ialah gaya dari uap yang menekan pada dinding ruangan yang di tempati tiap satuan luas yang tertentu.

2) Temperatur/suhu

yang di maksud dengan temperatur uap adalah derajat panas yang dimiliki uap sesuai kondisi dan jenis uap yang ada. tinggi rendahnya temperature uap tergantung jumlah panas yang di terima uap.

3) Panas uap

panas ialah suatu bentuk usaha, panas hanya dapat berpindah dari benda yang bersuhu tinggi ke benda yang bersuhu rendah. Jadi adanya perpindahan panas, karena adanya perbedaan suhu.

d. Jenis-jenis uap

Menurut Abdi Seno (2017-09) uap itu masih mengandung air apa tidak, maka uap di bagi menjadi 2 macam yaitu:

- 1) Uap basah adalah uap dengan butir-butir uap dengan kandungan beberapa persen air.
- 2) Uap kering uap yang tidak mengandung butir-butir air.

Uap kering dapat di bagi 2 lagi yaitu:

a) Uap jenuh /kenyang (*Saturated Steam*), adalah uap dengan tekanan tertinggi pada suhu tertentu.

b) Uap panas lanjut (*Superheated Steam*) adalah uap dengan *temperature* yang maksimal dimana tekanan tidak sebanding dengan suhu, atau uap yang suhunya lebih tinggi dari suhu uap kembang pada tekanan yang sama

e. Kualitas uap

Menurut Abdi Seno untuk menjamin keandalan peralatan dalam pengoperasian pesawat-pesawat uap khususnya pada instalasi- instalasi yang menggunakan uap sebagai pemanas bahan bakar dalam menunjang pengoperasian di atas kapal, maka kualitas air dan uap harus tersedia pada titik penggunaannya seperti:

- 1) pada suhu dan tekanan yang benar, atau akan mempengaruhi kinerja
- 2) bebas dari udara dan gas yang dapat mengembun dan menghambat perpindahan panas

- 3) bersih, karena kerak (misal karat atau endapan karbonat) atau yang membuat korosi.

Bagian yang berhubungan dengan ruang uap sebelum di distribusikan ke bagian-bagian instalasi sebagai berikut:

- a) Kegunaan dari katup keamanan adalah :

Untuk mencegah agar tekanan didalam ketel uap tidak melebihi dari tekanan kerja yang ditentukan menurut aturan. Untuk segera menghentikan kerja ketel dengan mengeluarkan uap atau air sewaktu terjadi kerusakan pada ketel. Untuk segera mengosongkan ketel jika oleh petugas dikehendaki segera dilakukan pemeriksaan.

- b) Katup uap utama dan katup uap bantu

Kegunaan alat ini adalah untuk mengatur pemberian uap pemanasan muatan, sedangkan katup uap bantu digunakan mengatur uap pesawat-pesawat bantu. Katup harus dipasang sedekat mungkin dengan ketel uap dan katup harus dapat dibuka dan ditutup dengan lancar dengan baik.

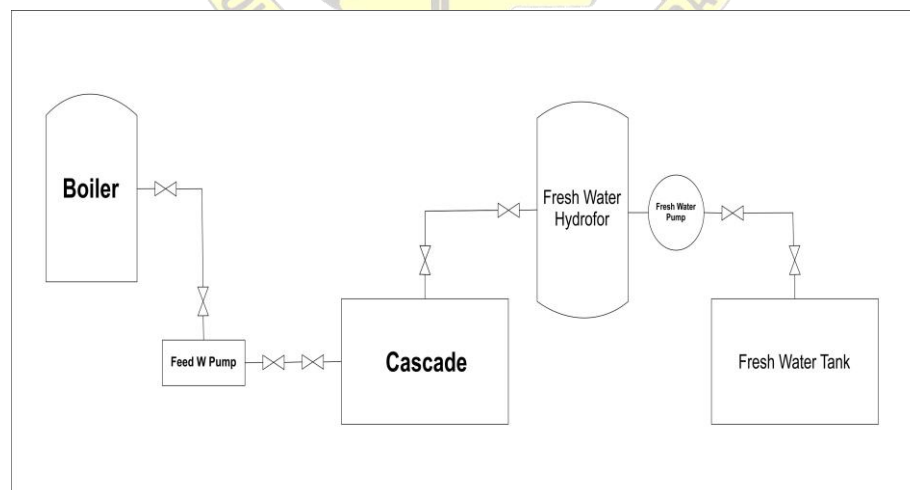
Dalam sistem pemanas bahan bakar di atas telah di jelaskan pengertian-pengertian dari bagian- bagian atau komponen dari instalasi yang di aliri *steam*/uap untuk pemanas bahan bakar. karena *steam*/uap dialirkan melalui pipa-pipa khusus *steam*. dengan pipa-pipa tersebut uap yang di hasilkan oleh *boiler* akan mengalir dan memanaskan bahan bakar. ketika uap jenuh yang di hasilkan kurang

maka akan terjadi endapan-endapan yang berakibat korosi dalam hal ini maka air di pengisian air tawar harus memenuhi syarat yang di tentukan dan syarat dari uap juga harus di perhatikan,karena akan mengakibatkan korosi, korosi itu akan menyebabkan kebocoran. dalam pengertian-pengertian di atas berikut prinsip-prinsip kerja dari sistem pengisian air tawar dan sistem *steam* pemanas bahan bakar.

f. Pengertian sistem pengisian air tawar

Menurut Annes Niwa (2014-09) sistem pengisian air tawar pada *boiler* adalah sebagai penyedia air untuk *boiler* secara otomatis sesuai dengan kebutuhan *steam*.

Menurut Darius(20017-09) dalam sistem pengisian air tawar *boiler* terdapat beberapa bagian atau alat pendukung yang digunakan untuk pengisian,di bawah ini terdapat sket diagram sistem pengisian air tawar pada *boiler*.



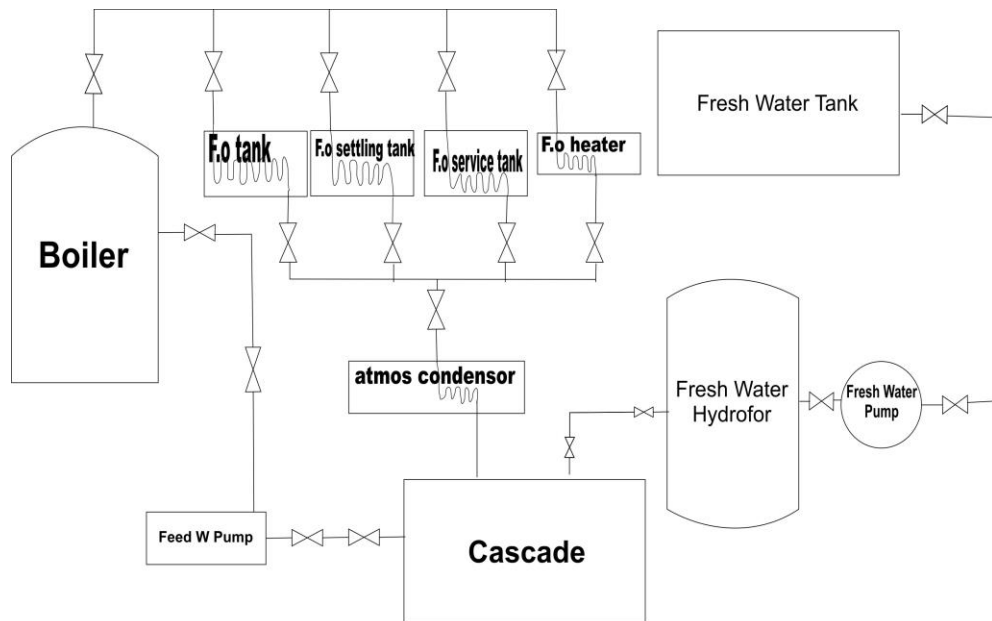
Gambar 2.2 Sistem pengisian air tawar *boiler*

Pengertian dari beberapa bagian dari gambar *sket* diatas yang berhubungan dengan sistem pengisian air tawar pada *boiler*.

- 1) *Fresh water tank* adalah sebuah tanki kanan dan kiri yang berada pada belakang kapal untuk penyimpanan air tawar yang di suplay dari darat untuk persediaan air di atas kapal.
- 2) *Fresh water pump* adalah suatu alat yang di gunakan untuk memindahkan cairan / fluida dari suatu tempat ke tempat yang lain dengan cara menghisap dan menaikkan tekanan cairan.
- 3) *Fresh water hydrophore* adalah suatu alat yang di gunakan untuk memindahkan cairan/fluida dengan menaikkan tekanan dengan cara menambahkan udara pada *hydrophore tank* sehingga air menjadi bertekanan.
- 4) *Cascade tank* adalah untuk menampung air tawar pengisian *boiler* ketika air pada *boiler* berkurang maka air di dalam *cascade* di transfer ke *drum boiler*
- 5) *Feed water pump* adalah suatu pompa yang di gunakan untuk memindahkan cairan /fluida dari *cascade* menuju *drum boiler*
- 6) *Boiler* adalah bejana yang merubah air menjadi uap yang bertekanan 1 atmosfer dengan cara memanaskan air di dalam bejana dengan membakar bahan bakar.

2. Prinsip Kerja

Pada gambar di bawah ini menggambarkan sebuah prinsip kerja dari sistem air pengisian air tawar dan sistem pemanas bahan bakar.



Gambar 2.3 Sistem pengisian air tawar dan sistem pemanas bahan bakar

a. Prinsip kerja Sistem pengisian air tawar *boiler*

Pengisian air tawar pada sebuah *boiler* ini mempunyai suatu *system* yang digunakan untuk memindahkan air dari tempat satu ke tempat yang ditunjukkan. *fresh water tank* suatu tempat yang di gunakan untuk persediaan air tawar kemudian air tersebut di pompa dengan *fresh water pump* untuk di pindahkan/*ditransfer* ke *hidrofor tank* air di dalam *hidrofor* air akan di jadikan satu dengan udara untuk menghasilkan air yang bertekanan, setelah air di *hidrofor* buka *Katub* air pengisian pada *cascade tank* agar ketika air melebihi pipa dari *katub* pengisian *cascade*, dari *cascade tank* akan di transfer ke drum *boiler* dengan *feed water pump*. pada drum *boiler* terdapat *katub* pengisian supaya air yang masuk ke dalam drum *boiler* tidak kembali lagi. Ketika air di dalam drum akan di panaskan dengan pembakaran

bahan bakar pada *boiler*. sehingga air menjadi uap yang bertekanan 1 *atmosfir* untuk di distribusikan ke berbagai instalasi.

b. Syarat air ketel

Berdasarkan *instruction manual book* dari hasil pemeriksaan air ketel (normal) :

- 1). Tidak boleh mengakibatkan endapan keras dan melekat
- 2). Jenis garam yang masih ikut harus dijaga pada kadar yang rendah
- 3). Tidak boleh ada gas-gas yang mengakibatkan korosi
- 4). Nilai pH dari air tidak boleh pada tingkat yang agresif pada baja.

Untuk menghilangkan kandungan yang merugikan pada air pengisi ketel maka diadakan pengetesan dengan standard normalnya sebagai berikut :

- | | |
|------------------------|-----------------|
| a). pH test | : 9,6-11 |
| b). Hydrazine test | : 0.003-0.10ppm |
| c). Phosphate test | : 20-40ppm |
| d). P-Alkhalinity test | : 100-150ppm |
| d). T-Alkhalinity test | : 100-150ppm |
| e). Chloride test | : 50-300ppm |

Untuk mempertahankan kelancaran suatu pesawat agar dapat beroperasi dan bekerja secara maksimal dan optimal maka diperlukan perawatan secara rutin dan teratur. Pentingnya

perawatan sangat menunjang kelancaran pengoperasian suatu pesawat, dalam hal ini khususnya ketel uap. Ketel uap disini berpengaruh sekali terhadap kelancaran pengoperasian suatu kapal. Pada sebuah ketel uap peran air sangat penting sekali maka perlu diadakan perawatan secara berkesenambungan pada suatu kapal. Untuk itulah peningkat perawatan pesawat ketel perlu mendapat perhatian yang khusus bagi kita sebagai seorang masinis, terutama oleh masinis IV (4 *engineer*).

Maka diatas kapal perlu diadakan jadwal secara terencana supaya kegiatan kerja terprogram untuk menghasilkan uap yang optimal dan sistem pengisian air tawar berjalan lancar. Adapun contoh aktivitas dikapal khususnya pada *boiler* :

- 1). Dilakukan penggantian air (*blow down*), bila kadar tertentu melebihi standar.
- 2). Diadakan pengetesan air setiap satu minggu sekali.
- 3). Dilakukan penambahan chemical pada tangki cascade menurut hasil pengetesan, guna menambah PH
- 4). Diadakan penceratan pada hasil produksi uap.
- 5). Pembersihan pada ruang bakar (*burner*).
- 6). Pembersihan pada filter bahan bakar.

Jadwal perawatan harus dilaksanakan secara rutin dan teratur untuk mempertahankan usia ketel dapat memproduksi uap secara maksimal.

b. Prinsip kerja sistem steam pemanas bahan bakar

Jika *steam*/uap yang di distribusikan ke berbagai instalasi.seperti untuk pemanas bahan bakar.kemudian uap yang bertekanan akan menuju ke kondensor untuk di kondensasi.dalam kondensasi uap yang masuk di dalam kondensor didinginkan dengan air laut kemudian air hasil kondensasi masuk kedalam *cascade tank*.air dari *cascade tank* akan kembali lagi ke drum *boiler*. Proses ini akan terus bekerja sampai *boiler* berhenti.

1) Syarat uap

Menurut Abdi Seno (2017-09) agar dapat digunakan industri atau di kapal khususnya sebuah ketel uap harus memenuhi persyaratan-persyaratan sebagai berikut :

- a) Dalam waktu tertentu dapat menghasilkan uap berat tertentu dan tekanan lebih besardari 1 atmosfer.
- b) Uap yang di hasilkan harus dengan kadar air yang sedikit mungkin supaya air tidak ikut ke dalam pipa-pipa untuk instalasi pemanas yang di butuhkan..
- c) Kalau di pakai alat pemanas lanjut, maka pada pemaikaian uap yang tidak teratur, suhu uap tidak boleh berubah banyak dan harus diatur dengan mudah.
- d) Pada waktu olah gerak dimana pemaikaian uap berubah-ubah maka tekanan uap tidak boleh berubah banyak.

- e) Uap harus dapat di bentuk dengan jumlah bahan bakar yang serendah mungkin.

3. Gangguan-gangguan pada sistem pengisian air tawar *boiler*

Dalam pengisian air tawar *boiler* ada bahan-bahan yang tidak diinginkan dan disebabkan karena :

- a. Kemungkinan pada pipa-pipa pemanas bahan bakar bocor.
- b. Kemungkinan pipa bocor karena adanya korosi pada pipa
- c. Kemungkinan bahan bakar masuk kedalam sistem pengisian air tawar *boiler*.

Gangguan-gangguan yang terjadi di atas terjadi karena ada bahan-bahan pada air tawar yang ikut ke dalam sistem uap. sehingga uap yang dihasilkan tidak sesuai dengan syarat uap yang sudah di tentukan yang akan mengakibatkan korosi pada pipa-pipa.

Berikut bahan-bahan yang dapat ikut dengan air :

- a. Jenis bikarbonat : calsium, magnesium.
- b. Jenis sulfhat dan chlorida : calsium chloride, magnesium chlorida.
- c. Garam dapur : natrium chloride.
- d. Gas-gas.
- e. Bahan-bahan organis.

Adanya bahan-bahan dalam kandungan air ketel yang umumnya tidak berguna menimbulkan.Pengendapan didalam ketel, diluar ketel dan Korosi.

1) Pengendapan didalam ketel.

Jika garam tetap keadaan larut tidak akan menimbulkan kesukaran asal batas konsentrasi belum dilampaui, endapan yang ada berupa endapan lunak dan melayang dan endapan keras dan menempel berupa batu yang menjadikan suhu menjadi tinggi dan memperkecil penampang dari pipa, sirkulasi air terganggu.

2) Pengendapan diluar ketel

Jenis pengendapan yang ikut beredar dengan uap dapat menempel pada sudu-sudu mengakibatkan kenaikan suhu bahan sehingga kekuatan bahan kurang terjadi perubahan bentuk atau

korosi.
3) Korosi

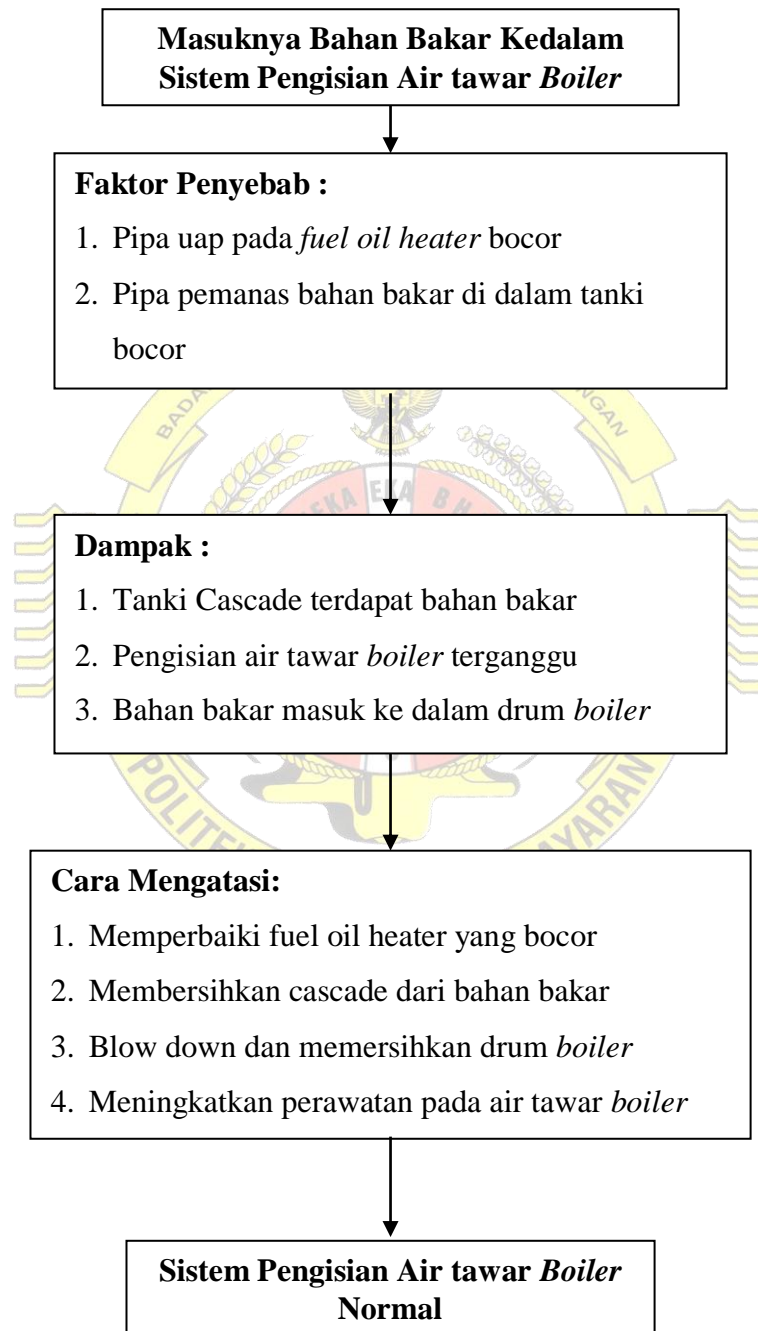
Bahan pipa yang terbuat dari baja, akan bereaksi dengan cepat oleh air atau uap mengakibatkan lapisan-lapisan terjadi tegangan dan mengalami keretakan berasal dari zat asam dari air dan suhu yang tinggi.

B. Kerangka pikir penelitian

Seperti diterangkan di atas bahwa dewasa ini ketel bantu di atas kapal banyak di pakai sebagai tenaga uap, dimana uap yang di hasilkan untuk kepentingan skunder seperti pemanas dan lain-lain. Namun demikian kelancaran produksi uap bantu juga dapat mempengaruhi kelancaran pengoperasian kapal. Dalam hal ini penulis akan memaparkan beberapa

kerangka pikir secara bagan dalam menjawab atau menyelesaikan pokok permasalahan yang telah dibuat adalah sebagai berikut :

”Analisis Masuknya Bahan Bakar Ke Dalam Sistem Pengisian Air Tawar *Boiler*”



Gambar 2.4 Kerangka pikir penelitian

1. Penjelasan bagan kerangka pikir

Berdasarkan bagan kerangka pikir diatas dapat diketahui dan disimpulkan bahwa penyebab, dampak dan upaya untuk menganalisis masuknya bahan bakar ke dalam sistem pengisian air tawar *boiler* di MV. KT 05 sehingga operasional *boiler* kapal dapat berjalan lancar dan tidak menghambat kegiatan-kegiatan pekerjaan diatas kapal tersebut, adapun penjabaran dari kerangka berfikir diatas ialah sebagai berikut :

- a. Faktor-faktor penyebab masuknya bahan bakar ke dalam sistem pengisian air tawar *boiler* adalah kerusakan pada pipa uap tersebut, kerusakan yang terjadi adalah :
 - 1) Bocornya pada pipa uap pada *fuel oil heater*.
 - 2) Bocornya pada pipa pemanas bahan bakar.
- b. Dampak kerusakan dan kebocoran pada *fuel oil heater* terhadap kinerja sistem pengisian air tawar :
 - 1) Pengisian air tawar pada *boiler* menjadi terganggu
 - 2) Tanki *cascade* terdapat bahan bakar
 - 3) Bahan bakar masuk ke dalam drum *boiler*
- c. Bagaimana upaya untuk mengatasi kerusakan dan kebocoran pada *fuel oil heater* terhadap pengisian air tawar pada *boiler* :
 - 1) Melakukan perbaikan pada *fuel oil heater* yang bocor
 - 2) Membersihkan tanki *cascade* yang terdapat bahan bakar.
 - 3) *Blow down* dan membersihkan drum *boiler*
 - 4) Meningkatkan perawatan pada air tawar *boiler*

- d. Berdasarkan seluruh tindakan yang telah dilakukan yaitu *fuel oil heater* berkerja dengan normal dan sistem pengisian air tawar pada *boiler* bekerja optimal.

C. Definisi Operasional

Untuk memudahkan dalam pemahaman istilah-istilah yang terdapat dalam laporan penelitian terapan ini, maka penulis memberikan pengertian-pengertian yang kiranya dapat membantu pemahaman dan mempermudah dalam pembahasan laporan penelitian terapan ini sebagai berikut:

1. *Boiler*

Adalah suatu bejana yang berisi air yang di ubah menjadi uap.

2. *Drum*

Adalah tempat penampung air dan uap di dalam *boiler*

3. *Kondensor*

Adalah suatu alat yang merubah uap menjadi air dengan media pendingin air laut

4. *Heater*

Adalah pemanas bahan bakar untuk menjaga *viscosity* bahan bakar *HFO*

5. *Heating coil*

Adalah pipa-pipa yang masuk ke tanki-tanki bahan bakar dan *fuel oil heater* yang berbentuk *spiral* yang dilewati *steam/uap* di dalamnya untuk pemanas bahan bakar

6. Bahan bakar

Bahan bakar yang di pakai adalah *heavy fuel oil*

BAB V

PENUTUP

A. Kesimpulan

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

1. Faktor penyebab masuknya bahan bakar ke dalam sistem pengisian air tawar *boiler* di MV . KT 05 adalah:

Berdasarkan metode yang digunakan menghasilkan sebuah faktor utama yang menyebabkan masuknya bahan bakar ke dalam sistem pengisian air tawar pada *Boiler* yaitu :

- a. Bocornya pipa uap *fuel oil heater*

Ketika pipa uap *fuel oil heater* bocor, bahan bakar masuk ke dalam sistem pengisian air tawar *boiler*.

- b. Korosi pada pipa uap *fuel oil heater* , sehingga mengakibatkan bocornya pipa uap *fuel oil heater*

2. Dampak bahan bakar masuk ke dalam sistem pengisian air tawar *boiler* di MV. KT 05 adalah :

- a. Tanki *cascade* terdapat bahan bakar sehingga pengisian air tawar pada *boiler* menjadi terganggu.

- b. Pengisian air tawar *boiler* terganggu di akibatkan karena adanya bahan bakar ke dalam sistem pengisian air tawar pada *boiler*.

- c. Bahan bakar masuk ke dalam drum *boiler* , sehingga uap yang di hasilkan akan tidak maksimal dan bahan bakar akan ikut masuk ke sistem uap, yang akan mengakibatkan endapan endapan pada pipa uap.
3. upaya untuk mengatasi kerusakan dan kebocoran pada *fuel oil heater* terhadap pengisian air tawar pada *boiler* di MV. KT 05 adalah:
 - a. Melakukan perbaikan pada *fuel oil heater* guna untuk bertambahnya bahan bakar yang masuk ke sistem pengisian air tawar *boiler* dalam jumlah banyak.
 - b. Membersihkan tanki *cascade* yang terdapat bahan bakar, supaya tanki *cascade* bersih dan tidak ada bahan bakar di dalamnya, sehingga pengisian air tawar pada *boiler* tidak terganggu.
 - c. *Blow down* dan membersihkan drum *boiler* ,untuk membersihkan bahan bakar yang ikut masuk ke dalam drum *boiler* , sehingga drum *boiler* siap di isi dan di operasikan kembali.
 - d. Meningkatkan perawatan pada air tawar guna untuk memenuhi syarat air yang harus di penuh pada *boiler*.

B. Saran

Sesuai permasalahan yang telah dibahas dalam skripsi ini, penulis ingin memberikan saran yang mungkin dapat bermanfaat untuk mengatasi permasalahan tersebut.

Adapun saran yang ingin penulis berikan yaitu:

1. Sebaiknya melakukan suatu perawatan, perbaikan ataupun penggantian

spare part sesuai dengan buku panduan *Boiler* atau *manual intruction book* dari *boiler* yang ada diatas kapal berdasarkan jam kerja *Boiler* tersebut mendapatkan perawatan. Perawatan pada sistem pengisian air tawar *boiler* karena jika air terdapat kadar garam maka uap yang di hasilkan akan mengandung gas-gas yang menyebabkan korosi pada pipa uap *fuel oil heater* tersebut. Hal ini menyebabkan bahan bakar bahan bakar masuk ke dalam sistem pengisian air tawar *boiler*.

2. Menjaga kualitas air tawar pengisian *boiler* dengan selalu mengetes air di sistem pengisian air tawar *boiler*.rendahnya Ph akan berakibat pembentukan uap yang di ikuti oleh gas-gas yang mengakibatkan korosi pada pipa-pipa uap. dengan menjaga kualitas air tawar yaitu dengan cara melakukan perawatan rutin terhadap terhadap air tawar *boiler* dan melakukan *blowdown* pada drum *boiler*. Agar uap yang dihasilkan tidak mengakibatkan korosi pada pipa-pipa uap.

DAFTAR PUSTAKA

- Abdi Seno, M.Si,M.Mar.E , 2018,*Turbin uap mesin penggerak utama,Penerbit Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang*
- Handoyo, Jusak Johan, 2014, *Ketel Uap, Turbin Uap dan Turbin Gas Penggerak Utama Kapal*, Penerbit Buku Maritim Djangkar, Jakarta.
- Pratikto, 2008, *Ketel Uap Pipa Air Bi Drum* , CV. Asrori, Malang.
- Sugiyono, 2009, *Metode Penelitian Bisnis (Pendekatan Kuantitatif, Kualitatif dan R&D)*, Bandung, Alfabeta,
- T.van der ven ,1997 ,*Teknik Ketel Uap* ,Vleuten
- , 1997, *Instruction Manual Book Osaka Boiler Mfg, Co, Ltd.Osaka japan*
- , 1996, *Instruction Manual Book Messrs. Oshima Shipbuilding Co.,Ltd*
- , 2018, *Pedoman Penyusunan Skripsi*, PIP Semarang, Semarang.
- Annes Niwa. 2014 *Pengolahan Air Untuk Boiler*. [internet]. [diunduh 2018 Mar 10]; Tersedia pada: annesniwa.blogspot.com
- Ajar. 2014. *Fishbone diagram*. [internet]. [diunduh 2018 Mar 11]; Tersedia pada: http://dinus.ac.id/repository/docs/ajar/Diagram_Fisbone.pdf
- Galih. 2012. *Metode Fault Tree Analysis*. [internet]. [diunduh 2018 Mar 19]; Tersedia pada: <http://galihekapriminta.blogspot.com/2012/05/metode-fault-tree-analysis.html>

LAMPIRAN 1

PT KARYA SUMBER ENERGY



M.V “KT 05”
VESSEL’S PARTICULARS

Name Of The Ship	: M.V “KT 05”	Owner	: PT. Kokusai Transport PTE LTD-600 North bridge, road #05-01 Park view square, Singapore 188778
Port Of Registry	: TANJUNG PRIOK	Operator	: PT. KARYA SUMBER ENERGY JL. KALI BESAR BARAT NO. 37 JAKARTA BARAT – 11230 INDONESIA
Kind Of Ship	: Gen. Purpose Bulk Carrier	Main Model	: Mitsui MAN-B&W 6S50MC (Mark 5)
Type Of Ship	: Flush Deck with Forecastle	Output	: M.C.O 9,750 PS (7,171 KW) X 120 RPM
IMO Number	: 9154610	Output	: C.S.O 8,775 PS (6,554 KW) X 116 RPM
Call Sign	: Y B M G 2	Generators	: Daihatsu SDK – 20
Builders	: Hashihama Shipbuilding Co. Ltd Kobe, Japan	Output	: 710 PS X 720 RPM
Keel Laid	: 7 th April 1998	Volt / Amp	: 480 KW (600KVA) X A.C 450 V X 60Hz
Delivered	: 24 th September 1998	Boiler	: Vertical Composite Type Oil Fire Side – 1.000 kg/h X 6 kg/cm ² G Ext Gas Side – 800 kg/h X 5 kg/cm ² G
Gross Tonnage	: 25,982	Propeller	: Right Hand of Solid, 4 Bladed Keyless Ni – Ai – Br Dia – 5.800mm, Pitch – 3.895 mm (0.7R)
Nett Tonnage	: 15,690	Anchors	: AC – 14 Type
Deadweight	: 47,375 MT	Port Stbd	: 5,870 Kg 5,880 Kg
Summer Draft	: 11.950 Meters	Chain Cable	: Flush Butt Welded Stud 68 mmΦ 632.5 m P + S) Grade 3
Length (L.O.A)	: 185.74 Meters	Cargo	: Electro Hydraulic single Deck Crane 4 X 30T C 18.5 m/min
Length (L.B.P)	: 177.00 Meters	Service Max Speed	: 14.20 Knots
Length (Registered)	: 178.08 Meters	Hatch Size	: Hatch 1 = 20.00 C 15.30 Meters Hatch 2 = 20.00 C 15.30 Meters Hatch 3 = 20.00 C 15.30 Meters Hatch 4 = 20.00 C 15.30 Meters Hatch 5 = 20.00 C 15.30 Meters
Breadth (Mid / Reg)	: 30.40 Meters	S A T C	: 535688611 / 435688613
Depth (Mid / Reg)	: 16.50 Meters	E-mail ID	: -
Draft (Ext)	: 11.950 Meters	MMSI	: 3 5 6 8 8 6 0 0 0
Light Ship	: 7,455 MT	Fleet	: -
Classification	: NK	VSAT	: -
Panama Gross	: - - -		
Nett	: 21,608.00 MT		
Panama Ship Id	: 8 1 0 0 9 6		
Suez Canal Gross	: 26,831.47 MT		
Nett	: 23,730.62 MT		
Ht. Of Top Mast/Keel	: 45.06 Meters		
T.P.C On Summer Draft	: 50.00 MT		
Bale Capacity	: 55,564.90 M ² -1,962,273.00 F ³		
Grain Capacity	: 57,208.40 M ² -2,020,315.00 F ³		
F.O Capacity 100%	: 1,666.8 M ³		
D.O Capacity 100%	: 86.6 M ³		
Total F.W 100%	: 389.0 M ³		
Total Ballast	: 26,600.8 M ³		
	<u>Tank Top Strengths</u>		
Hold 1,2,3,4,5	: 13.73 MT / M ²		

Load lines	Symbol	Freeboard	Draft	Displacement	Deadweight
Tropical Fresh Water	TF	4064 MM	12.473 M	56053 MT	48598 MT
Freshwater	F	4313 MM	12.224 M	54830 MT	47375 MT
Tropical	T	4338 MM	12.199 M	56079 MT	48.624 MT
Summer	S	4587 MM	11.950 M	54830 MT	47375 MT
Winter	W	4836 MM	11.701 M	53585 MT	46130 MT
FRESH WATER ALLOWANCE 274 MM					

LAMPIRAN 2 CREW LIST

		V	Arrival			Departure	Page No. 1/1
1. Name of ship MV. KT 05		2. Port of Arrival SURALAYA				3. Date 05 April 2018	
4. Nationality INDONESIA		5. Last Call of Port TANJUNG BARA				6. Nature and No of identity document (seaman)	13. Date and Place of Engagement (YY / MM / DD)
7. No	8. Family name, Given names	9. Rank of rating	10. Nationality	11. Date and place of birth (YY / MM / DD)	12. Seaman book/validity (YY / MM / DD)	13. Date and Place of Engagement (YY / MM / DD)	
1	SUHARNO	MASTER	INDONESIAN	53/10/25 Tegal, Indonesia	C 066657 19/05/30	18-04-05 Suralaya, Indonesia	
2	RAINERIUS PRIHANANTO	C/OFF	INDONESIAN	57/12/30 Rembang, Indonesia	E 104865 19/08/08	18-01-27 Cilacap, Indonesia	
3	EKO FAJARIANTO	2/OFF	INDONESIAN	81/10/17 Lhoksumawe, Indonesia	E 102988 19/07/13	18-04-05 Suralaya, Indonesia	
4	DIMAS FAJAR KATON WIBOWO	3/OFF	INDONESIAN	92/09/19 Magelang, Indonesia	B067196 18/06/06	17-09-11 Dumai, Indonesia	
5	SURYATMAJI	C/ENG	INDONESIAN	58/06/26 Kediri, Indonesia	W 013850 19/09/23	18-01-05 Cilacap, Indonesia	
6	ADRIANUS DARIUS GERUNG	2/ENG	INDONESIAN	56/10/08 Manado, Indonesia	C 072978 19/06/19	18-01-05 Cilacap, Indonesia	
7	YULI NATAR	3/ENG	INDONESIAN	85/07/20 Tasikmalaya, Indonesia	D 036308 20/01/18	17-07-08 Padang, Indonesia	
8	ADE RIZKI SUPIAN	4/ENG	INDONESIAN	94/12/24 Tegal, Indonesia	D 0075163 20/06/17	18-03-17 Suralaya, Indonesia	
9	CHRISTIANTO	BOSUN	INDONESIAN	90/05/02 Parembonan, Indonesia	D 077204 18/05/08	17-09-23 Padang, Indonesia	
10	ARMAN	A/B – A	INDONESIAN	82/01/04 Barana, Indonesia	E 120076 19/09/20	18-03-17 Suralaya, Indonesia	
11	AGUNG PRASETYA	A/B – B	INDONESIAN	92/05/31 Kebumen, Indonesia	F 043600 20/08/02	18-04-05 Suralaya, Indonesia	
12	AKHMAD NASIHIN FEBIANSAH A	A/B – C	INDONESIAN	82/02/01 Magelang, Indonesia	C 024791 18/11/08	18-03-17 Suralaya, Indonesia	
13	PURWANTOKO	FITTER B	INDONESIAN	69/11/25 Jakarta, Indonesia	C 021681 18/11/08	18-01-27 Cilacap, Indonesia	
14	MUHAMMAD KRISTIYANTO	OILER A	INDONESIAN	85/02/22 Klaten, Indonesia	F 043659 20/08/20	17-09-11 Dumai, Indonesia	
15	EKO SETIYO WIDODO	OILER B	INDONESIAN	88/01/02 Magelang, Indonesia	E 140119 19/12/21	18-01-15 Cilacap, Indonesia	
16	ATOSRA ILHAM	OILER C	INDONESIAN	90/02/01 Kacang, Indonesia	R 116670 19/09/02	18-04-05 Suralaya, Indonesia	
17	SYAIFUL MAARIF	COOK	INDONESIAN	72/01/10 Blitar, Indonesia	F 096711 21/01/08	18-03-17 Suralaya, Indonesia	
18	IBNU HARDIKA	CADET DECK A	INDONESIAN	96/08/17 Demak, Indonesia	E 150092 20/06/06	17-08-06 Dumai, Indonesia	
19	ZAKI ADITYA	CADET DECK B	INDONESIAN	97/01/07 Merangin, Indonesia	F 028699 20/07/03	17-08-06 Dumai, Indonesia	
20	SEPTIAN JOSHUA JALES CHRISDIANTO	CADET DECK C	INDONESIAN	97/09/19 Magetan, Indonesia	F 028688 20/07/04	17-08-06 Dumai, Indonesia	
21	OKI NANDA FALAKHUDIN	CADET ENG A	INDONESIAN	96/04/08 Semarang, Indonesia	F 028589 20/07/03	17-08-06 Dumai, Indonesia	
22	NURWAHID AGUNG WINARNO	CADET ENG B	INDONESIAN	96/01/12 Semarang, Indonesia	F 028734 20/07/03	17-08-06 Dumai, Indonesia	
23	REVA FIRSTIAN ADITYANTO	CADET ENG C	INDONESIAN	95/02/15 Temanggung, Indonesia	F 028734 20/06/19	17-08-06 Dumai, Indonesia	

14. Date and signature by master, authorized agent or officer

MASTER : Capt. SUHARNO

LAMPIRAN 3

HASIL WAWANCARA

Dalam proses pengumpulan dataskripsi dengan judul “Analisa Masuknya Bahan Bakar Ke Dalam Sistem Pengisian Air Tawar *Boiler* di MV. KT 05”, peneliti mengambil metode pengumpulan data dengan wawancara untuk mengetahui faktor-faktor penyebab masuknya bahan bakar ke dalam system pengisian air tawar *boiler*. Wawancara ya dilakukan peneliti adalah dengan narasumber masinis 4 sebagai penanggung jawab permesinan *boiler*.

Nama : Ade Rizky Supian

Jabatan : Masinis 4

Cadet : Apa yang menyebabkan masuknya bahan bakar ke dalam system pengisian air tawar *boiler* ini?

Masinis 4 : Masuknya bahan bakar ke dalam sistem pengisian air tawar *boiler* ini bisa terjadi karena beberapa faktor penyebab. Bisa disebabkan karena komponen-komponen yang sudah rusak, bisa juga karena serta perawatan yang tidak sesuai.

Cadet : Dalam masalah yang terjadi kali ini, faktor apakah yang terjadi?

Masinis 4 : Dalam masalah ini, sistem uap *exhaust steam boiler* terjadi kebocoran. Maka yang kita analisa adalah dari system uap yang masuk ke bahan bakar. Mulai dari *fuel oil heater*, sampai dengan tanki *double bottom* bahan bakar.

Cadet : Bagaimana peran *fuel oil heater* dan tanki *double bottom* bahan bakar

begitu sangat penting dan harus dijaga kondisinya dalam sistem uap tersebut?

Masinis 4 : *Fuel oil heater* dan tanki *double bottom* berperan penting sebagai sistem uap bahan bakar. uap yang dialirkan ke *fuel oil heater* dan tanki *double bottom* bahan bakar akan kembali sistem pengisian air tawar *boiler* karena uap akan di kondensasi atau uap akan didinginkan dengan air laut dan uap akan menjadi air proses itu terjadi di dalam *kondensor*. Jika pipa uap *fuel oil heater* bocor bahan bakar akan masuk ke dalam sistem air tawar *boiler*. Maka dari itu sistem uap bahan bakar supaya di jaga supaya bahan bakar tidak masuk ke dalam sistem pengisian air *boiler*.

Cadet : Lalu bagaimana upaya untuk mengatasi pipa uap *fuel oil heater* bocor ini?

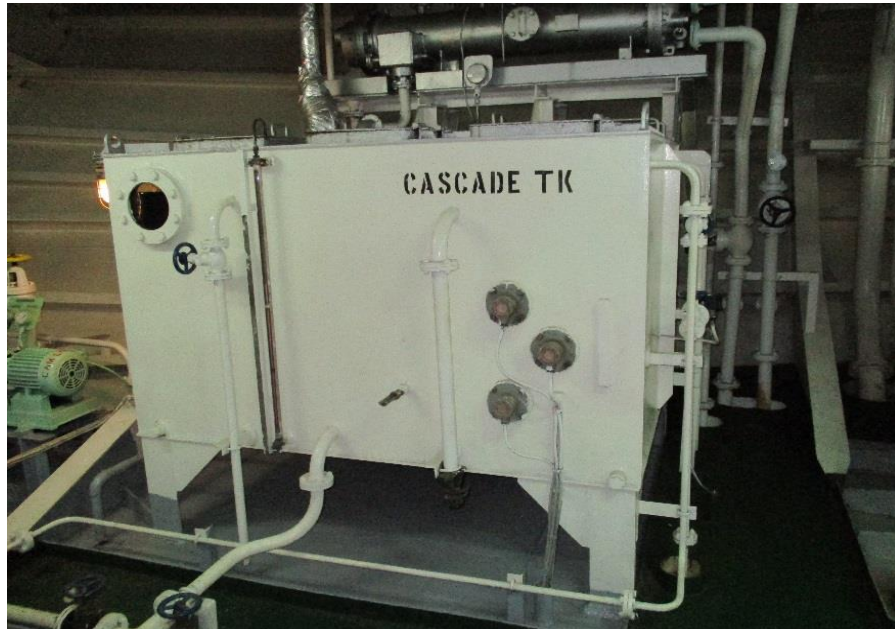
Masinis 4 : Upaya yang dilakukan yaitu tentunya memperbaiki dan menjaga selalu kondisi system uap dan sistem air tawar *boiler* dengan melakukan perawatan secara berkala.

Cadet : Perawatan apa yang rutin dilakukan?

Masinis 4 : Perawatan yang dilakukan pada system uap dan air tawar, air tawar *boiler* agar uap yg di dihasilkan memenuhi syarat uap yang di tentukan sehingga uap yang di alirkan ke dalam pipa-pipa uap tidak ada endapan-endapan yang menyebabkan korosi dan mengakibatkan kebocoran.

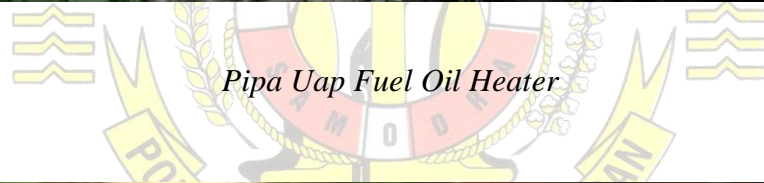
LAMPIRAN 4

Cascade Tank



LAMPIRAN 4

Unit Fuel Oil Heater



Pipa Uap Fuel Oil Heater



DAFTAR RIWAYAT HIDUP

Nama : Reva Firsttian Adityanto
Tempat, Tanggal lahir : Temanggung, 15 Februari 1995
Jenis Kelamin : Laki-laki
Agama : Islam
Alamat : Payungan RT 03 RW 01 , Kel.Walitelon Utara,
Kec. Temanggung, Kab.Temanggung

Orang Tua

Nama Ayah : Fefiyanto

Pekerjaan : Buruh

Nama Ibu : Sumarti

Pekerjaan : Honorer / Guru

Riwayat Pendidikan

SD : SD N 1 Jampiroso Temanggung (2001-2007)

SMP : SMP Negeri 5 Temanggung (2007-2010)

SMA : SMK Negeri Tembarak (2010-2013)

Perguruan Tinggi : Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang (2015-
sekarang)

Praktek Laut

Nama Perusahaan : PT. Karya Sumber Energy

Nama Kapal : MV. KT 05

Masa Layar : 07 Agustus 2017 – 20 Agustus 2018



