



**ANALISIS *CASCADE TANK* YANG TERCAMPUR
DENGAN AIR LAUT PADA SISTEM *AUXILIARY BOILER*
DI MT. MABROUK**

SKRIPSI

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

Oleh

BAVARIAN MUHAMMAD SETYADI

NIT : 551811216613 T

PROGRAM STUDI TEKNIKA DIPLOMA IV

POLITEKNIK ILMU PELAYARAN

SEMARANG

2022

HALAMAN PERSETUJUAN

**ANALISIS MASUKNYA AIR LAUT KEDALAM CASCADE TANK PADA
SISTEM AUXILIARY BOILER DI MT. MABROUK**

Disusun oleh:

BAVARIAN MUHAMMAD SETYADI
NIT.551811216613 T

Telah disetujui dan diterima selanjutnya dapat diujikan di depan
Dewan Penguji Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang
Semarang.....2022

Dosen Pembimbing I

Materi

Dr.DWI PRASETYO, M.M., M.Mar.E

Perata TK. I (III/d)

NIP. 19741209 199808 1 001

Dosen Pembimbing II

Metodologi dan Penulisan

FEBRIA SURJAMAN, M.T, M.Mar.E

Penata (III/c)

NIP. 19730208 199303 1 002

Mengetahui

Ketua Program Studi Teknika

AMAD NARTO, M.Pd M.Mar.E

Pembina (IV/a)

NIP. 19641212 199808 1 00

HALAMAN PENGESAHAN

Skripsi dengan judul “Analisis *Cascade tank* yang tercampur dengan air laut pada sistem *Auxiliary boiler* di MT. Mabrouk” karya,

Nama : Bavarian Muhammad Setyadi

NIT : 551811216613T

Progam Studi : Teknika

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

Semarang, Juli 2022

Penguji I

Penguji II

Penguji III

Dr.F. PAMBUDI WIDIATMAKA, S.T., M.T

Pembina (IV/a)

NIP. 19641126 199903 1 002

TONY SANTIKO, S.ST., Msi., M.Mar. E

Penata (III/c)

NIP. 19760107 200912 1 001

IRMA SHINTA DEWI, M.Pd

Penata Tk. I(III/d)

NIP. 19730713 199803 2 003

Mengetahui :

Direktur Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang

Capt. DIAN WAHDIANA, M.M.

Pembina Tingkat I (IV/b)

NIP. 19700711 199803 1 0

PERNYATAAN KEASLIAN

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Bavarian Muhammad Setyadi

NIT : 551811216613T

Program Studi : Teknika

Skripsi dengan judul “Analisis masuknya air laut ke dalam *Cascade tank* pada sistem *Auxiliary boiler* di MT. Mabrouk.”

Dengan ini saya menyatakan bahwa yang tertulis dalam skripsi ini benar-benar hasil karya (penelitian dan tulisan) sendiri, bukan dari karya tulis orang lain atau pengutipan dengan cara-cara yang tidak sesuai dengan etika keilmuan yang berlaku, baik sebagian atau seluruhnya. Pendapat atau temuan orang lain yang terdapat dalam skripsi ini dikutip atau dirujuk berdasarkan kode etik ilmiah. Atas pernyataan ini, saya siap menanggung resiko/sanksi yang di jatuhkan apabila ditemukan adanya pelanggaran terhadap etika keilmuan dalam karya ini.

Semarang, 2022

Yang menyatakan pernyataan



BAVARIAN MUHAMMAD S.

NIT. 551811216613T

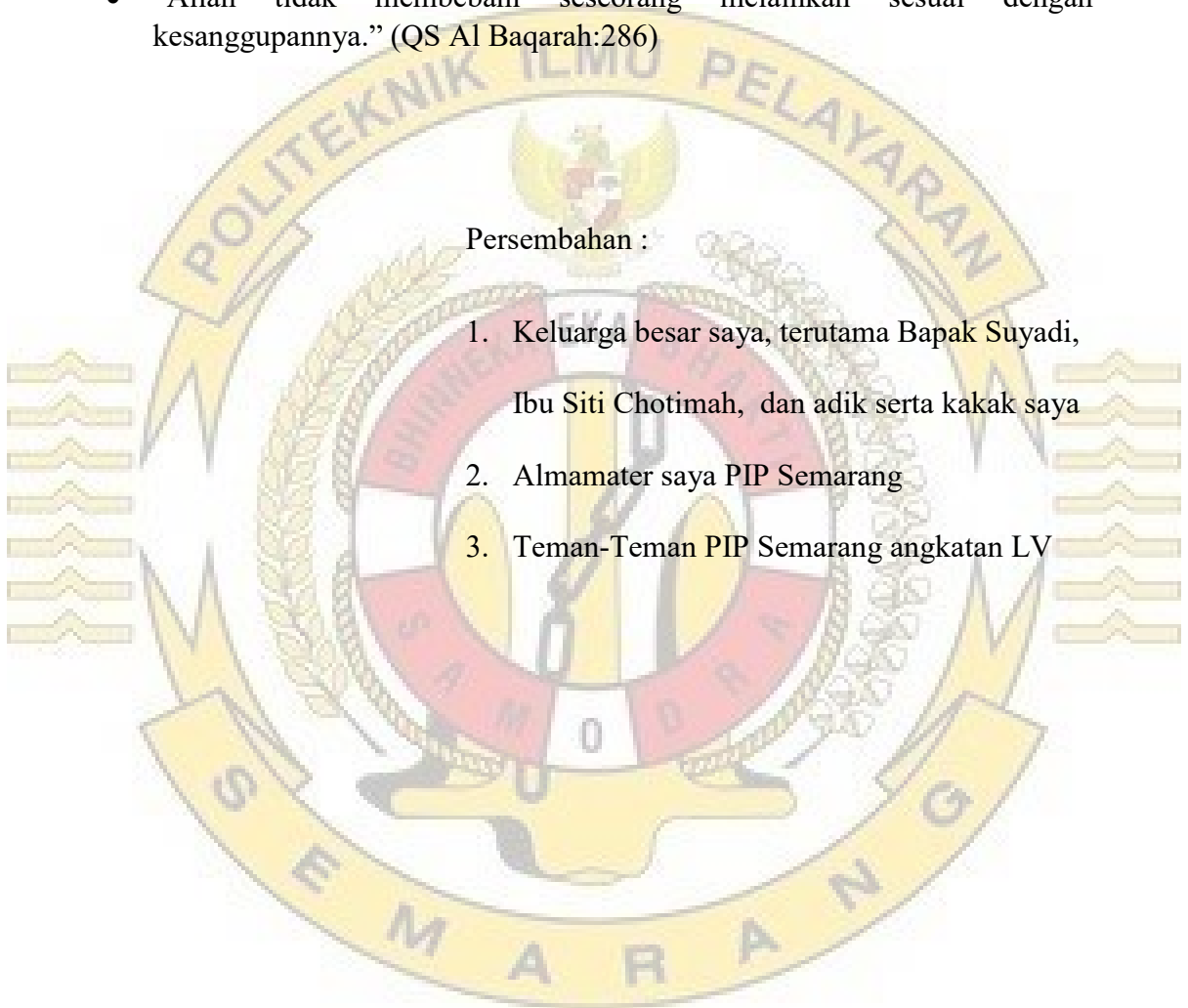
MOTTO DAN PERSEMBAHAN

Motto :

- “Angin tidak berhembus untuk menggoyangkan pepohonan, melainkan menguji kekuatan akarnya.” (Ali bin Abi Thalib).
- “Allah tidak membebani seseorang melainkan sesuai dengan kesanggupannya.” (QS Al Baqarah:286)

Persembahan :

1. Keluarga besar saya, terutama Bapak Suyadi, Ibu Siti Chotimah, dan adik serta kakak saya
2. Almamater saya PIP Semarang
3. Teman-Teman PIP Semarang angkatan LV



PRAKATA



Puji syukur kami panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa karena dengan rahmat serta hidayah-Nya penulis telah mampu menyelesaikan skripsi yang berjudul “Analisis masuknya air laut ke dalam *cascade tank* pada sistem *auxiliary boiler* di MT. MABROUK”.

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

Dalam penyusunan skripsi ini, penulis banyak mendapat bimbingan dan arahan dari berbagai pihak yang sangat membantu dan bermanfaat. Dalam kesempatan ini penulis ingin menyampaikan rasa hormat dan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada yang terhormat:

1. Bapak Capt. Dian Wahdiana, M.M., selaku Direktur Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang.
2. Bapak Amad Narto, M.Pd, Mar.E., selaku Ketua Program Studi Teknika Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang.
3. Bapak Dr. Dwi Prasetyo, M.M., M.Mar.E selaku Dosen Pembimbing Materi Skripsi atas bimbingan dan arahnya.
4. Bapak Febria Surjaman, M.T., M.Mar.E. selaku Dosen Pembimbing Metodologi Penelitian dan Penulisan atas bimbingan dan arahnya.
5. Seluruh tim penguji skripsi ini.

6. Seluruh Dosen PIP Semarang yang telah memberikan bekal ilmu pengetahuan yang sangat bermanfaat dalam membantu proses penyusunan skripsi ini.
7. Perusahaan PT. Waruna Nusa Sentana dan seluruh crew kapal MT. MABROUK yang telah memberikan kesempatan untuk penelitian dan praktek laut serta membantu proses penulisan skripsi ini.
8. Bapak Suyadi, Ibu Siti Chotimah, Prima rizqa , dan Sabrina Oktatiana tercinta yang turut membantu dan mendukung baik secara moril maupun materi hingga selesainya skripsi ini.
9. Seluruh teman-teman angkatan LV terutama teman-teman Prodi Teknika yang tidak mungkin disebutkan satu persatu.

Dengan segala kerendahan hati penulis menyadari bahwa dalam penulisan skripsi ini masih jauh dari kesempurnaan. Penulis mengharapkan kritik dan saran yang bersifat membangun dalam penyempurnaan skripsi ini. Penulis berharap semoga skripsi ini bermanfaat bagi seluruh civitas akademika Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang khususnya prodi Teknika dan bagi seluruh pembaca skripsi ini.

Semarang, 9 Juli 2022

Penulis


BAVARIANAHAMMAD S.
NIT. 351811216613

ABSTRAKSI

Bavarian Muhammad Setyadi. 2022, NIT: 551811216613.T, “*Analisis masuknya air laut kedalam Cascade tank pada sistem Auxiliary Boiler di MT. Mabrouk*” skripsi program Studi Teknik, Program Diploma IV, Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang, Pembimbing I : Dr. Dwi Prasetyo M.M, M.Mar.E, Pembimbing II: Febria Surjaman, M.T, M.Mar.E

Atmospheric condenser merupakan salah satu jenis alat permesinan bantu yang berada diatas kapal yang berfungsi untuk mengubah suatu zat berupa uap air menjadi air dengan media air laut sebagai pendingin, dan *casceade tank* adalah salah satu jenis tangki penamungan air hasil dari kondensasi uap yang berubah menjadi air. Keduanya merupakan permesinan bantu yang berfungsi penting dalam proses permesinan yang berhubungan dengan uap panas yang berada diatas kapal.

Metode penelitian yang digunakan oleh penulis dalam penyampaian masalah adalah dengan gabungan metode SHEL (*Softwere, Hardwere, Environment, Livewere*) untuk mengidentifikasi masalah yang diteliti, dan metode. USG (*Urgency, Seriousness, Growth*) untuk menghasilkan prioritas masalah berupa faktor penyebab *casceade tank* tercampur dengan air laut, dampak yang ditimbulkan jika *casceade tank* tercampur dengan air laut dan upaya untuk mengatasi masuknya air laut ke dalam *casceade tank*. Berdasarkan hasil penelitian selama praktek layar di MT. MABROUK pada kondensor ditemukan masalah dalam sistem kerjanya mulai dari dalam kondensor yang terdapat ada sumbatan karena kurang perawatannya filter atau *strainer* pada *sea chest* serta adanya kerusakan akibat korosi yang terjadi *tube atmospheric condenser*. Untuk mengatasi permasalahan tersebut maka masinis empat atau masinis yang bertanggung jawab terhadap seluruh sistem yang berkaitan langsung dengan *steam* harus lebih aktif melaksanakan perawatan permesinan sesuai dengan PMS (*Planned Maintenance System*), menjalin komunikasi yang baik dengan perusahaan mengenai ketersediaan suku cadang yang ada pada kapal.

PMS merupakan salah satu panduan yang efektif dalam pelaksanaan perawatan permesinan, dengan adanya perawatan secara rutin maka kerja dari suatu permesinan akan tetap optimal dan dapat menghindari kerusakan yang lebih parah. Persediaan suku cadang juga sangat berpengaruh terhadap pelaksanaan perawatan dan perbaikan secara rutin.

Kata kunci : Analisis, Air Laut, *casceade tank*, *auxiliary boiler*, MT. Mabrouk

ABSTRACT

Bavarian Muhammad Setyadi. 2022, NIT: 551811216613.T, “*Analysis of the entry of seawater into the Cascade tank in the Auxiliary Boiler system at MT. Mabrouk*” thesis for The Engine Department Study Program, Diploma IV Program, Semarang Merchant Marine Polytechnic, Advisor I : Dr. Dwi Prasetyo MM, M.Mar.E, Advisor II: Febria Surjaman, MT, M.Mar.E

Atmospheric condenser is one type of auxiliary machinery that is on board the ship that functions to convert a substance in the form of water vapor into water with seawater as a cooling medium, and the cascade tank is a type of water storage tank resulting from the condensation of steam which turns into water. Both are auxiliary machinery that has an important function in the machining process associated with hot steam onboard the ship.

The research method used by the author in presenting the problem is a combination of the SHELL (Software, Hardware, Environment, Liveware) method to find the problem under study, and the method. USG (Urgency, Seriousness, Growth) to produce priority problems in the form of factors causing the cascade tank to be mixed with seawater, the impact if the cascade tank is mixed with seawater and efforts to overcome the entry of seawater into the cascade tank. Results Based on research during the practice of screens in MT. MABROUK on the condenser found problems in the working system starting from inside the condenser where there was a blockage due to lack of maintenance of the filter or strainer on the sea chest and damage due to corrosion that occurred in the tube atmosphere condenser. To overcome this problem, the fourth engineer or machinist who is responsible for all systems directly related to steam must be more active in carrying out engine maintenance in accordance with the PMS (Planned Maintenance System), establishing good communication with the company regarding the availability of spare parts on board.

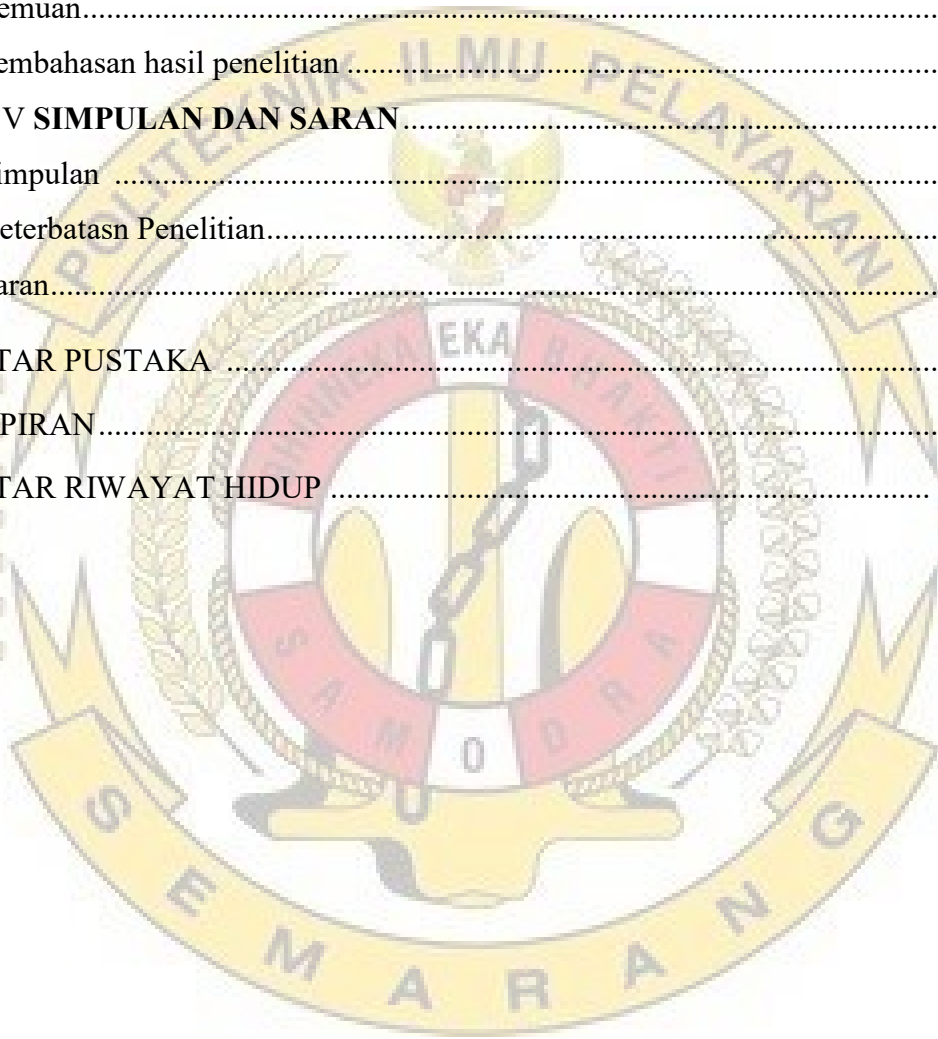
PMS is an effective guide in the implementation of machine maintenance, with regular maintenance the work of a machine will remain optimal and can prevent more severe damage. Spare parts inventory is also very influential on the implementation of routine maintenance and repairs.

Keywords : *Analysis, Sea Water, cascade tank, auxiliary boiler, MT. Mabrouk*

DAFTAR ISI

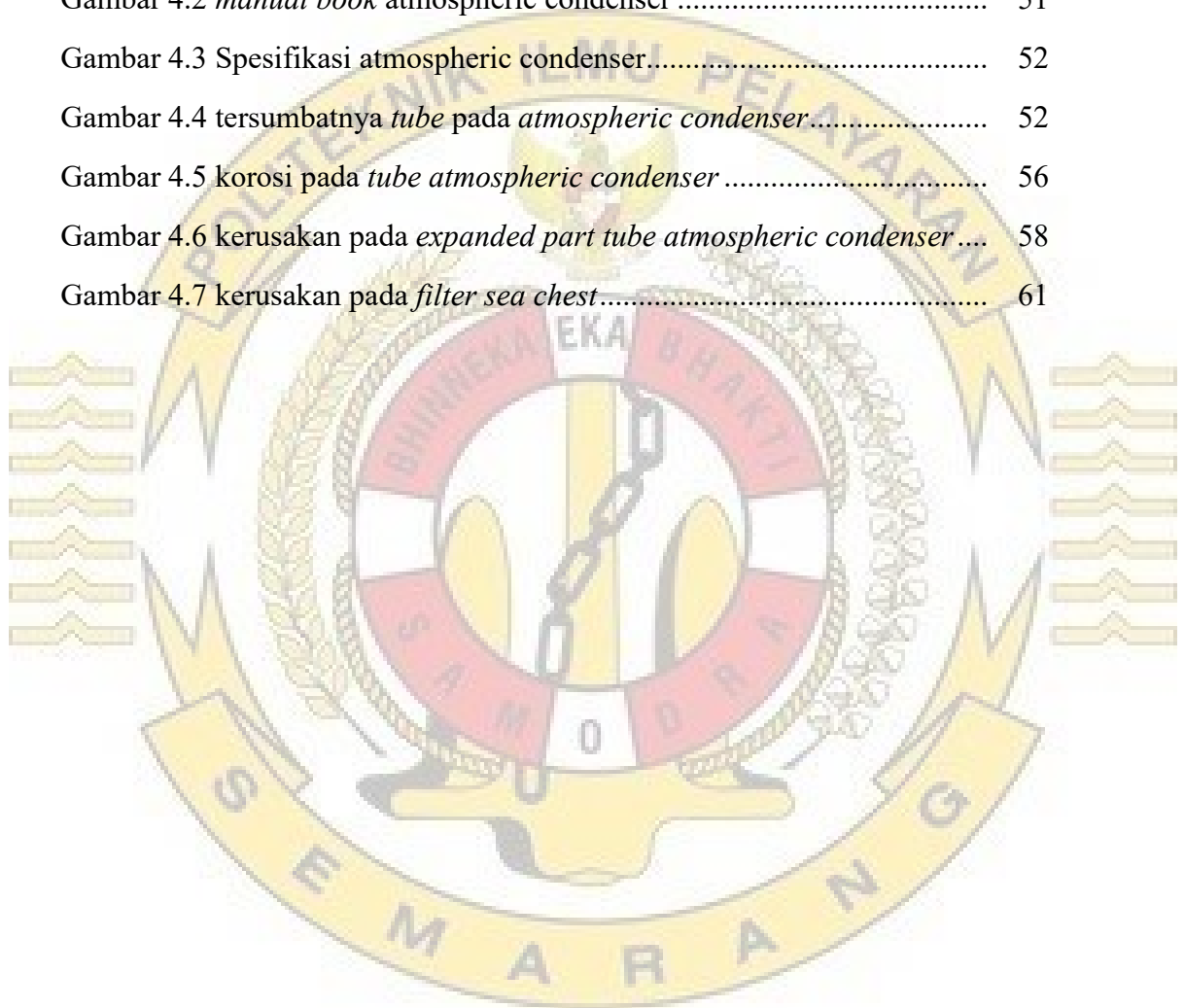
HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PERSETUJUAN.....	ii
HALAMAN PENGESAHAN.....	iii
HALAMAN PERNYATAAN	iv
HALAMAN MOTTO DAN PERSEMBAHAN.....	v
PRAKATA.....	vi
ABSTRAKSI	viii
ABSTRACT.....	ix
DAFTAR ISI.....	x
DAFTAR GAMBAR	xii
DAFTAR TABEL.....	xiii
DAFTAR LAMPIRAN	xiv
BAB I PENDAHULUAN	1
A. Latar Belakang	1
B. Fokus Penelitian	3
C. Perumusan Masalah	4
D. Tujuan penelitian.....	4
E. Manfaat Penelitian	5
BAB II KAJIAN TEORI	7
A. Deskripsi Teori.....	7
B. Kerangka Pikir	17
BAB III METODE PENELITIAN	18
A. Metode Penelitian.....	18
B. Tempat penelitian.....	20
C. Sampel Sumber Data Penelitian/Informan.....	20
D. Teknik Pengumpulan Data	21
E. Instrumen penelitian.....	24
F. Teknik Analisis Data kualitatif	25

G. Teknik Keabsahan Data	30
H. Fokus dan Lokus Penelitian	32
I. Sumber data penelitian.....	33
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....	35
A. Gambaran Objek Penelitian	35
B. Deskripsi data.....	39
C. Temuan.....	41
D. Pembahasan hasil penelitian	49
BAB V SIMPULAN DAN SARAN.....	89
A. Simpulan	89
B. Keterbatasan Penelitian.....	91
C. Saran.....	91
DAFTAR PUSTAKA	93
LAMPIRAN.....	94
DAFTAR RIWAYAT HIDUP	115



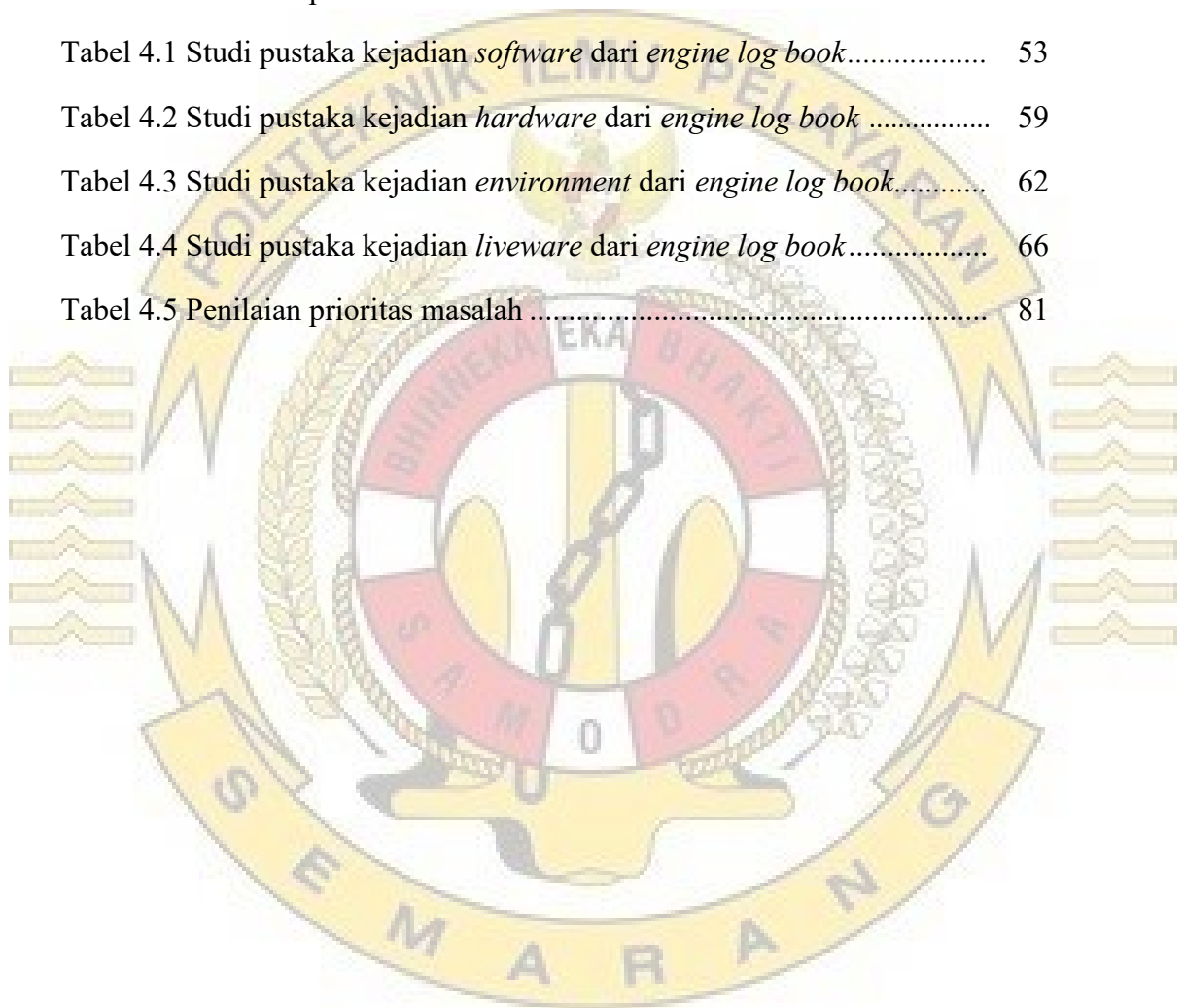
DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 2.1 Kerangka pikir.....	17
Gambar 4.1 atmospheric condenser MT. MABROUK.....	39
Gambar 4.2 <i>manual book</i> atmospheric condenser	51
Gambar 4.3 Spesifikasi atmospheric condenser.....	52
Gambar 4.4 tersumbatnya <i>tube</i> pada <i>atmospheric condenser</i>	52
Gambar 4.5 korosi pada <i>tube atmospheric condenser</i>	56
Gambar 4.6 kerusakan pada <i>expanded part tube atmospheric condenser</i>	58
Gambar 4.7 kerusakan pada <i>filter sea chest</i>	61



DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 2.1 Persyaratan air pengisian dan air ketel.....	16
Tabel 3.1 Surver penilaian prioritas masalah (kuisoner) USG	29
Tabel 3.2 Penilaian prioritas masalah	29
Tabel 4.1 Studi pustaka kejadian <i>software</i> dari <i>engine log book</i>	53
Tabel 4.2 Studi pustaka kejadian <i>hardware</i> dari <i>engine log book</i>	59
Tabel 4.3 Studi pustaka kejadian <i>environment</i> dari <i>engine log book</i>	62
Tabel 4.4 Studi pustaka kejadian <i>liveware</i> dari <i>engine log book</i>	66
Tabel 4.5 Penilaian prioritas masalah	81



DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
Lampiran 1 Ship's Particular	94
Lampiran 2 Crewlist MT. MABROUK	95
Lampiran 3 Hasil wawancara dengan masinis 4	96
Lampiran 4 Hasil wawancara dengan <i>chief engineer</i>	98
Lampiran 5 Kuisisioner USG	100
Lampiran 6 Rekapitulasi hasil kuisisioner USG	104
Lampiran 7 Nilai kuisisioner USG.....	105
Lampiran 8 <i>drawing</i> dan spesifikasi <i>atmospheric condenser</i>	109
Lampiran 9 Bukti foto.....	110
Lampiran 10 Bukti foto.....	111
Lampiran 11 Surat keterangan hasil turnitin.....	112



BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Di era modern saat ini diketahui bahwa diatas kapal banyak dijumpai suatu pesawat yang disebut dengan ketel uap, baik ketel uap induk atau ketel uap bantu. Yang disebut dengan Ketel uap adalah sebuah bejana tertutup yang bisa menghasilkan uap atau *steam* dengan tekanan melebihi 1 atmosfer, dengan cara memanaskan air yang ada didalam sebuah ketel hingga mendidih dengan gas/energi panas yang berasal dari pembakaran bahan bakar. Uap atau *steam* yang dihasilkan oleh ketel uap induk dimanfaatkan sebagai media untuk menggerakkan turbin, yang dimana dari hasil putaran turbin akan menggerakkan atau memutar baling-baling atau *propeler* kapal. Sedangkan yang disebut dengan ketel uap bantu adalah ketel yang media pemanasnya berasal dari hasil pembakaran bahan bakar atau energi panas yang berasal dari gas buang mesin induk kapal yang melewati didalam *economizer* sehingga bisa memanaskan air yang berada didalam ketel uap.

Diperkembangan jaman era ini sudah sedikit dijumpai kapal yang menggunakan ketel uap induk sebagai penghasil uap atau *steam* untuk sumber tenaga penggerak mesin induknya, walaupun demikian ketel uap masih sangat diperlukan karena tenaga yang berasal dari uap yang diproduksi oleh ketel uap begitu besar dan dapat juga dimanfaatkan sebagai pendukung kelancaran kegiatan diatas kapal sehingga cara pemakaiannya sedikit berbeda, yang ketika jaman dahulu masih digunakan sebagai tenaga penggerak mesin induk, dalam

hal ini adalah turbin uap. Maka saat ini digunakan sebagai pendukung kelancaran pengoperasian diatas kapal diantara lain yaitu sebagai pemanas tanki bahan bakar, pemanas ruangan, pemanas alat masak di *galley* atau dapur dan juga sebagai penggerak permesinan bantu. Dalam menjalankan fungsinya ketel uap dibantu oleh beberapa pesawatan untuk menunjang atau membantu kinerja ketel uap, salah satu pesawatnya yaitu Kondensor.

Kondensor adalah sebuah pesawat atau alat bantu pendukung pada ketel uap dan digunakan untuk alat penukar panas dengan cara menyerap panas ke media yang lebih rendah temperaturnya atau sebaliknya. Kondensor pada sistem ketel uap berfungsi mengubah uap yang telah digunakan menjadi air kembali dengan cara menurunkan suhu uap secara drastis sehingga terjadi proses kondensasi yang mengubah wujud dari uap menjadi cair, yang dimana air yang digunakan pada ketel uap adalah air tawar dan mengingat air tawar diatas kapal sangat terbatas namun kebutuhan uap juga sangat penting diatas kapal, maka perawatan dan pengecekan rutin sangat diperlukan untuk dilakukan secara berkala untuk memastikan ketel uap ataupun kondenser berfungsi atau bekerja sesuai dengan fungsinya. Pemeliharaan yang dilakukan di atas kapal harus didukung oleh perencanaan, dokumentasi, dan persediaan suku cadang yang lengkap untuk perawatan di atas kapal yang tepat. Dengan perawatan yang tepat, kita dapat menghindari atau meminimalkan malfungsi dan kerusakan . Perawatan yang dilakukan diatas kapal harus didukung oleh adanya perencanaan, dokumentasi, serta persediaan suku cadang yang lengkap agar perawatan diatas kapal bisa terlaksana dengan baik. Dengan adanya perawatan

yang baik, gangguan atau kerusakan diatas kapal dapat dihindari maupun di *minimalisir*.

Selain kondensor, yang sangat perlu di perhatikan atau di lakukan perawatan adalah air yang digunakan oleh ketel uap, karena kualitas air ketel sangat berpengaruh terhadap kinerja suatu ketel uap. Air yang tidak bagus juga dapat mengakibatkan korosi pada pipa-pipa yang dilalui oleh uap, dan jika ada pipa yang korosi dan mengalami kebocoran maka kegiatan operasional diatas kapal akan terganggu dan menghambat kegiatan operasional diatas kapal. Oleh karena itu penulis berminat untuk membuat penelitian dan skripsi dengan judul “Analisis masuknya air laut kedalam *Cascade tank* pada sistem *Auxiliary Boiler* di MT. Mabrouk”.

Penulis memilih mengambil judul tersebut berdasarkan pengalaman saat praktek di kapal MT. Mabrouk, yaitu saat menguji air ketel ditemukan kandungan garam yang sangat tinggi pada air ketel yang seharusnya tidak mengandung garam. Akibatnya banyak pipa-pipa yang dilalui oleh uap ataupun air ketel terjadi korosi dan mengakibatkan kebocoran, sehingga menghambat kinerja permesinan yang pipanya bocor tersebut.

B. Fokus Penelitian

Bersumber pada penelitian yang dilaksanakan oleh penulis terhadap fokus penelitian adalah suatu hal yang bertujuan untuk membatasi suatu masalah yang terjadi guna memilih data yang relevan dan tidak relevan agar tidak menyimpang dari pembahasan yang ada pada masalah penelitian yang akan

dibahas oleh penulis. Mengingat luasnya cakupan pembahasan dalam penyusunan penelitian ini, penulis menyadari keterbatasan ilmu pengetahuan yang dimiliki. Maka penulis akan membatasi dan memfokuskan penelitian yang akan ditekankan pada tercampurnya air ketel dan air laut didalam *cascade tank*.

C. Perumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang dan fokus penelitian diatas, maka perlu dirumuskan berbagai masalah yang akan dibahas atau diteliti, maka terdapat berbagai rumusan masalah sebagai berikut :

1. Faktor apakah yang dapat menyebabkan masuknya air laut kedalam *Cascade Tank* pada sistem *Auxiliary Boiler* di MT. Mabrouk ?
2. Dampak apa yang terjadi jika air laut masuk kedalam *Cascade Tank* pada sistem *Auxiliary Boiler* di MT. Mabrouk ?
3. Bagaimana upaya mengatasi agar air laut tidak masuk *Cascade Tank* pada sistem *Auxiliary Boiler* di MT. Mabrouk ?

D. Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian dari skripsi ini adalah sebagai berikut :

1. Untuk mengetahui faktor yang ditimbulkan oleh masuknya air laut kedalam *cascade tank* pada *sistem Auxiliary boiler* di MT. Mabrouk.
2. Untuk mengetahui dampak yang ditimbulkan dari masuknya air laut kedalam *cascade tank* di MT. Mabrouk.
3. Untuk mengetahui upaya apa saja yang perlu dilakukan untuk mengatasi agar air laut tidak masuk ke dalam *cascade tank* pada sistem *Auxiliary boiler*.

E. Manfaat Penelitian

Penelitian ini diharapkan dapat menjadi bahan masukan dan menambah pengetahuan bagi penulis dalam hal perawatan dan perbaikan apabila terjadi masuknya air laut kedalam *cascade tank* dan bagi perusahaan pemilik kapal dapat mengetahui pentingnya perawatan terhadap sistem *feed water auxiliary boiler* dan *supply* suku cadang yang memadai. Adapun manfaat lain yang ingin dicapai oleh penulis dalam penelitian ini antara lain :

1. Manfaat secara teoritis

Secara teoritis, hasil penelitian ini diharapkan bisa menjadi referensi atau masukan bagi perkembangan ilmu pengetahuan yang lebih tentang perawatan *auxiliary boiler* dan *atmospheric condenser* dengan menerapkan teori-teori yang sudah didapat tentunya tentang masalah-masalah yang telah diteliti.

2. Manfaat secara praktis

a. Bagi masinis dikapal

Hasil penelitian ini dapat menjadi referensi tambahan bagi masinis kapal dalam melakukan perawatan dan memecahkan masalah khususnya pada *auxiliary boiler* dan *atmospheric condenser*.

b. Bagi Taruna Pelayaran

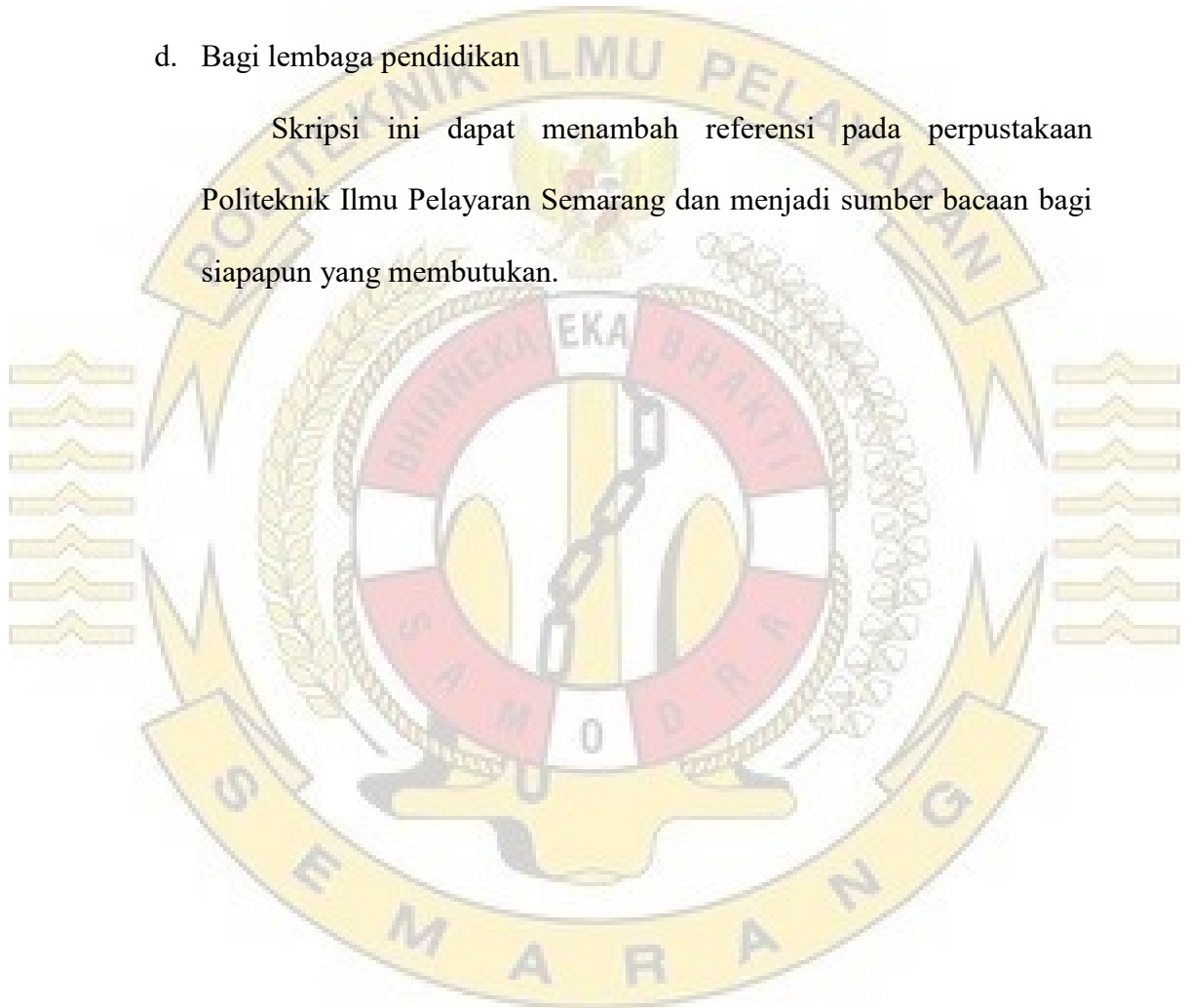
Hasil dari penelitian dapat dijadikan pengalaman serta menambah wawasan, pengetahuan dan pemahaman mengenai perawatan mesin bantu khususnya *auxiliary boiler* dan *atmospheric condenser* kepada para Taruna/Taruni Pelayaran dengan jurusan Teknika.

c. Bagi perusahaan pelayaran

Menjadi evaluasi atau bahan pertimbangan serta masukan bagi perusahaan pelayaran maupun penyedia jasa angkutan laut sekiranya bisa dimanfaatkan untuk kemajuan perkembangan perusahaan dan kelancaran operasional kapal di masa yang akan datang.

d. Bagi lembaga pendidikan

Skripsi ini dapat menambah referensi pada perpustakaan Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang dan menjadi sumber bacaan bagi siapapun yang membutuhkan.



BAB II

KAJIAN TEORI

A. Deskripsi Teori

1. Analisa

Analisa ialah salah satu cara untuk mengamati sesuatu benda atau hal secara lebih detail dengan cara penguraian suatu pokok dari berbagai bagiannya dan juga hubungan dari bagian-bagiannya agar mendapatkan pengertian yang lebih tepat dan pemahaman arti keseluruhan. Analisa merupakan kata yang berasal dari Bahasa kuno yaitu *analisis* yang memiliki arti melepaskan, lalu *analisis* dibentuk dari dua suku kata, yaitu “ana” yang berarti kembali, dan “lucis” yang berarti melepaskan kembali atau bisa juga menguraikan. Kata *analisis* ini kemudian diserapkan kedalam kamus Bahasa Inggris menjadi *analysis*, lalu diserap juga kedalam kamus Bahasa Indonesia yang berarti analisa (Ibrahim, 2013).

2. ketel Uap atau Auxiliary Boiler

a. Pengertian Ketel uap (Boiler)

Menurut T. Van der veen (1977:1) dalam bukunya Teknik Ketel uap pengertian ketel uap itu “Merupakan alat penukar kaloryang harus memenuhi syarat primer sebagai berikut : ia harus dapat menyediakan sebanyak mungkin“.

Menurut Handoyo (2016:15) ketel uap atau *boiler* adalah sebuah bejana tertutup yang bisa memproduksi atau menghasilkan uap dengan tekanan yang lebih dari 1 atmosfer (atm). jika air dipanaskan didalam

tabung tertutup tersebut oleh gas-gas panas yang dihasilkan dari pembakaran bahan bakar didalam dapur ketel, maka uap panas bertekanan tinggi akan dihasilkan.

Kemudian Handoyo (2016:15) menjelaskan lagi bahwa *boiler* yang kita ketahui selama ini dibagi menjadi dua, yaitu:

1) Ketel uap yang menggunakan pipa air (water tube)

Ketel uap pipa air adalah sebuah ketel uap yang disusun oleh ratusan atau ribuan pipa-pipa berisi air tawar yang berada didalam dapur dan dipanaskan menggunakan sejumlah api dan gas panas di dapur api tersebut.

Contoh jenis ini adalah :

- a) Ketel jenis Foster wheeler
- b) Ketel jenis Babcock dan Wilcox
- c) Ketel jenis Yarrow

2) Ketel uap yang menggunakan pipa api (fire tube)

Ketel uap pipa api yaitu sebuah *boiler* yang menggunakan ratusan pipa-pipa untuk dilewati oleh api atau gas-gas panas yang memanaskan sejumlah air yang berada dibalik dinding pipa api tersebut. Contoh jenis ini adalah

- a) Ketel jenis Scotch
- b) Ketel jenis Cochran

Kedua jenis ketel tersebut sebenarnya memiliki prinsip atau cara kerja yang sama, namun hanya memiliki perbedaan yang terletak

pada fungsi pipa-pipa yang digunakan, yaitu pipa berisi air dan pipa-pipa berisi api atau gas panas.

b. Persyaratan Ketel uap (Boiler)

Ketel uap adalah “salah satu pesawat bantu yang tidak rumit dan jika di kapal menggunakan mesin diesel sebagai *main engine* atau mesin induk, maka kegunaan *boiler* hanya sebagai permesinan bantu, yaitu digunakan untuk menggerakkan pompa turbin, mesin derek, sebagai media pemanas (*heater*) dan lain-lain” (Handoyo, 2016:16).
kemudian syarat yang mestinya dipenuhi oleh ketel uap adalah :

- 1) Ketel uap dapat menghasilkan uap yang memiliki tekanan diatas 1 (satu) atm dan juga memiliki kandungan air atau kadar yang serendah-rendahnya.
- 2) Ketel uap yang diperlengkap dengan adanya pemanas uap lanjut atau *superheater*, maka pada pemakaian uap yang tidak tetap, suhu uap tidda diperbolehkan mengalami perubahan yang signifikan dan harus bisa diatur dengan mudah.
- 3) konsumsi uap harus sehemat mungkin dan bisa menyeimbangkan antara produksi uap dengan konsumsi uap dari ketel uap tersebut. Pengopakan ketel uap diharuskan seefisien mungkin dalam konsumsi bahan bakar dan tenaga uap yang akan dipergunakan.

c. Appendasi ketel

“Sebuah boiler harus dilengkapi dengan appendasi dan jika ada dari salah satu alat kemanan tersebut yang rusak ada bermasalah akan

mengganggu atau menghambat kinerja dari ketel tersebut. Supaya ketel beroperasi dengan lancar maka harus dilaksanakan perawatan terhadap alat tersebut sesuai dengan prosedur yang telah ditentukan” Murni (2011-14). Appendasi ialah suatu alat pengaman yang harus ada pada ketel sehingga ketel dapat beroperasi atau bekerja dengan aman dan menjamin keselamatan.

Adapun appendasi tersebut sebagai berikut :

- 1). Appendasi yang memiliki hubungan dengan ruangan uap
 - a). Dua buah katup keamanan (safety valve)

Katup keamanan ini berfungsi untuk mengamankan ketel dari kelebihan tekanan dari batas tekanan yang telah ditentukan, pada suatu ketel uap sekurang-kurangnya dilengkapi dengan 2 katup keamanan. Katup ini dipasang dibagian atas dari drum uap (steam drum) dan pada superheater header juga. Selain itu katup keamanan juga berfungsi untuk mengosongkan uap dari dalam ketel uap jika akan dilakukan perbaikan atau pemeriksaan dengan segera.

Ada dua jenis katup keamanan, yaitu katup keamanan yang menggunakan beban pegas dan katup yang menggunakan beban bobot, baik bobot secara langsung maupun bobot tidak langsung. Untuk *boiler* yang berada diatas kapal biasanya hanya menggunakan katup keaman beban pegas secara langsung.

b). Manometer

Alat ini berguna untuk menunjukkan tekanan uap yang ada di dalam suatu ketel uap dengan tepat dan juga dengan jelas. Dengan terdapatnya alat ini pengoperasian ketel uap menjadi lebih aman, oleh karena bisa menjadikan lebih aman maka manometer harus mendapatkan perhatian khusus untuk perawatan, karena sangat berpengaruh terhadap kelancaran kerja suatu ketel uap. Jenis manometer yang sangat umum digunakan di atas kapal adalah *manometer buordon*.

Penunjukan yang ada pada manometer tersebut adalah tekanan di atas tekanan udara, karena yang bekerja pada ketel uap adalah tekanan yang memiliki tekanan di atas tekanan atmosfer, maka apabila tekanan yang ada di dalam ketel uap sama dengan tekanan udara luar atau atmosfer, maka manometer akan menunjukkan angka nol yang biasanya dinyatakan dalam satuan kg/cm^2 atau psi.

c). Satu buah katup uap utama (steam main valve)

Katup uap utama adalah katup induk yang digunakan sebagai jalan keluarnya uap saat pertama kali keluar dari drum uap yang ada di ketel. Alat ini adalah katup yang paling besar dari semua katup yang ada pada ketel, katup ini adalah pintu untuk keluarnya uap yang berasal dari drum uap yang kemudian di distribusikan untuk semua kebutuhan di atas kapal.

2). Appendasi yang memiliki hubungan dengan ruangan air

a). Gelas penduga

Gelas penduga adalah suatu alat kontrol yang begitu penting dan berguna untuk membantu sistem keamanan pada sebuah ketel. Maka dari itu gelas penduga diperlukan dipasang di sebuah ketel agar bisa mengetahui tinggi level permukaan air yang ada didalam ketel tersebut sehingga pengoperasian ketel bisa berjalan dengan aman.

Pada ketel ada tiga buah jenis gelas penduga yang saling memiliki hubungan yaitu:

- i). Gelas penduga yang digunakan boiler bertekanan rendah
 - ii). Gelas penduga yang digunakan boiler bertekanan tinggi
 - iii). Gelas penduga refleksi (klinger)
- b). katup cerat bawah (blowdown valve)

fungsi katup cerat bawah adalah untuk mengeluarkan sebagian atau seluruh air ketel uap. Tujuan dari mengeluarkan beberapa bagian air ketel tersebut yaitu agar lumpur dan kotoran yang terendap dibagian bawah ketel bisa terbang sedangkan tujuan semua isi air ketel adalah untuk mengosongkan isi ketel uap bila diperlukan dilakukan seperti jika ternyata air ketel tercampur dengan air laut yang bisa mengakibatkan korosi dan kebocoran di pipa-pipa yang dilalui air dan uap dari ketel.

3. *Cascade Tank*

Cascade tank adalah tangki yang berfungsi untuk menampung air kondensat hasil kondensasi uap yang telah digunakan, kondensasi terjadi di dalam *atmospheric condenser* dimana uap hasil dari *boiler* yang telah digunakan kemudian mengalir masuk kedalam *atmospheric condenser* dan energi panas yang ada pada uap diserap melalui *tube* yang didalamnya mengalir air laut sehingga suhu uap akan menurun secara drastis dan berubah wujud menjadi air kondensat kemudian mengalir masuk ke dalam *cascade tank*. Air yang ada di dalam *cascade tank* digunakan untuk mengisi *Water drum* dari *boiler* yang kemudian dipanaskan dan menghasilkan uap yang digunakan untuk operasional diatas kapal.

4. Air ketel dan air pengisian

a. Pengertian air ketel dan air pengisian

Pengertian dari air ketel adalah air yang telah ikut atau mengalami peredaran dalam siklus terjadinya uap, hingga dikondensasi, dan jadi uap lagi (peredaran lingkaran). Sedangkan air pengisian adalah air yang disediakan untuk menambah air ketel yang telah hilang dalam peredaran lingkaran.

b. Sumber air ketel

Berdasarkan pendapat Handoyo (2016:118), air pengisian yang digunakan untuk mengisi ketel bisa berasal dari :

1). Air Tanah

Air tanah atau bisa juga disebut air sumur biasanya diambil secara langsung dari tanah atau sumur yang telah dibuat

menggunakan pompa air. Namun letak tanah juga harus diperhatikan apakah dekat dengan laut atau jauh dari laut.

2). Air Sungai

Air sungai adalah air yang berasal dari sungai, air ini kurang bagus digunakan untuk mengisi air ketel, karena biasanya tercemar dengan garam (payau), terutama jika diambil dari bagian yang dekat dengan muara.

3). Air Hujan

Air hujan memungkinkan adalah air paling murni di alam. Air ini jatuh di bumi melewati pepohonan, air hujan terlarut dalam beberapa carbon dioxide yang dihasilkan dari proses fotosintesis. Air ini bereaksi pada mineral dan bebatuan dengan demikian kandungan oxygen akan meningkat. Sehingga dapat dijadikan sebagai air pengisian auxiliary boiler.

4). Air PDAM

Air PDAM atau air ledeng yaitu air yang diproduksi oleh perusahaan pengolahan air minum, namun air ini juga tidak bisa ditentukan kondisinya, tergantung dengan lokasinya karena jika dekat dengan pantai bisa saja masih mengandung garam.

5). Air Destilasi

Ketika air destilasi dihasilkan dari proses penguapan air laut atau air tawar, hasilnya akan mempunyai derajat kemurnian yang

tinggi, disediakan tidak ada carry over dari evaporator. Ketidakmurnian mineral dalam air laut air tawar terkonsentrasi dalam evaporator dan uap yang dihasilkan bebas dari ketidakmurnian, terkondensasi membuat kandungan tidak lebih dari 4 ppm dari padatan terlarut dan biasanya adalah 1 ppm garam terlarut. Sejak gas carbon dioxide terbawa dalam uap, ini akan terlarut kembali dalam distillate jika tidak ini akan dikondensasikan pada temperatur yang mendekati titik didih. Kehadiran carbon dioxide memberikan keasaman air dan digunakan sejumlah kecil chemical treatment untuk meminimalisir korosi. Air dengan jenis ini adalah yang paling cocok jika digunakan untuk mengisi air pada ketel uap, namun juga diperlukan tambahan bahan kimia untuk mengatur sifat-sifat dari air ini.

6). Air Kondensat

Air ini adalah air yang berasal dari proses kondensasi uap panas menjadi butiran air. Air ini memiliki kesamaan dengan air destilasi yang dianggap paling cocok untuk digunakan pengisian air ketel, karena berasal dari proses sistem perjalanan air atau uap ketel itu sendiri (peredara lingkaran).

5. Persyaratan air ketel

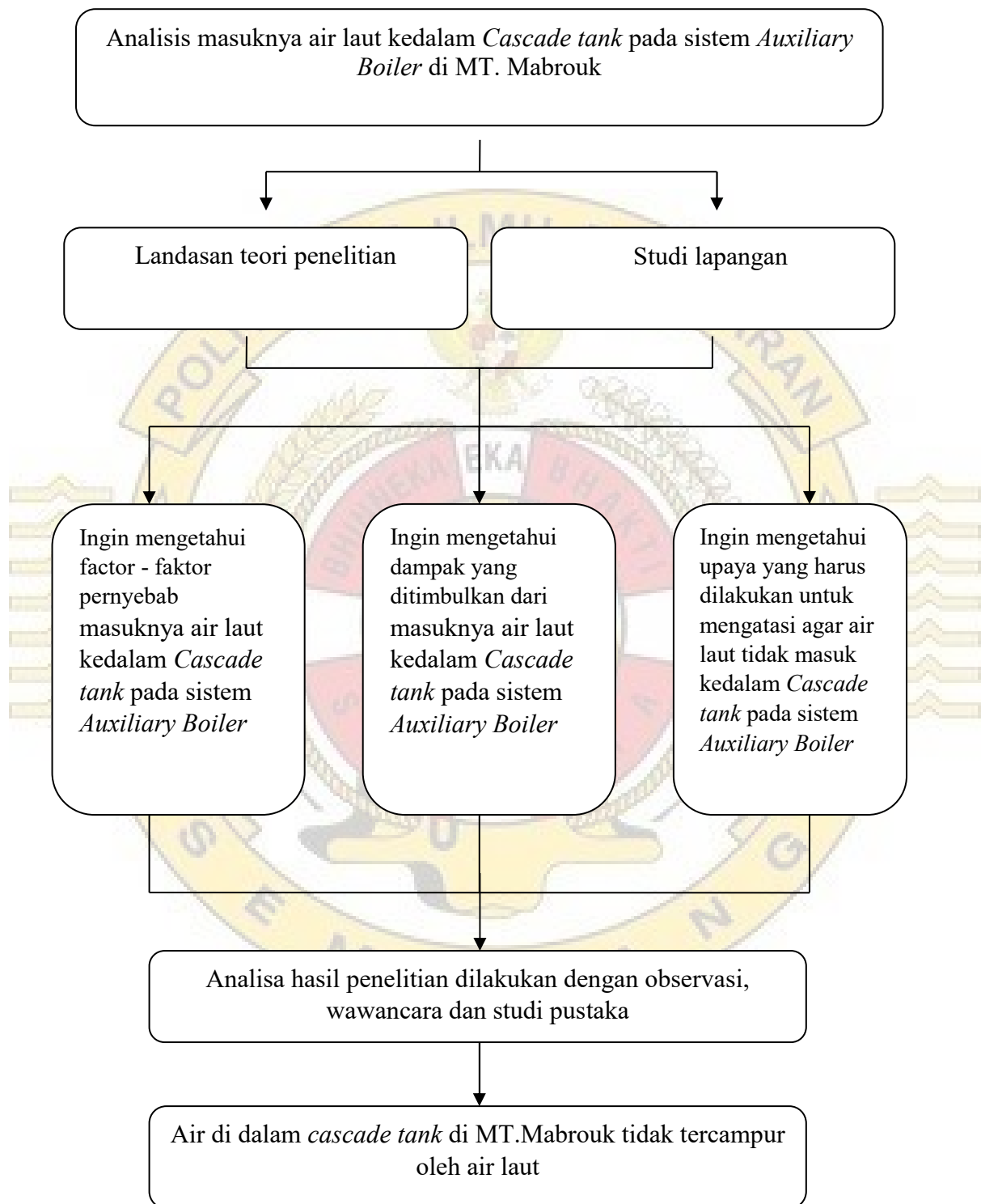
Handoyo (2016:120) menyebutkan bahwa air pengisian ketel memiliki syarat yang telah ditentukan untuk dipenuhi oleh air ketel tersebut, yaitu: bebas dari gas yang memicu korosif, tidak memiliki

kekerasan, bebas dari kotoran, harus memiliki sifat basa dan tidak boleh bersifat asam.

Tabel 2.1 Persyaratan Air Pengisian dan Air Ketel

Parameter	Satuan	Pengendalian batas
pH	Unit	10.5-11.5
Conductivity	$\mu\text{mhos/cm}$	5000, max
TDS	Ppm	3500, max
P-Alkalinity	Ppm	-
M-Alkalinity	Ppm	800, max
O-Alkalinity	Ppm	2.5 x SiO ₂ , min
Hardness	Ppm	-
Silica	Ppm	150, max
Besi	Ppm	2, max
Phospat Residual	Ppm	20-50
Sulfite Residual	Ppm	20-50
pH Condensat	Unit	8.0-9.0

B. Kerangka pikir



Gambar 2.1. Kerangka Pikir

BAB V

SIMPULAN DAN SARAN

A. Simpulan

Berdasarkan dari hasil penelitian dan pembahasan yang ada pada bab sebelumnya, penulis dapat mengambil kesimpulan mengenai faktor penyebab masuknya air laut kedalam *cascade tank* pada sistem *auxiliary boiler* di kapal MT. MABROUK yaitu :

1. Faktor yang menyebabkan masuknya air laut kedalam *cascade tank* pada sistem *auxiliary boiler* adalah :
 - a). Pelaksanaan perawatan tidak sesuai dengan PMS
 - b). Terjadinya korosi pada *tube atmospheric condenser*
 - c). air laut yang kotor
 - d). kelalaian seorang *engineer* dalam melakukan perawatan pada *atmospheric condenser*
2. Dampak yang disebabkan oleh faktor penyebab masuknya air laut kedalam *cascade tank* pada sistem *auxiliary boiler* adalah :
 - a) apabila perawatan tidak dilakukan secara rutin yang merujuk pada *plan maintenance system* maka bisa berdampak menyebabkan masalah atau kerusakan pada suatu permesinan dan mengakibatkan terhambatnya operasional diatas kapal.
 - b) Korosi pada *tube atmospheric condenser* dapat mengakibatkan kebocoran pada *tube* tersebut dan mengakibatkan air laut masuk kedalam *casacade tank* sehingga air pengisian *boiler* didalam *casacade tank* tercampur oleh air laut.

- c) Air laut yang kotor menyebabkan sampah dan lumpur ikut masuk melalui *sea chest* dan akan menyumbat *tube* pada *atmospheric condenser* sehingga *tube* bisa mengalami keretakan.
 - d) Lalainya seorang engineer dalam melakukan perawatan pada *atmospheric condenser* sehingga mengalami kerusakan yang mengakibatkan kebocoran pada *tube atmospheric condenser*.
3. Upaya yang dapat dilakukan untuk mengatasi berdasarkan faktor penyebab terhambatnya kerja *actuator valve* pada pengoperasian *ballast* adalah :
- a) melakukan kegiatan perawatan dan perbaikan sesuai dengan PMS (*Plan Maintenance System*) yang ada dan kegiatan pengecekan dilakukan dengan disiplin dan teratur.
 - b) Membersihkan kerak, endapan, dan sampah pada *tube atmospheric condenser* yang dapat menyebabkan reaksi korosi dan juga melakukan penggantian *protecting anode* yang berfungsi sebagai anti korosi secara berkala .
 - c) Memperbaiki filter *sea chest* yang rusak sehingga sampah ikut terhisap pompa air laut dan melakukan perpindahan hisapan *sea chest* dari *low suction* ke *high suction* saat kapal mendekati pelabuhan dan perairan dangkal
 - d) Melakukan familiarisasi tentang cara perawatan dan perbaikan terhadap *atmospheric condenser*, membaca *manual book* yang tersedia di kapal, dan melakukan diskusi bersama crew lain yang memahami tentang cara perawatan dan perbaikan.

B. Keterbatasan Penelitian

Berdasarkan pengalaman penulis saat melaksanakan penelitian ini terdapat beberapa faktor yang menjadi keterbatasan dan kekurangan dari penelitian yang telah dilakukan. Faktor dari keterbatasan dan kekurangan berdasarkan penelitian yang telah dilakukan yaitu : waktu yang terbatas pada saat melakukan penelitian, kurangnya pengalaman dari penulis, kurang memadainya sarana dan prasana saat melakukan penelitian, dan terbatasnya wawasan dan ilmu dari penulis.

C. Saran

Berdasarkan pembahasan dan kesimpulan yang telah di uraikan peneliti, maka peneliti memberikan beberapa saran agar penelitian bisa lebih sempurna, maka peneliti memberikan saran sebagai berikut :

1. Bagi *engineer* atau masinis seharusnya memahami tentang *plan maintenance system* sehingga kegiatan perawatan dan perbaikan secara berkala dapat dilaksanakan dengan benar sehingga kinerja dan kondisi dari suatu permesinan tetap optimal dan tidak terjadi kerusakan.
2. Bagi masinis yang bertanggung jawab atas *boiler*, melakukan pengelasan air pengisian *boiler* atau *boiler water test*
3. Bagi perusahaan dapat lebih meningkatkan komunikasi dengan crew kapal, seperti masinis mengenai laporan agar kebutuhan *spare part* kapal dapat terpenuhi.

Demikian kesimpulan yang telah peneliti rangkum serta saran yang dapat diberikan untuk seluruh pembaca mengenai penelitian ini, walau pada penelitian ini masih belum sempurna tetapi harapannya dapat menjadi bahan

acuan dalam melakukan perawatan dan perbaikan *actuator valve* pada pengoperasian *ballast* yang sangat berpengaruh dalam kegiatan operasional kapal.



DAFTAR PUSTAKA

Untung Budiarto, 2011, *Buku Ajar Teknik Pendingin & Tata Udara*, Badan Penerbit Universitas Diponegoro, Semarang.

Amad Narto, 2014, *Permesinan Bantu (Auxiliary Boiler)*, Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang, Semarang.

Agus Haryanto, 2015, *Perpindahan Panas*, Innosain, Yogyakarta.

Holeby, 2003, *Intruccion Book For Auxiliary Boiler (HMT-35)*, HYUNDAI HEAVY INDUSTRIES CO., LTD, Seoul.

Sugiyono, 2016, *Metode Penelitian Pendidikan (Pendekatan Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D)*, Alfabeta CV, Bandung.

Tunggul Sitompul, 1993, *Alat Penukar Kalor (Heat Exchanger)*, PT RajaGrafindo Persada, Jakarta.

Tim Penyusun Penerbit Buku Maritim Semarang. 2014. *Ketel Uap*. PT. Djangkar buku maritim. Semarang.

Tim Penyusun PIP Semarang, 2017, *Pedoman Penyusunan Skripsi Jenjang Pendidikan Diploma IV*, Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang, Semarang.

Raco, 2017, *Metode Penelitian Kualitatif Jenis, Karakteristik, dan Keunggulannya*, PT. Grasindo, Jakarta.

T. Van Dar veen, 1977, *Tehnik Ketel Uap*, PT.SULO, Jakarta.

Handoyo, 2016, *Ketel uap, Turbin uap, & Turbin uap (penggerak utama kapal)*, Maritim Djangkar, Jakarta.

LAMPIRAN 1 SHIP'S PARTICULAR



LAMPIRAN 2
CREW LIST MT. MABROUK

CREW LIST									
PT. WARUNA NUSA SENTANA									
Page No. 1/1									
1. Name of ship		2. Port of arrival			3. Date of departure				
MT.MABROUK		OB BALIKPAPAN			15-Aug-21				
4. Nationality of ship		5. Port arrival thru							
INDONESIA		BUNTU TUBAN							
6. No.	7. Family name, given name	8. Rank	9. Nationality	10. Date of Birth	11. Seaman No	12. D. of Expiry	13. Passport No	14. D. of Expiry	15. Join Date
1	CAPT.SOFYAN DAMAN HURI	MASTER	INDONESIAN	JAMBI 24 SEPT 1977	F 005828	20/04/2022	B 9363198	20/02/2023	09/03/2021
2	RUDY MASSANGKA	C/O	INDONESIAN	DAJUNG PANGANG 29 FEB 1971	D 051215	20/02/2022	C 6317443	14/02/2025	16/09/2021
3	IVORI BIDABUTAR	2/O	INDONESIAN	TOP-TUK 21 FEB 1992	F 229950	06/03/2022	B 9991312	13/04/2023	30/12/2020
4	JUNIUS MALAU	3/O	INDONESIAN	TRIGAWAN 18 JUN 1974	F 066566	06/05/2022	C 5131231	12/12/2024	30/12/2020
5	ALVIN PEBRI KURNIAWAN	4/O	INDONESIAN	TANJUNGPINANG 15 FEB 1998	F 130906	13/04/2023	B 7392403	18/07/2022	30/12/2020
6	AZMI FIKRI	C/E	INDONESIAN	LODAROK BARAT 20 FEB 1996	F 043699	03/08/2022	C 7574826	06/01/2026	06/12/2018
7	IMANUEL YUSUP	2/E	INDONESIAN	TEMPO 09 JUN 1993	F 000668	23/03/2022	B 8868669	30/03/2023	06/10/2018
8	HEDI NUROHIM	3/E	INDONESIAN	BANGUNG 16 DEC 1995	F 018810	05/10/2023	C 7322615	06/03/2026	30/06/2018
9	DEDY GARAGA JULU PURBA	4/E	INDONESIAN	PERYABUNGAN 07 MAR 1993	G 038158	26/02/2024	C 5444490	19/09/2025	18/05/2021
10	RIFKY ERZA	5/E	INDONESIAN	BUNGA RUMAH 29 AUG 1999	F 026741	11/05/2022	B 7142291	15/06/2022	11/08/2021
11	DIDIK WIDODO	ELECT	INDONESIAN	BURANGGALA 27 SEP 1970	F 343275	22/04/2023	B 8531770	11/12/2022	29/06/2021
12	LA ARIFIN	BSN	INDONESIAN	BUTON 20 DEC 1959	G 040903	28/12/2023	C 3093431	10/04/2024	26/01/2021
13	OKSIANDY KOERNIAWAN	P/M	INDONESIAN	SURABAYA 19 OCT 1978	F 343090	16/04/2023	C 3663471	14/08/2024	30/06/2018
14	ALIK SAMIUN	F/M	INDONESIAN	PATONG 19 OCT 1981	F 260062	09/03/2024	C 1152252	23/06/2023	02/10/2018
15	MUHAMAD RIFAI	AB-1	INDONESIAN	JAKARTA 20 AUG 1994	F 156660	17/07/2023	C 3663393	15/09/2024	11/02/2021
16	ABUNG KUSMAN	AB-2	INDONESIAN	SUBANG 02 OCT 1983	F 183143	03/07/2022	B8932051	12/12/2022	12/09/2019
17	ABDUL ROZAK KHOIRON	AB-3	INDONESIAN	TEMANGGUNG 05 SEP 1996	F 088625	08/12/2022	B 9836665	20/01/2022	23/10/2018
18	CHANA FREDYANTO	DLR-1	INDONESIAN	MALANG 27 NOV 1995	F 246270	14/08/2022	X 572435	31/05/2023	11/06/2021
19	YOGI YUSMAN	DLR-2	INDONESIAN	LELONG 02 MAR 1997	E 001164	12/08/2022	C 6562423	24/03/2026	04/07/2021
20	JOKO TRISUSILO	DLR-3	INDONESIAN	MALANG 12 JAN 1981	F 180419	28/11/2021	C 8427709	28/02/2025	22/07/2020
21	PUDJI ASTONO	COOK	INDONESIAN	SEMARANG 18 AUG 1999	F 344990	17/06/2023	C 0663147	04/07/2023	25/09/2018
22	ARIEF PRHYANTORO	O/S-1	INDONESIAN	KERUMEN 05 MAY 1995	F 126510	13/04/2023	B 8745267	15/01/2023	10/02/2021
23	ANGGA GANDARA SAPUTRA	O/S-2	INDONESIAN	PURWAKARTA 23 AUG 1994	E 108999	24/08/2021	C 7322816	31/03/2026	12/06/2019
24	ANTON	O/S-3	INDONESIAN	BATU RAJA 18 FEB 1982	F 000178	11/09/2022	C 7159105	04/02/2026	12/02/2021
25	HARYONO SYAHIR	M/B	INDONESIAN	SORONG 20 MAR 1991	F 195209	23/01/2022	C 6381172	27/08/2026	06/08/2020
26	GABRIEL JULIO SIANIPAR	D/C	INDONESIAN	TANJUNGPINANG 11 JUL 2000	G 011706	01/07/2023	C 0057212	20/04/2023	06/08/2020
27	MUHAMMAD AJI PAMUNGKAS	D/C	INDONESIAN	MEDAN 09 DEC 1997	G 009094	27/10/2023	C 6445318	18/10/2025	19/12/2020
28	BAVARIAN MUHAMMAD S	E/C	INDONESIAN	SEMARANG 23 NOV 1999	G 02320	08/07/2023	C 6460205	02/03/2025	06/09/2020
29	M. WAHYU ADI P	ETO/C	INDONESIAN	MOJOKERTO 21 AUG 2000	F 324118	24/02/2023	C 6587222	29/07/2026	28/01/2021

TOTAL: Crew - 29 Persons (Including master) All Indonesian Crews

BALIKPAPAN , 21 AUGUST 2021

Date and signature by master, authorized agent or officer


 Capt.SOFYAN DAMAN HURI
 Master

LAMPIRAN 3

Cuplikan catatan hasil wawancara penulis dengan masinis 4 di MT. MABROUK yang dilaksanakan pada saat penulis melaksanakan praktek laut.

Teknik : Wawancara
 Penulis/*Engine Cadet* : Bavarian Muhammad Setyadi
 Masinis 4/*Fouth Engineer* : Daniel Bronson
 Tempat, Tanggal : *Engine Control Room*, 7 November 2020

Cadet : “Selamat siang Bass bronson”

Masinis 4 : “Iya, selamat siang Det”

Cadet : “ijin tanya bass, bass dikapal ini sudah berapa lama ?.”

Masinis 4 : “saya dikapal ini sudah 1,5 tahun det sebagai masinis 4.”

Cadet : “apakah selama bass dikapal ini sudah pernah mengalami kebocoran pada *atmospheric condenser* ?”

Masinis 4 : “sebelumnya *atmospheric condenser* tidak pernah ada masalah dan berjalan normal.”

Cadet : “lalu faktor apa yang menyebabkan kerusakan pada kondenser sehingga mengakibatkan air laut masuk kedalam *cascade tank* bass ?”

Masinis 4 : “sebenarnya ada banyak faktor yang bisa mengakibatkan air laut masuk kedalam *cascade tank* det, bisa dari *Fresh water generator* yang bocor dan juga kebocoran pada *atmospheric condenser*. Tapi setelah saya cek ternyata FWG tidak mengalami kebocoran dan ternyata yang menyebabkan masuknya air laut kedalam *cascade tank* adalah kebocoran di *tube atmospheric condenser*.”

Cadet : “lalu apa yang menyebabkan kebocoran pada *tube atmospheric condenser* bass ?”

Masinis 4 : “kebocoran dapat diakibatkan oleh terjadinya korosi pada *tube* yang dipicu oleh air laut, lalu tersumbatnya *tube* oleh sampah sampah dari laut karena filter *sea chest* rusak, dan juga dapat

dikarenakan pipa mengalami panas berlebih dan membengkok karena panas dari uap tidak diserap oleh air laut karena tersumbat.”

Cadet : “untuk mengatasi masalah tersebut apa langkah yang harus dilakukan bas ?”

Masinis 4 : “setelah ditemukan kebocoran pada kondensor maka langkah yang harus dilakukan adalah mengganti *tube* pada kondensor yang bocor det, tapi dikapal ini suku cadang untuk mengganti tube tidak ada. Maka dicari cara lain yaitu menyumbat *tubb* yang bocor menggunakan plug bahan kuningan agar air laut tidak masuk ke *tube* yang bocor. Lalu untuk sampah yang menyumbat harus dilakukan pembersihan secara rutin pada filter *sea chest det.*”

Cadet : “oke bas makasih atas ilmunya hari ini”

Masinis 4 : “iya det sama-sama, kamu harus sering-sering tanya seperti ini biar pinter kalo udah turun kapal set”

Cadet : “siap Bass”

Cilegon, 07 November 2020

DANIEL BRONSON

Fourth Engineer

LAMPIRAN 4

Cuplikan catatan hasil wawancara penulis dengan KKM di MT. MABROUK yang dilaksanakan pada saat penulis melaksanakan praktek laut.

Teknik : Wawancara
 Penulis / *Engine Cadet* : Bavarian Muhammad setyadi
 KKM / *Chief Engineer* : Azmi Fikri
 Tempat, Tanggal : *Engine Control Room*, 09 November 2020

Cadet : “Selamat siang *Chief* “

Chief E : “Iya, selamat sore Det”

Cadet : “ijin chief saya mau tanya tentang masalah kemaren waktu air laut masuk kedalam *cascade tank*,”

Chief E : “oke det silahkan mau tanya apa”

Cadet : “selama chief berada dikapal ini, apakah masalah yang sama pernah terjadi chief ?”

Chief E : “selama saya disini baru nemu masalah yang kayak gini det, ini sebenarnya masalah yang bisa dicegah asalkan masinis 4 nya paham tentang PMS det”

Cadet : “apa yang meyebabkan air laut masuk kedalam *cascade tank* chief ?”

Chief E : “untuk masalah saat ini disebabkan karena atmospheric condenser bocor det, karena masinis 4 tidak paham tentang PMS kondenser sehingga tidak pernah dicek apakah mengalami penyumbatan karena sampah atau endapan lumpur, dan juga tidak pernah melakukan pengetesan air pengisian boiler didalam *cascade tank* jadi kalau ada kebocoran sedikit masih bisa diatasi dan tidak terjadi korosi pada boiler.”

Cadet : “lalu bagaimana mengatasinya chief ?”

Chief E : “ya harusnya masinis 4 itu memahai PMS dan melakukan kegiatan perawatan dan perbaikan sesuai aturan, jadi permesinan tetap dalam kondisi baik dan minim kerusakan.

Kan kalau ada kerusakan maka kegiatan diatas kapal bisa terhambat det. Setelah itu seharusnya masinis 4 sering mengecek persediaan suku cadang tiap bulan atau setelah overhaul sehingga kita dikapal tidak kehabisan suku cadang saat ada kerusakan det. Kamu besok kalau jadi masinis jangan sampe malas ngecek suku cadang ya det.”

Cadet : “lalu jika suku cadang tidak ada bagaimana mengatasi kebocoran pada *tube atmospheric condenser* chief ?”

Chief E : “ya kalau tidak ada suku cadang *tube*, caranya harus mencari *tube* mana yang bocor lalu disumbat menggunakan plug berbahan kuningan det supaya air tidak melewati *tube* yang bocor. Tapi harus dipastikan rapat saat memasang *tube* det.”

Cadet : “apa kekurangannya jika *tube* yang bocor tidak diganti tetapi Cuma di plug chief ?”

Chief E : “ya kurangnya adalah jika *tube* tidak terisi air laut yang mengalir maka saat bersentuhan dengan uap panas *tube* akan overheat dan bisa membengkok karena terjadi pemuaian panjang det, sehingga pada ujung *tube* atau *expanded part* bisa retak dan bocor”

Cadet : “oke chief makasih penjelasan dan ilmunya hari ini.”

Chief E : “oke det sama-sama tetep semangat belajar ya set”

Cadet : “siap chief”

Cilegon, 09 November 2020

AZMI FIKRI

Chief Engineer

LAMPIRAN 5

KUISONER USG

I. Identitas Responden

Nama Responden :.....

Bagian/ Unit :.....

Nama kapal :.....

Tahun pembuatan kapal :.....

II. Tanggapan Responden

Beri tanggapan menurut pendapat taruna/I dengan memberikan tandasilang (X), pada pilihan tanggapan yang telah disediakan yaitu :

U : <i>Urgency</i> (Kegawatan)	1 : Sangat Kecil
S : <i>Seriusness</i> (Mendesaknya)	2 : Kecil
G : <i>Growth</i> (Pertumbuhan)	3 : Sedang
* : Prioritas Masalah	4 : Besar
	5 : Sangat Besar

Petunjuk :

1. Baca terlebih dahulu pertanyaan-pertanyaan di bawah ini dengan cermat sebelum saudara memberikan pendapat.
2. Pilihlah salah satu jawaban yang menurut saudara benar sesuai dengan keadaan, dengan cara memberikan tanda silang (X) pada jawaban yang saudara pilih.

Jawaban dikerjakan pada kertas ini.

- a. Seberapa mendesak (**Urgency**) faktor-faktor yang menyebabkan masuknya air laut kedalam *cascade tank* ?

NO	USG SHEL	FAKTOR	NILAI URGENCY				
			1	2	3	4	5
1.	<i>Software</i>	pelaksanaan perawatan tidak sesuai dengan PMS					
		tidak terlaksananya <i>boiler water test</i> sesuai dengan <i>manual book</i>					
		tekanan air laut yang masuk tidak sesuai dengan <i>manual book</i>					
2.	<i>Hardware</i>	tersumbatnya <i>tube</i> pada <i>atmospheric condenser</i>					
		terjadinya korosi pada <i>tube atmospheric condenser</i>					
		bengkoknya <i>tube</i> pada <i>atmospheric condenser</i>					
3.	<i>Environment</i>	air laut yang kotor					
		vibrasi atau getaran saat <i>atmospheric condenser</i> beroperasi					
4.	<i>liveware</i>	kelalaian seorang <i>engineer</i> dalam melakukan perawatan pada <i>atmospheric condenser</i>					
		persediaan suku cadang yang kurang memadai					
		kurangnya kerja sama antar crew					

- b. Seberapa serius (**Seriousness**) faktor yang menyebabkan masuknya air laut kedalam *cascade tank* ?

NO	USG SHEL	FAKTOR	NILAI SERIOUSNESS				
			1	2	3	4	5
1.	<i>Software</i>	pelaksanaan perawatan tidak sesuai dengan PMS					
		tidak terlaksananya <i>boiler water test</i> sesuai dengan <i>manual book</i>					
		tekanan air laut yang masuk tidak sesuai dengan <i>manual book</i>					
2.	<i>Hardware</i>	tersumbatnya <i>tube</i> pada <i>atmospheric condenser</i>					
		terjadinya korosi pada <i>tube atmospheric condenser</i>					
		bengkoknya <i>tube</i> pada <i>atmospheric condenser</i>					
3.	<i>Environment</i>	air laut yang kotor					
		vibrasi atau getaran saat <i>atmospheric condenser</i> beroperasi					
4.	<i>Liveware</i>	kelalaian seorang <i>engineer</i> dalam melakukan perawatan pada <i>atmospheric condenser</i>					
		persediaan suku cadang yang kurang memadai					
		kurangnya kerja sama antar crew					

- c. Seberapa berkembang (*Growth*) faktor-faktor yang menyebabkan masuknya air laut kedalam *cascade tank* ?

NO	USG SHEL	FAKTOR	NILAI GROWTH				
			1	2	3	4	5
1.	<i>Software</i>	pelaksanaan perawatan tidak sesuai dengan PMS					
		tidak terlaksananya <i>boiler water test</i> sesuai dengan <i>manual book</i>					
		tekanan air laut yang masuk tidak sesuai dengan <i>manual book</i>					
2.	<i>Hardware</i>	tersumbatnya <i>tube</i> pada <i>atmospheric condenser</i>					
		terjadinya korosi pada <i>tube atmospheric condenser</i>					
		bengkoknya <i>tube</i> pada <i>atmospheric condenser</i>					
3.	<i>Environment</i>	air laut yang kotor					
		vibrasi atau getaran saat <i>atmospheric condenser</i> beroperasi					
4.	<i>Liveware</i>	kelalaian seorang <i>engineer</i> dalam melakukan perawatan pada <i>atmospheric condenser</i>					
		persediaan suku cadang yang kurang memadai					
		kurangnya kerja sama antar crew					

Semarang, januari 2021

(_____)

LAMPIRAN 7
Nilai Kuisoner *USG*

1. URGENCY

SOFTWARE		PENILAIAN RESPONDEN					NILAI PRIORITAS
		1	2	3	4	5	
1	pelaksanaan perawatan tidak sesuai dengan PMS	-	-	2	3	5	5
2	tidak terlaksananya <i>boiler water test</i> sesuai dengan <i>manual book</i>	-	-	5	2	3	3
3	tekanan air laut yang masuk tidak sesuai dengan <i>manual book</i>	-	-	4	3	3	3

HARDWARE		PENILAIAN RESPONDEN					NILAI PRIORITAS
		1	2	3	4	5	
1	tersumbatnya <i>tube</i> pada <i>atmospheric condenser</i>	-	-	3	4	2	4
2	terjadinya korosi pada <i>tube atmospheric condenser</i>	-	-	2	3	5	5
3	bengkoknya <i>tube</i> pada <i>atmospheric condenser</i>	-	1	6	2	1	3

ENVIRONMENT		PENILAIAN RESPONDEN					NILAI PRIORITAS
		1	2	3	4	5	
1	air laut yang kotor	-	-	3	6	1	4
2	vibrasi atau getaran saat <i>atmospheric condenser</i> beroperasi	-	2	5	2	1	3

LIVEWARE		PENILAIAN RESPONDEN					NILAI PRIORITAS
		1	2	3	4	5	
1	kelalaian seorang <i>engineer</i> dalam melakukan perawatan pada <i>atmospheric condenser</i>	-		1	4	5	5
2	persediaan suku cadang yang kurang memadai		2	1	6	1	4
3	kurangnya kerja sama antar crew	1	2	4	2	1	3

2. SERIOUSNESS

SOFTWARE		PENILAIAN RESPONDEN					NILAI PRIORITAS
		1	2	3	4	5	
1	pelaksanaan perawatan tidak sesuai dengan PMS	-	-	2	3	5	5
2	tidak terlaksananya <i>boiler water test</i> sesuai dengan <i>manual book</i>	-	-	2	5	3	4
3	tekanan air laut yang masuk tidak sesuai dengan <i>manual book</i>	-	-	4	3	3	3

HARDWARE		PENILAIAN RESPONDEN					NILAI PRIORITAS
		1	2	3	4	5	
1	tersumbatnya <i>tube</i> pada <i>atmospheric condenser</i>	-	-	2	3	5	5
2	terjadinya korosi pada <i>tube atmospheric condenser</i>	-	-	3	2	5	5
3	bengkoknya <i>tube</i> pada <i>atmospheric condenser</i>	-	-	2	5	3	4

ENVIRONMENT		PENILAIAN RESPONDEN					NILAI PRIORITAS
		1	2	3	4	5	
1	air laut yang kotor	-	-	2	5	3	4
2	vibrasi atau getaran saat <i>atmospheric condenser</i> beroperasi	-	4	5	1	-	3

LIVEWARE		PENILAIAN RESPONDEN					NILAI PRIORITAS
		1	2	3	4	5	
1	kelalaian seorang <i>engineer</i> dalam melakukan perawatan pada <i>atmospheric condenser</i>	-	-	2	3	5	5
2	persediaan suku cadang yang kurang memadai	-	1	2	4	3	4
3	kurangnya kerja sama antar crew	-	-	4	3	3	3

3. GROWTH

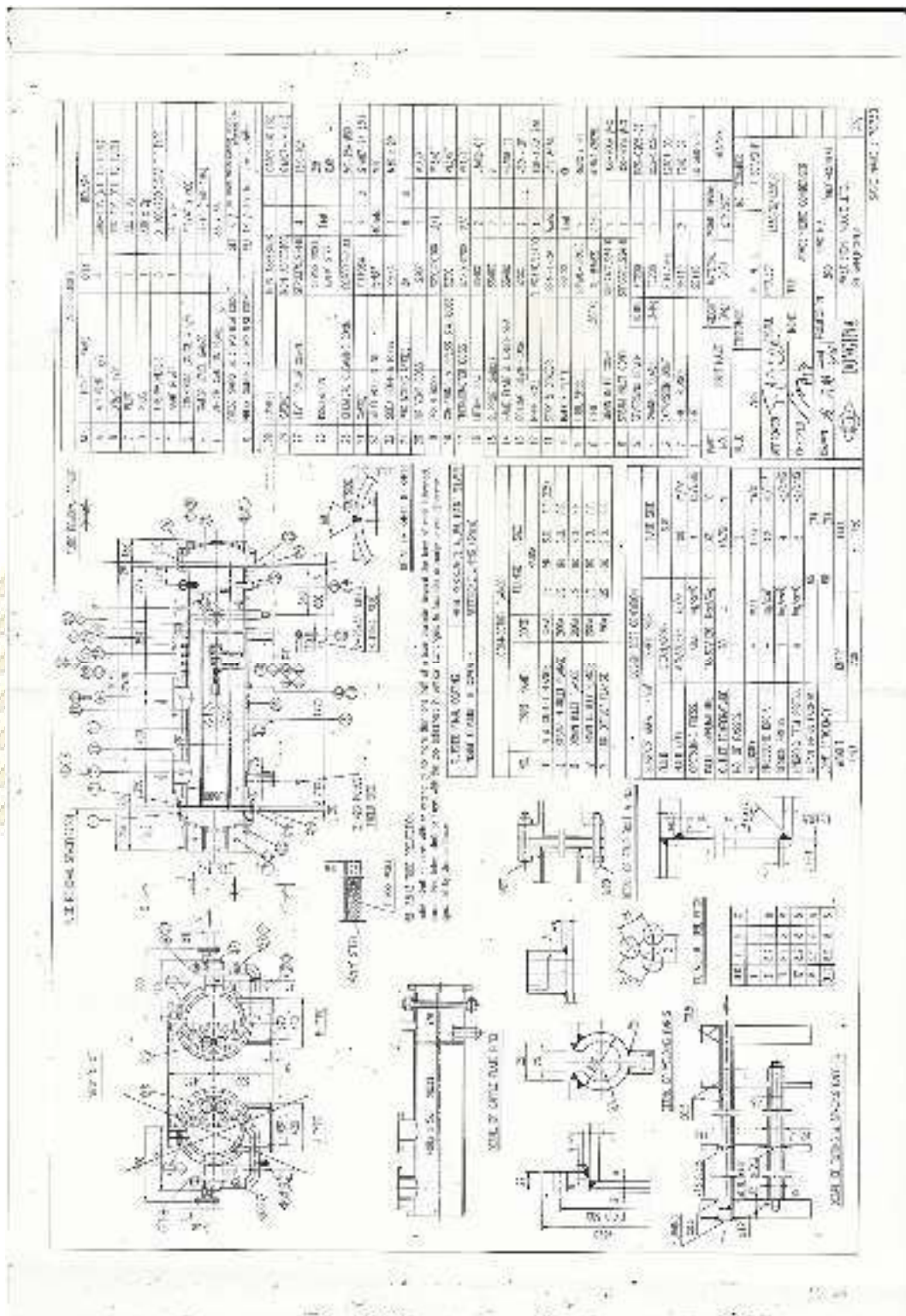
SOFTWARE		PENILAIAN RESPONDEN					NILAI PRIORITAS
		1	2	3	4	5	
1	pelaksanaan perawatan tidak sesuai dengan PMS	-	-	2	3	5	5
2	tidak terlaksananya <i>boiler water test</i> sesuai dengan <i>manual book</i>	-	-	3	4	3	4
3	tekanan air laut yang masuk tidak sesuai dengan <i>manual book</i>	-	-	1	5	4	4

HARDWARE		PENILAIAN RESPONDEN					NILAI PRIORITAS
		1	2	3	4	5	
1	tersumbatnya <i>tube</i> pada <i>atmospheric condenser</i>	-	-	2	3	5	5
2	terjadinya korosi pada <i>tube atmospheric condenser</i>	-	-	1	3	6	5
3	bengkoknya <i>tube</i> pada <i>atmospheric condenser</i>	-	1	2	3	4	5

ENVIRONMENT		PENILAIAN RESPONDEN					NILAI PRIORITAS
		1	2	3	4	5	
1	air laut yang kotor	-	-	2	6	2	4
2	vibrasi atau getaran saat <i>atmospheric condenser</i> beroperasi	-	-	3	3	4	5

LIVEWARE		PENILAIAN RESPONDEN					NILAI PRIORITAS
		1	2	3	4	5	
1	kelalaian seorang <i>engineer</i> dalam melakukan perawatan pada <i>atmospheric condenser</i>	-	-	1	3	6	5
2	persediaan suku cadang yang kurang memadai	-	-	3	5	2	4
3	kurangnya kerja sama antar crew	-	1	2	6	1	4

LAMPIRAN 8



Spesifikasi atmospheric condenser pada manual book

Sumber : Manual book MT. MABROUK

LAMPIRAN 9**Bukti Foto**

Tube pada atmospheric condenser tersumbat oleh sampah dari laut



Membersihkan sumbatan pada *tube atmospheric condenser*

Sumber : Dokumentasi MT. MABROUK (2020)

LAMPIRAN 10**Bukti foto**

Kerusakan pada filter atau *strainer sea chest* yang mengakibatkan sampah dan biota laut tidak tersaring

Sumber : Dokumentasi MT. MABROUK (2020)

LAMPIRAN 11
SURAT KETERANGAN HASIL TURNITIN

SURAT KETERANGAN HASIL CEK PLAGIASI
NASKAH SKRIPSI/PROSIDING
No. 782/SP/PERPUSTAKAAN/SKHCP/07/2022

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

Nama : BAVARIAN MUHAMMAD SETYADI
NIT : 551811216613 T
Prodi/Jurusan : TEKNIKA
Judul : ANALISIS MASUKNYA AIR LAUT KEDALAM CASCADE
TANK PADA SISTEM *AUXILIARY BOILER* DI MT.
MABROUK

Menyatakan bahwa naskah skripsi/prosiding tersebut telah diperiksa tingkat kemiripannya (*index similarity*) dengan skor/hasil sebesar 20 %* (Dua Puluh Persen).

Demikian surat keterangan ini dibuat untuk digunakan sebagaimana mestinya.

Semarang, 6 Juli 2022
KEPALA UNIT PERPUSTAKAAN & PENERBITAN



ALFI MARYATI, SH
NIP. 19750119 199803 2 001

*Catatan:

> 30 % : "Revisi (Konsultasikan dengan Pembimbing)"

ANALISIS MASUKNYA AIR LAUT KEDALAM CASCADE TANK PADA SISTEM AUXILIARY BOILER DI MT. MABROUK

ORIGINALITY REPORT

20% SIMILARITY INDEX	20% INTERNET SOURCES	4% PUBLICATIONS	7% STUDENT PAPERS
--------------------------------	--------------------------------	---------------------------	-----------------------------

PRIMARY SOURCES

1	repository.pip-semarang.ac.id Internet Source	12%
2	Submitted to Lander University Student Paper	2%
3	repository.unibos.ac.id Internet Source	1%
4	eprints.walisongo.ac.id Internet Source	<1%
5	www.slideshare.net Internet Source	<1%
6	repo.uinsatu.ac.id Internet Source	<1%
7	yantosumedang.blogspot.com Internet Source	<1%
8	repository.iainpurwokerto.ac.id Internet Source	<1%
9	eprints.unisnu.ac.id Internet Source	<1%

10	Submitted to Forum Perpustakaan Perguruan Tinggi Indonesia Jawa Timur Student Paper	<1 %
11	ejurnal.pip-semarang.ac.id Internet Source	<1 %
12	pip-semarang.ac.id Internet Source	<1 %
13	Submitted to Reykjavik University Student Paper	<1 %
14	id.scribd.com Internet Source	<1 %
15	text-id.123dok.com Internet Source	<1 %
16	123dok.com Internet Source	<1 %
17	repository.radenintan.ac.id Internet Source	<1 %
18	Submitted to Universitas Pendidikan Indonesia Student Paper	<1 %
19	repository.unjaya.ac.id Internet Source	<1 %
20	docplayer.info Internet Source	<1 %

DAFTAR RIWAYAT HIDUP

Nama : Bavarian Muhammad Setyadi
 Tempat, tanggal lahir : Semarang, 23 November 1999
 NIT : 551811216613 T
 Alamat : Jl. Kasipah karang panas RT08
 RW01 Jatingaleh, Candisari,
 Semarang, Jawa tengah.



Agama : Islam

Nama Orang Tua

Ayah : Suyadi

Ibu : Siti Chotimah

Alamat : Jl. Kasipah karang panas RT08
 RW01 Jatingaleh, Candisari,
 Semarang, Jawa tengah.

Riwayat Pendidikan

1. SD N JATINGALEH 03 : Tahun 2006 - 2012
2. SMP N 21 SEMARANG : Tahun 2012 - 2015
3. SMA N 4 SEMARANG : Tahun 2015 - 2018
4. PIP SEMARANG : Tahun 2018 - sekarang

Praktek Laut

Nama Perusahaan : PT. WARUNA NUSA SENTANA

Nama Kapal : MT. MABROUK

Jenis Kapal : TANKER

Masa Berlayar : 6 September 2020 s/d 27 Agustus 2021