



**ANALISIS PENGGUNAAN *CHEMICAL DOSSING PUMP* YANG TIDAK SESUAI PROSEDUR
PADA *EVAPORATOR FRESH WATER GENERATOR* di MV. SENDANG MAS**

SKRIPSI

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

Disusun Oleh :

DANI FAJAR DEWANTORO

NIT.52155797T

PROGRAM STUDI TEKNIKA DIPLOMA IV

POLITEKNIK ILMU PELAYARAN

SEMARANG

2020

HALAMAN PERSETUJUAN

**ANALISIS PENGARUH PENGGUNAAN *CHEMICAL DOSSING PUMP*
TERHADAP KERAK PADA *EVAPORATOR FRESH WATER GENERATOR MV.*
SENDANG MAS**

Disusun oleh:

DANI FAJAR DEWANTORO
NIT. 52155797 T

Telah disetujui dan diterima, selanjutnya dapat diujikan didepan
Dewan Penguji Politeknik Ilmu Pelayaran

Semarang, 2020

Dosen Pembimbing I
Materi

Dosen Pembimbing II
Metodologi Penulisan


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


Dr. RIYANTO, S.E., M.Pd.
Penata Tingkat I (III/d)
NIP. 19660721 199203 2 001

Mengetahui

Ketua Program Studi Teknika


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

HALAMAN PENGESAHAN

Skripsi dengan judul “Analisis pengaruh penggunaan *chemical dossing pump* terhadap kerak pada *evaporator fresh water generator* MV. Sendang Mas” karya,

Nama : Dani Fajar Dewantoro

NIT : 52155797 T

Program Studi : Teknika

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

Semarang,

Penguji I,

Penguji II,

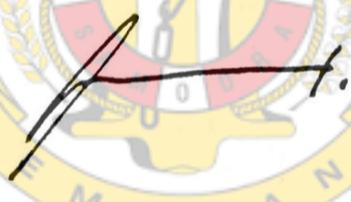
Penguji III,


H. RAHYONO, S.P1., M.M.,

M.Mar.E

Penata Muda (III/b)

NIP. 19590401 198211 1000


ACHMAD WAHYUDIONO,

M.M., M.Mar.E

Pembina (IV/c)

NIP. 19560124 198703 1 002


R.A.J SUSILO HADI WIBOWO S.JP.,

M.M.

Pembina Utama Muda (IV/c)

NIP. 19811202 200912 1 001

Mengetahui,
Direktur Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang

Dr. Capt. MASHUDI ROFIK, M.Sc

Pembina Tk I, (IV/b)

NIP. 19670605 199808 1 001

PERNYATAAN KEASLIAN

Yang bertandatangan di bawah ini :

Nama : Dani Fajar Dewantoro

NIT : 52155797 T

Program Studi : Teknika

Skripsi dengan judul : **“Analisis pengaruh penggunaan *chemical dossing pump* terhadap kerak pada *evaporator fresh water generator* di MV.Sendang Mas”**

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

Semarang, 2020
Yang membuat pernyataan

DANI FAJAR DEWANTORO
NIT. 52155797 T

Motto dan Persembahan

“Allah tidak membebani seseorang itu melainkan sesuai dengan kesanggupannya,” (QS. Al-Baqarah: 286).

Persembahan:

1. Orang Tua
2. Almamaterku PIP Semarang
3. Teman-teman angkatan LII dan *crew* kapal MV. Sendang Mas



KATA PENGANTAR

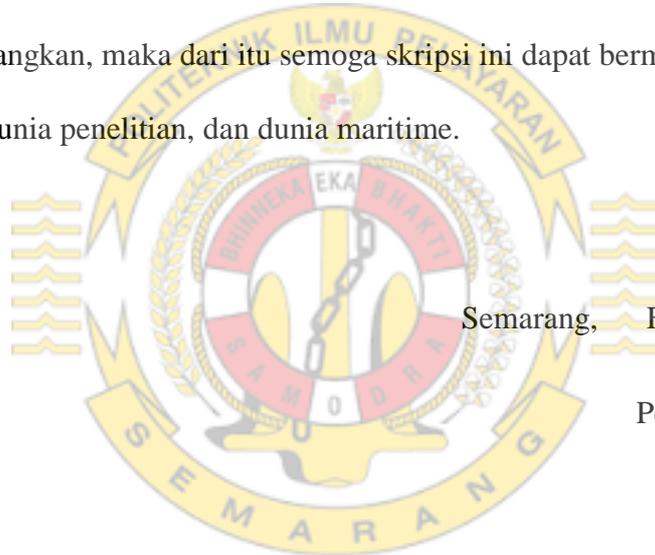
Puji syukur penulis panjatkan kehadiran Allah SWT atas segala limpahan rahmat dan hidayah-Nya, penulis dapat menyelesaikan skripsi dengan judul “Analisis Pengaruh Penggunaan *Chemical Dossing Pump* Terhadap Kerak Pada *Evaporator Fresh Water Generator* di MV.Sendang Mas”. Penyusunan skripsi ini merupakan salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Terapan Pelayaran (S.Tr.Pel), serta sebagai syarat untuk menyelesaikan pendidikan program Diploma IV Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang.

Dalam penulisan skripsi ini baik secara langsung maupun tidak langsung, penulis banyak mendapatkan bantuan, saran dan bimbingan dari berbagai pihak. Maka dari itu penulis mengucapkan banyak terimakasih kepada:

1. Yth. Dr.Capt. Mashudi Rofik, M.Sc selaku Direktur Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang.
2. Yth. Bapak H. Amad Narto, M.Pd., M.Mar.E selaku Ketua Program Studi Teknik Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang.
3. Yth Bapak Achmad Wahyudiono, M.M., M.Mar.E selaku dosen pembimbing I Materi.
3. Yth Bapak Dr. Riyanto, S.E., M.Pd selaku dosen pembimbing II metodologi penulisan.
4. Yth. Seluruh jajaran Dosen, Staff, dan Karyawan Civitas Akademika Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang.

5. Manajemen PT.Tempuran Mas yang telah memberikan kesempatan kepada penulis untuk melaksanakan praktek berlayar.
6. Seluruh *crew* MV.Sendang Mas yang telah membantu dan membimbing penulis dalam melaksanakan penelitian.
7. Serta seluruh rekan-rekan yang telah memberikan motivasi, masukan, dan saran yang sangat bermanfaat dalam penulisan skripsi ini.

Penulis menyadari bahwa masih terdapat banyak hal yang perlu ditingkatkan dan dikembangkan, maka dari itu semoga skripsi ini dapat bermanfaat untuk pembaca , dunia penelitian, dan dunia maritime.



Semarang, Februari 2020

Penulis

DANI FAJAR DEWANTORO

NIT. 52155797 T

DAFTAR ISI

Halaman Judul.....	i
Halaman Persetujuan.....	ii
Halaman Pengesahan	iii
Halaman Pernyataan.....	iv
Halaman Motto.....	v
Kata Pengantar	vi
Daftar Isi.....	viii
Daftar Gambar.....	x
Daftar Tabel	xi
Daftar Lampiran.....	xii
Abstraksi	xiii
Abstract	xiv
BAB I PENDAHULUAN	
1.1. Latar Belakang.....	1
1.2. Perumusan Masalah.....	3
1.3. Pembatasan Masalah	4
1.4. Tujuan Penelitian.....	4
1.5. Manfaat Penelitian	5
1.6. Sistematika Penelitian.....	6
BAB II LANDASAN TEORI	
2.1. Tinjauan Pustaka	9
2.2. Kerangka Teoritis	12

2.3. Kerangka Pikir Penelitian.....	17
BAB III METODE PENELITIAN	
3.1. Waktu dan Tempat Penelitian	21
3.2. Jenis Data.....	22
3.3. Metode Pengumpulan Data	23
3.4. Teknik Analisis Data	27
BAB IV ANALISA HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN	
4.1. Gambaran Umum Objek Penelitian.....	32
4.2. Analisa Masalah	36
4.3. Pembahasan Masalah.....	40
BAB V PENUTUP	
5.1. Simpulan.....	69
5.2. Saran.....	70
DAFTAR PUSTAKA	
LAMPIRAN-LAMPIRAN	
DAFTAR RIWAYAT HIDUP	

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Kerangka Pikir.....	18
Gambar 3.1 <i>Fisbone Diagram</i>	29
Gambar 3.2 Bagian <i>fishbone</i> kepala ikan	30
Gambar 4.1 <i>Fresh Water Generator</i> MV. Sendang Mas.....	35
Gambar 4.2 Diagram <i>Fishbone Analysis</i>	41
Gambar 4.3 <i>Chemical dossing pump</i>	46



DAFTAR TABEL

Tabel 3.1 Penjabaran Objek Permasalahan pada Metode SHELL	31
Tabel 4.1 <i>Chemical Ameroyal</i>	47
Tabel 4.2 Kandungan Kadar Garam	60



ABSTRAKSI

Dani Fajar Dewantoro, 2020, NIT: 52155797 T, “*Pengaruh penggunaan Chemical Dossing Pump terhadap Evaporator Fresh Water Generator Di MV.Sandang mas* skripsi Program Studi Teknika, Program Diploma IV, Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang, Pembimbing I: Achmad Wahyudiono, M.M.,M.Mar.E. Pembimbing II: Dr. Riyanto, S.E., M.Pd.

Fresh Water Generator merupakan salah satu pesawat bantu yang berfungsi untuk megubah air laut menjadi air tawar melalui proses penguapan dan kondensasi. Adapun permasalahan pada *evaporator* yaitu faktor penyebab terjadinya kerak pada *evaporator*. Dalam hal ini adalah pengaruh *chemical dossing pump* terhadap *evaporator fresh water generator*.

Penelitian didasarkan pada pengalaman diatas kapal saat kapal berlayar dari Belawan menuju Surabaya yaitu kurangnya air tawar diatas kapal, sumber data yang diperoleh berasal dari data primer berdasarkan pengamatan langsung diatas kapal dan wawancara kepada masinis kapal serta literatur-literatur yang berkaitan dengan judul skripsi.

Pentingnya fungsi *Fresh Water Generator*, maka diperlukan metode yang tepat untuk memecahkan masalah pengaruh *chemical dossing* terhadap *evaporator Fresh Water Generator*. Metode analisi *Fishbone* dan *SHEL* digunakan untuk menganalisa masalah yang terjadi, yaitu pengaruh *chemical dossing pump* pada *evaporator Fresh Water Generator* dan upaya yag dilakukan untuk mengatasi permasalahan tersebut. Masalah tersebut dapat kita cegah dan diatasi dengan melaksanakan perawatan rutin seperti: melakukan pengaturan aliran air pemanas *evaporator*, melakukan *chemical dossing* sesuai buku manual, dan membuat prosedur menjalakan dan mematikan *Fresh Water Generator* sesuai dengan buku manual.

Kata kunci : *Fresh Water Generator*, *Chemical Dossing*, *FISHBONE*, dan *SHEL*.

ABSTRACTION

Dani Fajar Dewantoro, 2020, NIT : 52155797 T, “*Analysis of chemical dosing pump effect on evaporator fresh water generator in MV. Sendang Mas*”, Program Diploma IV, Technical, Merchant Marine Polytechnic of Semarang, Supervising I: Achmad Wahyudiono, M.M., M.Mar.E. Supervising II: Dr. Riyanto, S.E., M.Pd.

The Fresh Water Generator is an auxiliary air craft that serves to convert sea water into fresh water through evaporation and condensation processes. The problem of evaporator is the cause of the occurrence of the crust on the evaporator and the impact if there is a crust on the evaporator and the effort to prevent the occurrence of the crust on the evaporator. In this case is the influence of chemical dosing pump on evaporator fresh water generator.

Research is based on experience aboard the ship when the ship sailed from Belawan to Surabaya that is the lack of fresh water aboard the ship, the source data obtained comes from the primary data based on direct observation on the ship and interviews to ship engineers and the literature related to the title of the thesis.

The importance of function of Fresh Water Generator, hence required the right method to solve the problem of chemical dosing influence to evaporator of Fresh Water Generator. Fishbone and SHELL is used to analyze existing problems based on the priority order that must be completed on the Fresh Water Generator. The influence of chemical dosing pump in the Fresh Water Generator evaporator and the efforts made to overcome the problem. These problems can be prevented and overcome by carrying out routine maintenance such as: managing, the flow of evaporator heating water, chemical dosing according to the manual, and making the procedure run on and off the Fresh Water Generator according to the manual.

Keywords: *Fresh Water Generator, Chemical Dosing, FISHBONE and SHELL.*

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Penggunaan air tawar di atas kapal sangat besar manfaatnya untuk memenuhi kebutuhan bagi awak kapal serta sebagai penunjang kelancaran operasional kapal, misalnya digunakan sebagai pendingin mesin induk, pendingin mesin bantu, pengisi air ketel bantu, air pengoperasian purifier dan untuk pencuci deck serta kegiatan lain diatas kapal.

Kebutuhan air tawar di atas kapal dapat dipenuhi dengan supply air tawar dari darat dengan menggunakan truk tangki air tawar, kapal bunker air tawar maupun supply langsung dari pelabuhan tetapi tentunya memerlukan biaya yang besar, waktu yang cukup lama untuk bunker air tawar dan kapasitas tangki air tawar yang digunakan tidak sesuai dengan kebutuhan diatas kapal selama perjalanan jauh resiko sangat besar apabila air tawar habis dalam pelayaran. Untuk menghindari hal tersebut, maka dari itu untuk kapal-kapal yang melakukan pelayaran jauh atau *ocean going* pada umumnya dilengkapi dengan suatu pesawat untuk memenuhi kebutuhan air tawar diatas kapal, pesawat ini membuat air tawar melalui prose destilasi dari air laut yaitu *Fresh Water Generator*. Dimana pesawat ini mengubah air laut menjadi air tawar melalui penguapan dan proses kondensasi.

Dalam penyediaan air tawar diatas kapal terjadi beberapa hambatan karena pengaruh peralatan dan kerja dari komponen *Fresh Water Generator*

yang kurang baik, ketidak lancarannya aliran air tawar dan air laut pada masing-masing pipa, suhu air laut yang tidak sesuai sebelum dan sesudah melewati *Fresh Water Generator* dan kevakuman yang kurang pada ruang evaporator dan lain-lain, dengan adanya kerusakan pada bagian-bagian *Fresh Water Generator* tentunya berpengaruh pada kualitas air tawar yang dihasilkan.

Kejadian diatas kapal pada saat kapal berlabuh di Teluk Lamong, Surabaya pada tanggal 30 Januari 2018 setelah melakukan pelayaran dari Belawan, Sumatra Utara pada saat itu persediaan air tawar menipis dan diberlakukan pembatasan pemakaian air oleh kapten kapal, pada saat itu kapal jauh dari daratan dan sangat mahal untuk melakukan bunker air melalui bunker boat sehingga untuk bunker air dilakukan dipelabuhan selanjutnya.

Hal tersebut disebabkan pada saat kapal berlayar dari pelabuhan Belawan, Sumatra Utara menuju pelabuhan Teluk Lamong, Surabaya produksi air tawar *fresh water generator* menurun dan setelah dilakukan pengecekan berasal dari kotornya *evaporator fresh water generator* dan juga disebabkan oleh *chemical dosing pump* yang tidak dijalankan untuk menambah *chemical Ameroyal* ke *evaporator fresh water generator* sehingga terjadi kerak pada *evaporator fresh water generator*. Setelah dilakukan *descaling* yaitu membersihkan kerak yang terdapat pada *evaporator* di *fresh water generator* dengan menggunakan *chemical safe acid* sehingga *evaporator* menjadi bersih.

Pada saat kapal melakukan pelayaran dari pelabuhan Teluk Lamong, Surabaya menuju pelabuhan Bitung *fresh water generator* kembali dijalankan

beserta *chemical dossing pump* untuk menambahkan *chemical* ameroyal kedalam *evaporator* sehingga hasil produksi air tawar *fresh water generator* dapat maksimal dan dapat digunakan selama pelayaran dari pelabuhan Teluk Lamong, Surabaya menuju pelabuhan Bitung.

Dilatar belakangi dari permasalahan tersebut maka penulis mengambil judul “**Analisis penggunaan *chemical dossing pump* yang tidak sesuai prosedur pada *evaporator fresh water generator* di MV. SENDANG MAS**”. Dalam melakukan perawatan haru terlebih dahulu direncanakan sesuai dengan buku petunjuk atau *instruction manual book* dan juga persiapan kelengkapan, peralatan yang sesuai dengan kegunaannya.

1.2. Perumusan Masalah

Dalam memenuhi kebutuhan persediaan air tawar di kapal, alat pembuat air tawar sering mengalami hambatan dan gangguan, sehingga kapasitas produksinya akan berkurang hingga produksinya hanya +/- 10 ton/hari. Sehingga pemakaian air tawar secara normal per hari mencapai +/- 12 ton/hari, sehingga kapal akan mengalami kekurangan air tawar sehingga diadakan pembatasan penggunaan air tawar. Selain untuk kebutuhan crew kapal sehari-hari untuk kebutuhan pengisian air *boile*, untuk mendinginkan jacket silinder piston mesin induk, untuk air pengoperasian di *purifier*, dan untuk penggunaan lainnya. Agar penulisan skripsi ini tidak menyimpang dan untuk memudahkan dalam mencari solusi permasalahannya.

Maka berdasarkan urutan diatas penulis mengambil rumusan masalah antara lain:

- 1.2.1. Apakah suhu *evaporator* terlalu rendah atau tinggi menyebabkan penyerapan panas pada *evaporator fresh water generator* tidak maksimal?
- 1.2.2. Apakah kerak pada *evaporator fresh water generator* dikarenakan tidak dioperasikannya *chemical dosing pump*?
- 1.2.3. Apakah perawatan dan pengoperasian *fresh water generator* yang tidak sesuai prosedur dapat mempengaruhi produksi *fresh water*?

Dalam pembahasan masalah nantinya akan dijelaskan penyebab gangguan dan dampak yang terjadi serta bagaimana cara mengatasinya serta akan dijelaskan juga bagaimana perawatan *Fresh Water Generator* sesuai dengan *instruction manual book* sehingga produksi air tawar dapat maksimal dan meminimalisir terjadinya kerak pada *evaporator fresh water generator* yang merupakan salah satu penyebab berkurangnya produksi air tawar *fresh water generator*.

1.3. Pembatasan Masalah

Sesuai dengan judul yang dipilih dimana ruang lingkupnya dan mengingat cukup luasnya pembahasan masalah ini, maka penulis tidak membahas keseluruhan tetapi hanya membahas mengenai “**Pengaruh penggunaan *chemical dosing pump* terhadap kerak pada *evaporator fresh water generator* di MV. SENDANG MAS**”.

1.4. Tujuan Penelitian

Dari judul penelitian tersebut yaitu pengaruh penggunaan *chemical dosing pump* terhadap *evaporator fresh water generator* di MV. SENDANG

MAS maka tujuan yang ingin dicapai dalam penulisan skripsi ini antar lain adalah sebagai berikut:

- 1.4.1. Untuk mengetahui serta menganalisis permasalahan permasalahan yang mengakibatkan terjadinya kerak pada dinding *evaporator fresh water generator* dan pengaruh *chemical dossing pump* terhadap *evaporator fresh water generator*.
- 1.4.2. Untuk mengetahui dampak yang terjadi bila terdapat kerak pada dinding *evaporator fresh water genrator*.
- 1.4.3. Mengetahui pengaruh penggunaan *chemical dossing pump* terhadap kerak pada dinding *evaporator fresh water generator*.

1.5. Manfaat Penelitian

Dengan adanya penelitian ini diharapkan aka bermanfaat, adapun manfaat anantara lain sebagai berikut:

1.5.1. Bagi penulis

Sebagai bakal penulis untuk menjadi seorang masinis di atas kapal yang bertanggung jawab atas kelancaran operasional permesinan diatas kapal yang salah satunya adalah *fresh water generator*.

1.5.2. Bagi pembaca

Untuk memberikan masukan yang bermanfaat agar lebih bisa dimengerti dan mampu meningkatkan kesadarannya sehingga para pembaca akan lebih mengerti dan memahami tentang *Fresh Water Generator*.

1.5.3. Bagi akademi

Bahwa penelitian ini diharapkan mampu dan bermanfaat untuk menambah perbendaharaan ilmu serta memberi wawasan kepada taruna-taruni Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang.

1.5.4. Bagi perusahaan pelayaran

Dapat terjalinnya hubungan yang baik antara perusahaan pelayaran dengan akademi. Hasil penelitian ini dapat menjadi informasi serta masukan bagi perusahaan yang baru merintis sebagai bahan referensi yang sekiranya dapat bermanfaat untuk kelancaran dan kemajuan perusahaan.

1.6. Sistematika Penelitian

Dalam penyusunan dan penulisan kertas kerja ini penulis membagi kedalam 5 bab, dimana bab yang satu dengan yang lainnya saling berkaitan sehingga tersusun sistematikanya sebagai berikut:

1.6.1. BAB I: PENDAHULUAN

Dalam bab ini menjelaskan mengenai latar belakang permasalahan, pembatasan masalah, tujuan penelitian dan manfaat penelitian serta sistematika penulisan. Latar belakang berisi alasan pemilihan judul skripsi dan pentingnya judul skripsi. Perumusan masalah adalah uraian masalah yang diteliti dalam penulisan skripsi. Batasan masalah berisi batasan dari pembahasan masalah yang akan diteliti sehingga pembahasan masalah tidak menyebar secara luas. Tujuan penelitian berisi tujuan kegiatan penelitian. Manfaat penelitian

adalah manfaat yang diperoleh dari hasil penelitian. Sistematika penelitian berisi tentang susunan dan bagian dari skripsi dalam satu runtutan pikir

1.6.2. BAB II: LANDASAN TEORI

Dalam bab ini menjelaskan landasan teori yang berisikan tinjauan pustaka dan kerangka pikir penelitian. Tinjauan pustaka berisi tentang teori pemikiran serta konsep yang melandasi judul penelitian. Kerangka pikir penelitian merupakan pemaparan penelitian kerangka berfikir atau pertahapan pemikiran secara kronologis dalam menjawab atau menyelesaikan pokok permasalahan berdasarkan pemahaman teori dan konsep. Definisi operasional adalah definisi praktis atau operasional dalam penelitian yang dipandang penting.

1.6.3. BAB III: METODE PENELITIAN

Dalam bab ini menjelaskan mengenai tempat dan waktu, jenis data, metode pengumpulan dan data teknik analisa data. Waktu tempat penelitian menerangkan lokasi dan waktu dimana serta kapan penelitian dilakukan metode pengumpulan data merupakan cara yang dilakukan untuk mengumpulkan data. Teknis analisa data berisi alat dan cara analisis data yang dilakukan dan pemilihan alat dan cara analisis harus konsisten dengan tujuan penelitian.

1.6.4. BAB IV: HASIL PENELITIAN DAN ANALISA DATA

Dalam bab ini terdiri dari gambaran umum obyek penelitian, analisa hasil penelitian dan pembahasan masalah. Gambaran umum

objek penelitian adalah gambaran umum mengenai suatu objek yang diteliti. Analisis hasil penelitian merupakan bagian inti dari skripsi dan berisi pembahasan mengenai hasil penelitian yang diperoleh.

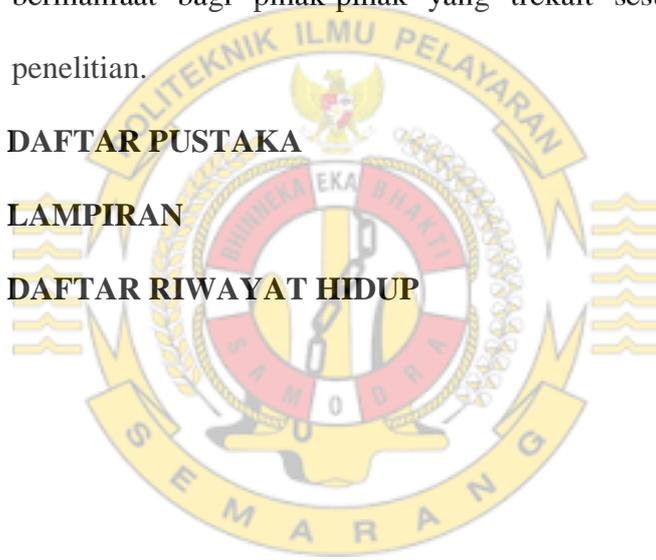
1.6.5. BAB V: PENUTUP

Sebagai bagian akhir dari penulisan skripsi ini, maka akan ditarik kesimpulan dari 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.

1.6.6. DAFTAR PUSTAKA

1.6.7. LAMPIRAN

1.6.8. DAFTAR RIWAYAT HIDUP



BAB II

LANDASAN TEORI

2.1. Tinjauan Pustaka

Pada bab ini diuraikan landasan teori yang berkaitan dengan judul “Analisi pengaruh chemical dosing terhadap evaporator fresh water generator di MV. Sendang Mas. Walaupun sudah dilaksanakan perawatan secara rutin hal ini tetap bisa terjadi dikarenakan berbagai factor yang berasal dari mesin itu sendiri atau dari faktor *human error*.

2.1.1. Pengertian pengaruh

Menurut Daryanto (2002: 484) pengaruh adalah daya yang timbul dari suatu (orang benda) yang membentuk, kepercayaan atau perbuatan seseorang. Pengertian pengaruh ini dijadikan acuan untuk merumuskan definisi operasional dalam melakukan penelitian ini, penelitian yang dimaksud dalam hal ini adalah pengaruh chemical dosing terhadap terbentuknya kerak pada *evaporator fresh water generator*.

2.1.2. Pengertian *Fresh Water Generator*

Ada beberapa sumber tentang definisi *Fresh Water Generator* baik menurut buku peentunjuk dikapal mauppun buku yang berkaitan dengan pesawat bantu dimana “*Fresh Water Generator* adalah alat pembuat air murni dari air laut dengan proses penguapan dan proses pengembunan. D.A.Taylor (2003:141). *Introduction to Marine Engineering*.

Sedangkan menurut sumber buku petunjuk *Instruction Manual Book of Alfa Laval Marine and Power CO.,LTD, Fresh Water Generator* adalah salah satu pesawat yang digunakan untuk merubah air laut menjadi air tawar dengan prinsip kerja perubahan bentuk dari zat cair menjadi uap (penguapan) dan perubahan bentuk dari uap menjadi cair (kondensasi). Dimana uap tersebut dikumpulkan dan diberikan pendinginan, sehingga panas dari uap akan diserahkan ke bahan pendingin dalam suatu proses kondensasi yang menghasilkan titik air.

2.1.3. Cara Kerja Fresh Water Generator

Menurut buku *Manual Book Fresh Water Generator Alfa Laval Type JWP – 28 – C80B*:

Fresh Water Generator memanfaatkan panas yang terbuang dalam sirkulasi pendinginan air tawar dari mesin diesel. Jika pada *fresh water cooler* mengalami kerusakan, maka dapat dipakai *fresh water generator* sebagai pengganti *cooler* pada saat perbaikan dari *fresh water cooler*.

Cara pemanfaatan panas dari pendinginan air tawar ini dengan cara mengalirkan panas dari air pendingin yang keluar dari mesin induk yang dialirkan ke dalam *heat exchanger (evaporator)* yang terdapat pada *fresh water generator* dimana sirkulasi terjadi pada bagian luar pipa pemanas, dan panas tersebut diberikan ke air pengisian (air laut) yang melewati pipa bagian dalam, lalu air pengisian dididihkan atau diuapkan secara komparatif disuhu yang rendah yaitu pada suhu 60°C-70°C karena adanya kevakuman didalam *fresh water generator* yang dibuat oleh *water ejector*.

Dari air yang dididihkan lalu menghasilkan uap air yang naik melewati demister dan diteruskan ke condensor, dimana pada condensor dikondensasikan oleh pendinginan air laut dan menghasilkan extract air tawar berupa titik-titik air tawar. Sedangkan air asin atau konsentrat gram yang tersisa secara bertahap dikeluarkan dari *evaporator shell* ke *over board* melalui *brine line*.

Pompa *ejector* juga menyediakan air laut ke air ejector, lalu extract air tawar yang berupa titik-titik air tawar tadi ditampung ditempat penampungan air tawar hasil destilasi yang disebut *Hot Well* yang berada tepat dibawah condensor pada *fresh water generator*, dan pompa destilasi memompakan air tawar. Setiap air yang sudah jadi yang dipompa ketangki penyimpanan air tawar sebelumnya harus melewati salinity indicator. *Salinity indicator* berfungsi sebagai sensor untuk memeriksa kadar garam dari air yang telah diproduksi yang normalnya 15 PPM. Pada temperature evaporator menerangkan bahwa :

Pemeriksaan temperatur evaporator sangat penting dilakukan, untuk tujuan menghindari bahaya dari terbentuknya endapan keras. Oleh sebab itu, dianjurkan pada temperatur evaporator selalu diperiksa secara terus-menerus dengan pengecekan pada thermometer yang di tempatkan pada evaporator ketika fresh water generator beroperasi untuk menghindari terjadinya endapan keras. Maka yang harus dilakukan adalah:

2.1.1.1. Penambahan secara terus menerus pada air pengisian evaporator sebanyak 2-4 PPM dari chemical sodium polyphosphate untuk memperlambat timbulnya endapan calcium bicarbonate dan mencegah temperature evaporator lebih dari 70°C.

2.1.1.2. Penambahan secara terus menerus chemical polyphosphate sebanyak 2-4 PPM untuk memperpanjang rantai campuran kimia secara alami serta mencegah terbentuknya endapan keras pada pipa-pipa evaporator.

2.1.4. *Chemical dosing pump*

Dikapal MV. Sendang Mas dilengkapi dengan Chemical dosing pump type IWAKI electromagnetic metering pump EHN_R (standaar), chemical dosing pump adalah pompa yang berfungsi untuk menginjeksikan chemical kedalam suatu ruangan tertutup secara terukur dan akurat serta continue, dalam pemanfaatan chemical dosing pump pada *fresh water generator* adalah untuk menginjeksikan *chemical Ameroyal evaporator treatment* kedalam evaporator untuk mengurangi timbulnya kerak atau endapan keras pada *evaporator*.

2.2. Kerangka teoritis

Kerangka teoritis adalah suatu model yang menerangkan bagaimana hubungan suatu teori dengan faktor- faktor penting yang telah diketahui dalam suatu masalah tertentu.

Terdapat beberapa komponen pendukung dalam kelancaran proses distilasi pada pesawat *Fresh water Generator* dalam memproduksi air tawar sesuai dengan kapasitas yang telah ditentukan. Beberapa komponen dijelaskan dibawah ini:

2.2.1. *Combined brine/air ejector*

Ejector ini merupakan suatu pipa pancar yang berfungsi untuk mengambil air garam (*brine*) dan uap atau gas yang dapat dikondensasikan didalam *separator shell* yang vakum. *Ejector* ini bekerja berdasarkan tenaga potensial yang diubah menjadi tenaga kinetik. Dalam hal ini tekanan yang dihasilkan air laut diubah menjadi tenaga kecepatan, sehingga udara yang berada dalam ruang *evaporator* akan terhisap oleh air laut berdasarkan perbedaan tekanan yang terjadi pada *water ejector* tersebut.

2.2.2. *Condensor*

Merupakan bagian dari *Fresh Water Generator* yang berfungsi mengubah bentuk gas atau uap menjadi bentuk cairan atau air dengan proses kondensasi. Jackson. Leslie (2003: 176). *General Engineering Knowledge for Maritime Engineering*.

2.2.3. *Demiser*

Adalah suatu bagian dari pesawat *Fresh Water Generator* yang berfungsi untuk menyaring butir-butir air yang halus dari hasil penguapan pada *evaporator* dan kemudian dikondisikan atau didinginkan pada *condensor* sehingga menjadi air tawar.

2.2.4. *Destilasi pump*

Adalah sebuah pompa yang berfungsi untuk memompa air tawar yang telah dihasilkan oleh pesawat *Fresh Water Generator* menuju tangki penyimpanan air tawar. Jika ketinggian air mulai nampak pada gelas duganya pompa air tawar dapat dijalankan. Atur jumlah air yang terhisap keluar dengan mengatur katup *delivery*, sehingga ketinggian air dihisap tetap konstan. Jika ketinggian air dari kondensasi tidak nampak pada *level glass*, maka segera matikan *fresh water pump* agar pompa tidak bekerja dalam keadaan kering atau tidak ada air yang dihisap, karena dapat menyebabkan keausan pada *shaft*. Juga perlu diperhatikan *gland packing* atau *mechanical seal*, karena jika udara masuk dari *gland packing* atau *mechanical seal* dapat menyebabkan kevakuman didalam sistem berkurang.

2.2.5. *Distillate water*

Adalah air tawar hasil penyulingan atau distilasi yang keluar dari bagian *evaporator*.

2.2.6. *Drain valve*

Adalah katup yang terdapat pada *Fresh Water Generator*, katup ini harus ditutup saat pesawat *Fresh Water Generator* akan dijalankan agar didalam sistem tersebut menjadi kedap dan proses pemvakuman dapat berjalan dengan sempurna. Setelah pesawat *Fresh Water Generator* dimatikan, baru katup ini dibuka agar

kevakuman didalam sistem menjadi normal atau sama dengan tekanan udara yang ada diluar sistem.

2.2.7. *Ejector pump*

Yaitu suatu pompa yang digunakan untuk mengalirkan air tekanan tinggi ke *ejector* sehingga menurunkan tekanan dibawah tekanan atmosfer (tekanan kevakuman) pada pesawat *Fresh Water Generator* D.A.Taylor (2003: 180). Introduction to Marine Engineering.

Dengan menghisap air laut yang diteruskan ke pipa *combined brine/ air ejector* dengan tekanan air laut yang tinggi. maka udara dan *brine* dapat ikut terhisap keluar dari *evaporator* dan *condensor*. Sehingga ruangan didalam pesawat *Fresh Water Generator* menjadi vakum dan kerak garam (*brine*) ikut bersama hisapan air laut pada *water ejector*, juga dialirkan menuju *evaporator* yang akan dipanaskan.

2.2.8. *Evaporator heat exchanger*

Merupakan bagian dari pesawat *Fresh Water Generator* yang berfungsi untuk menguapkan air laut dengan menggunakan pemanas yang berasal dari *fresh water jacket cooling main engine*.

2.2.9. *Flow meter*

Merupakan alat yang berfungsi untuk menunjukkan jumlah air tawar yang dihasilkan tiap satuan waktu. Prinsip kerjanya yaitu mengubah aliran air menjadi tenaga putar untuk menggerakkan impeller melalui nozzle, sehingga penunjuknya bisa berputar.

2.2.10. *Gland packing*

Suatu bahan yang digunakan untuk menahan suatu media lain agar tidak keluar sistem pompa, yaitu antara poros dan rumah pompa.

2.2.11. *Pressure vacuum gauge*

Adalah suatu alat yang berfungsi untuk mengukur keadaan tekanan didalam *Fresh Water Generator* yaitu kevakuman dan hisapan pompa yang berjalan dengan baik.

2.2.12. *Salinity indicator*

Salinity adalah kandungan garam – garam dari suatu badan air. Ini adalah kontributor yang kuat untuk konduktivitas dan membantu menentukan banyak aspek kimia air alami dan proses biologis didalamnya. Salinitas, bersama dengan suhu dan tekanan, membantu mengatur karakteristik fisik air seperti kepadatan dan kapasitas panas. Jackson. Leslie (2003: 212). *General Engineering Knowledge for Maritime Engineering*.

Alat ini berfungsi untuk mendeteksi kadar garam yang dikandung oleh air tawar yang dihasilkan dari *Fresh Water Generator* melalui *salinity shell*. Jika kadar garamnya melebihi dari ketentuan (10 ppm), maka alat ini akan memberikan tanda alarm.

2.2.13. *Saringan air laut*

Adalah saringan air laut yang dipasang sebelum *ejector pump* dan berfungsi untuk menyaring kotoran agar tidak masuk kedalam pipa atau *sea water system*.

2.2.14. *Selenoid valve*

Adalah katup yang mengatur aliran air tawar dari pesawat *Fresh Water Generator* ketangki penyimpanan, dimana katup akan

menutup bila kadar garam air tawar normal. Dan katup akan terbuka bila kadar garam pada air condensat terlalu tinggi >10 ppm, sehingga air kondensat akan kembali mengalir ke *separator shell* dan di *Fresh Water Generator*.

2.2.15. *Separator shell*

Merupakan bagian dari pesawat *Fresh Water Generator* yang berfungsi untuk memberikan kandungan air yang mengandung garam (brine) dari uap hasil penguapan dari *evaporator suction*.

2.2.16. *Sigh glass* (gelas penduga)

Alat untuk mengetahui tinggi permukaan air pengisian didalam *evaporator fresh water generator*.

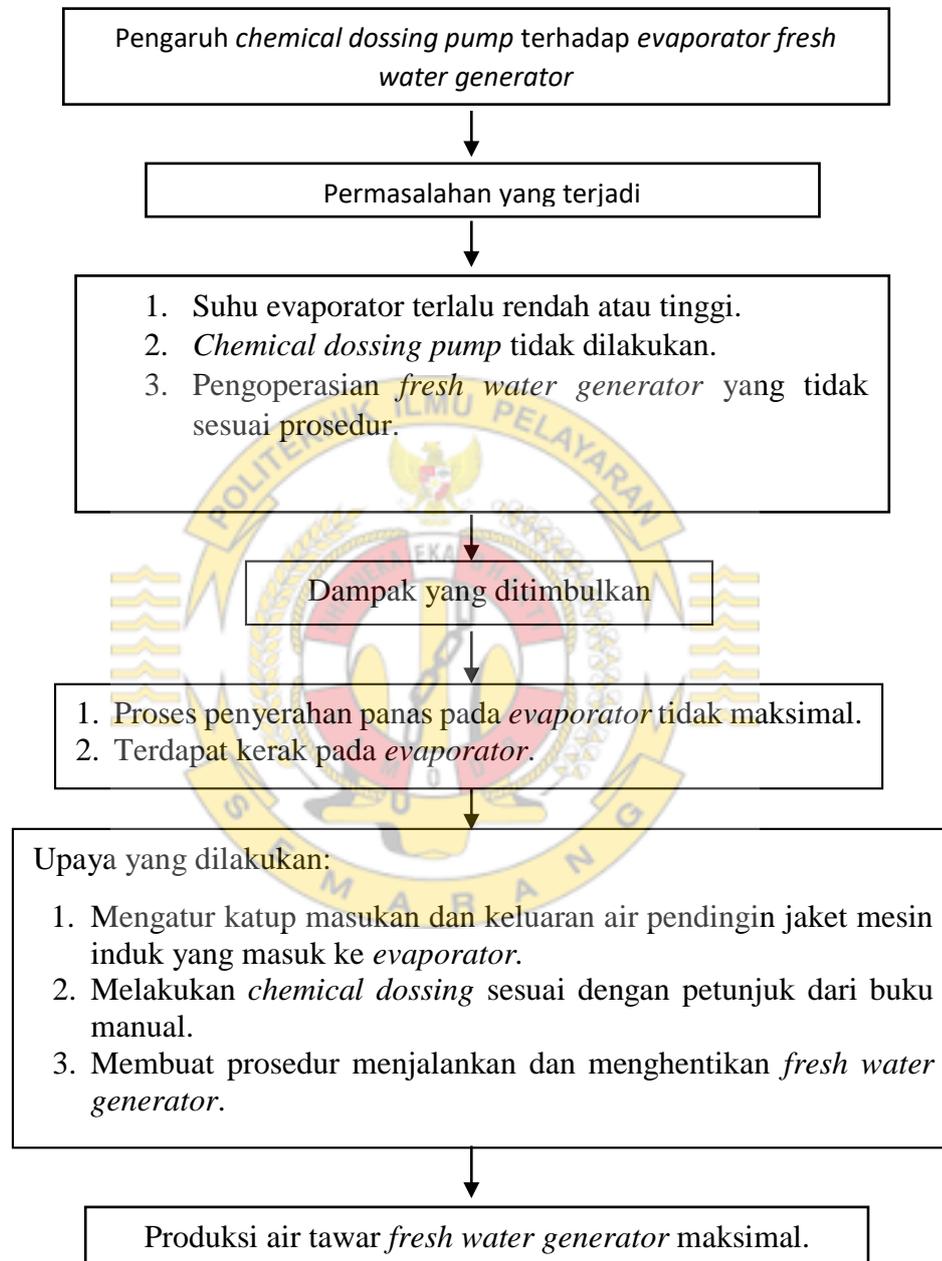
2.2.17. *Separator shell*

Adalah alat untuk mengukur temperatur air laut dan air tawar pemanas dari *main engine* (*fresh water jacket cooling from main engine*) yang masuk maupun yang keluar dari sistem juga dipasang pada tabung/ *shell* dari *Fresh Water Generator*.

2.3. Kerangka Pikir Penelitian

Kerangka pemikiran yang disusun dalam upaya memudahkan pembahasan laporan penelitian terapan. Dirangkum menjadi skripsi dengan mengambil pembahasan mengenai *evaporator fresh water generator* di MV.Sandang mas yang bahasannya tidak terlepas dari perumusan dan batasan masalah yang telah diterangkan pada bab sebelumnya. Diantaranya mengenai terganggunya pengoperasian kapal

yang disebabkan adanya masalah pada *fresh water generator* sebagai pengubah air laut menjadi air tawar dikapal.



Gambar 2.1 Kerangka Pikir

2.3.1. Penjelasan bagian kerangka pikir

Menurut Sugiyono (2011:60) mengemukakan bahwa “Kerangka berpikir merupakan model konseptual tentang bagaimana teori berhubungan dengan berbagai faktor yang telah diidentifikasi sebagai hal

yang penting jadi dengan demikian maka kerangka berfikir adalah sebuah pemahaman yang paling melandasi pemahaman- pemahaman yang lainnya, sebuah pemahaman yang paling mendasar dan menjadi pondasi bagi setiap pemikiran atau suatu bentuk proses dari keseluruhan dari penelitian yang akan dilakukan.”

Berdasarkan bagan kerangka pikir diatas dapat diketahui faktor penyebab, dampak dan upaya penanganan terbentuknya kerak pada *evaporator fresh water generator* di MV. Sendang mas, adapun penjabaran dari kerangka fikir diatas adalah sebagai berikut:

2.3.1.1. *Fresh water generator* merupakan suatu permesinan yang berfungsi untuk merubah air laut menjadi air tawar dengan proses evaporasi dan kondensasi. seringkali dalam proses evaporasi dari air laut kurang maksimal dikarenakan di *evaporator* terdapat kerak yang mengganggu proses penyerapan panas sehingga produksi air tawar kurang maksimal.

2.3.1.2. Penyebab terjadinya kerak pada *evaporator fresh water generator* di MV. Sendang mas antara lain:

2.3.1.2.1. Suhu *evaporator* terlalu rendah atau tinggi.

2.3.1.2.2. Kurangnya peraawatan *fresh water generator*.

2.3.1.2.3. *Chemical dossing pump ameroyal evaporator treatment* tidak dilaksanakan.

2.3.1.2.4. Pengoperasian *fresh water generator* tidak sesuai prosedur.

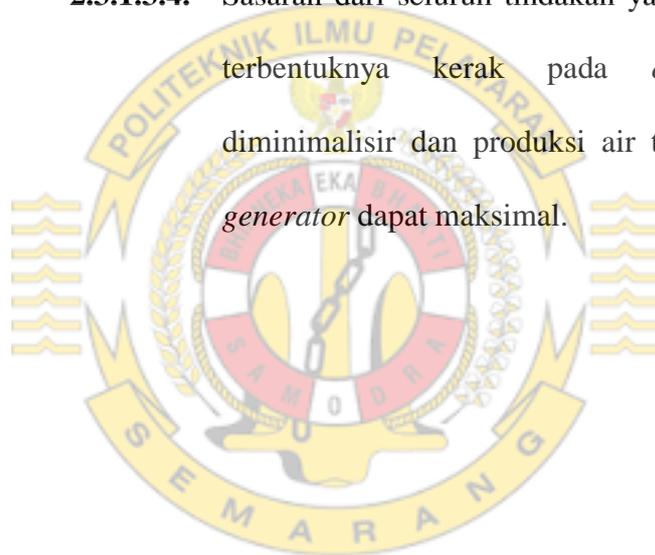
2.3.1.3. Dari permasalahan diatas diambil tindakan penanganan untuk meminimalisir terbentuknya kerak pada *evaporator fresh water generator* anatar lain:

2.3.1.3.1. Mengatur katup masukan dan keluaran air pendingin jaket mesin induk yang masuk ke *evaporator*.

2.3.1.3.2. Melakukan *chemical dosing* sesuai dengan petunjuk dari buku manual.

2.3.1.3.3. Membuat prosedur menjalankan dan menghentikan *fresh water generator* yang sesuai dengan buku manual.

2.3.1.3.4. Sasaran dari seluruh tindakan yang dilakukan yaitu terbentuknya kerak pada *evaporator* dapat diminimalisir dan produksi air tawar *fresh water generator* dapat maksimal.



BAB V

PENUTUP

5.1. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian, analisis data, dan pembahasan permasalahan yang diuraikan pada bab sebelumnya tentang pengaruh *chemical dosing pump* pada *evaporator fresh water generator* pada MV. Sendang mas, maka penulis dapat mengambil kesimpulan sebagai berikut:

- 5.1.1. Pengaturan suhu evaporator yang terlalu rendah atau tinggi dikarekan air pendingin jaket mesin induk yang masuk *evaporator* terlalu rendah (kurang dari 75°C) atau lebih tinggi (lebih dari 85°C) sehingga menyebabkan proses penyerapan panas pada *evaporator* tidak maksimal. Maka perlu dilakukan pengecekan suhu pada *evaporator* dan harus dilakukan tiap 1 jam sekali
- 5.1.2. Tidak dilakukannya pengoperasian *chemical dosing pump* yang sesuai prosedur dapat menimbulkan buih pada saat proses evaporasi yang menyebabkan endapan kerak pada evaporator. Maka harus dilakukan pengecekan secara rutin pada saat *fresh water generator* dijalankan dengan memastikan *chemical Ameroyal* masih tersedia pada tabung *chemical dosing pump* dan melakukan pengisian bila tabung dalam keadaan kosong.
- 5.1.3. Adanya perawatan dan pengoperasian *fresh water generator* yang tidak sesuai prosedur dapat mempengaruhi produksi *fresh water generator* dikarenakannya masinis 4 kurang memahami prosedur

pengoperasian sesuai *manual book* dan menimbulkan endapan keras pada dinding *evaporator*, tidak dilakukannya perawatan *descaling* atau proses penghilangan kerak pada *evaporator fresh water generator*. Hal ini terjadi karena masinis 4 menunda-nunda pelaksanaan *descaling* menyebabkan terhambatnya penyerahan air pendingin mesin induk pada *evaporator*.

5.2. Saran

Adapun saran yang peneliti dapat sampaikan skripsi ini adalah:

- 5.2.1. Untuk menghindari terjadinya kerusakan suhu yang signifikan pada *evaporator*, sebaiknya dilakukan pengawasan rutin setiap 60 menit.
- 5.2.2. Sebaiknya pelaksanaan *chemical dosing* harus terjadwal dan sesuai dengan buku manual.
- 5.2.3. Untuk menghindari kesalahan dalam menjalankan dan mematikan serta perawatan *fresh water generator*, sebaiknya dibuatkan instruksi yang sesuai dengan buku manual untuk menjalankan *fresh water generator* di area mesin tersebut dan membuat jadwal perawatan yang ditempet pada ECR.

DAFTAR PUSTAKA

- D. A Taylor, 2003, *Instruction to Marine Engineering (2nd Edition)*
- Jackson, Leslie, 2003, *Red General Engineering Knowledge for Maritime Engineering, Adrald Coles Nautical, London.*
- Alfa Laval, *Instruction Manual Book of Fresh Water Generator, Alfa Laval JWP-28-C80B, Seborg Denmark*
- Martono, Nanang. 2011. *Metodologi Penelitian Kuantitatif*. PT.Raja Grafindo Persada. Jakarta.
- Neolaka, Amos. 2014. *Metode Penelitian dan Statistik*. PT Remaja Rosdakarya. Bandung.
- Politeknik Ilmu Pelayaran. 2019. *Pedoman Penyusunan Skripsi Jenjang Pendidikan Diploma IV*. Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang.
- Sugiyono. 2009. *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D*. Alfabeta. Bandung.
- Sites.google.com (2014, 27 April). *6.Diagram Fishbone*. Diakses pada 29 November 2019. (<https://sites.google.com/site/kelolakualitas/Diagram-Fishbone>).
- Nesabamedia.com(2019, 13 September). *Pengertian Data Beserta Fungsi Data dan Jenis-jenis Data yang Wajib Anda Ketahui*. Di akses pada 29 November 2019. Dari (<https://www.nesabamedia.com/pengertian-data/>)
- Epa.gov.com(2016, 16 Agustus). *Salinity Indicator*. Diakses pada 25 Desember 2019.(<https://epa.gov/national-aquatic-resource-surveys/indicators-salinity>)
- Novitaadadisini.blogspot.com(2011, 21 Januari). *Pengertian Kerangka Teori*. Diakses pada 25 Desember 2019. (<http://novitaadadisini.blogspot.com/2011/01/pengertian-kerangka-teori-dan-konsep/>).
- Id.scribd.com(2016, 01 April). *Pengertian Kerangka Pikir*. Diakses pada 25 Desember 2019. (<https://id.scribd.com/doc/306634326/Definisi-Kerangka-Pikir>.)

LAMPIRAN 01

WAWANCARA

Wawancara dengan narasumber

Nama : Slamet Riyadi

Jabatan : Masinis II (*Second Engineer*)

Hasil wawancara dengan Masinis II (*Second Engineer*)

Cadet : “Selamat malam Bass, ijin bertanya masalah *fresh water generator Bass*”

Masinis II : “Selamat malam det, mau bertanya apa ya ?”

Cadet : “Apa yang bass ketahui tentang F.W.G ?”

Masinis II : “*Fresh water generator* adalah sebuah pesawat bantu yang mana fungsinya merubah air laut menjadi air tawar dengan proses evaporasi dan kondensasi.”

Cadet : “Sedangkan *chemical dossing pump* yang terdapat pada sistem *fresh water generator* itu apa bass?”

Masinis II : “*Chemical dossing pump* fungsinya yaitu untuk mengurangi buih pada saat air laut dipanaskan sehingga mengurangi terjadinya kerak pada *evaporator*.”

Cadet : “Apakah *chemical dossing pump* berperan penting dalam sistem *fresh water generator*?”

Masinis II : “Ya, adanya *chemical dossing pump* proses pembentukan kerak pada *evaporator* dapat diminimalisir.”

Cadet : “Faktor apa saja yang menyebabkan terjadinya kerak pada *evaporator* Bass?”

Masinis II : “Faktor yang menyebabkan terjadinya kerak pada *evaporator* yaitu temperatur *evaporator* yang terlalu tinggi aupun rendah, *chemical dossing* tidak dilakukan, dan pengoperasian *fresh water generator* yang tidak sesuai dengan petunjuk buku manual.”

Cadet : “Apa dampak yang terjadi apabila *chemical dossing* tidak dilakukan Bass?”

Masinis II : “Akan terjadi kerak pada dinding- dinding *evaporator* yang dapat mengganggu kinerja dari *evaporator* dalam mengalirkan panas.”

Cadet : “Upaya apa yang Bass lakukan untuk mengatasinya?”

Masinis II : “Melakukan *chemical dossing* sesuai dengan petunjuk yang ada pada buku manual.”

Cadet : “Apa saran Bass dalam masalah ini?”

Masinis II : “*Chemcal dossing* harus selalu dilakukan sesuai dengan petunjuk buku manual dan harus diawasi secara berkala agar dapat mengurangi terjadinya kerak-kerak pada dinding *evaporator*.”

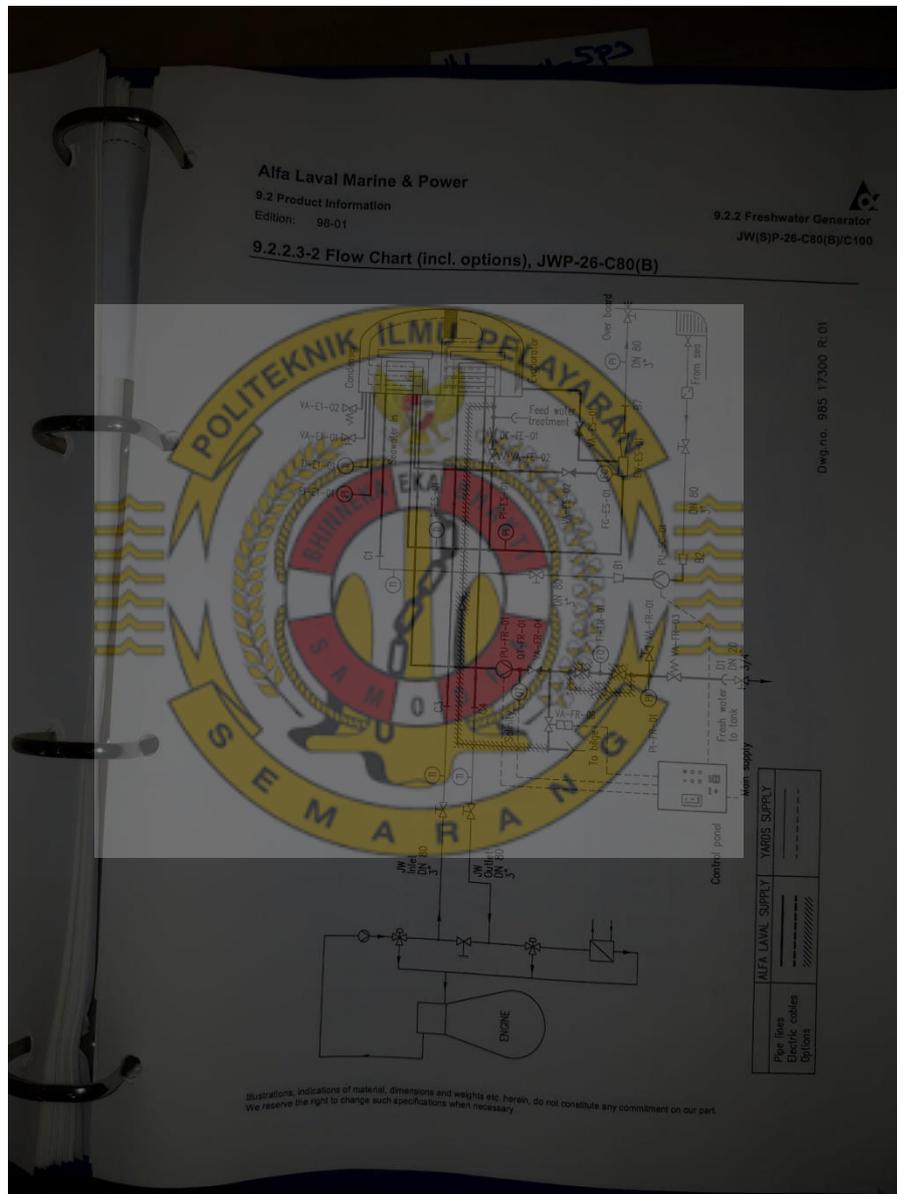
LAMPIRAN 02

SKETSA FRESH WATER GENERATOR



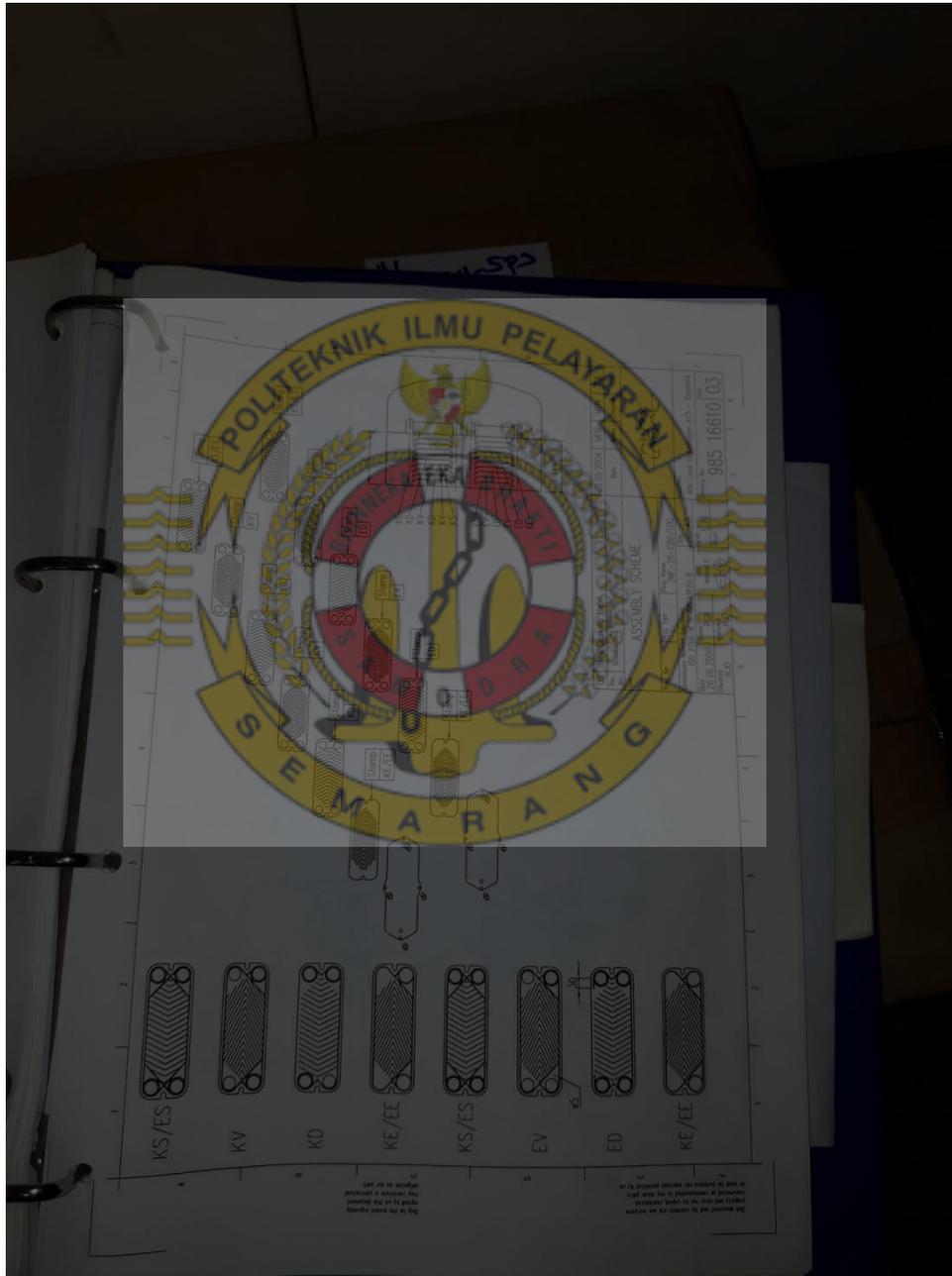
LAMPIRAN 03

Pipe line Fresh Water Generator



LAMPIRAN 04

Plate Evaporator



DAFTAR RIWAYAT HIDUP



1. Nama Lengkap : Dani Fajar Dewantoro
2. Tempat/Tanggal lahir : Sidoarjo, 27 Oktokber 1996
3. NIT : 52155797 T
4. Alamat asal : Desa Kalikondang RT 05 / RW 01, Kecamatan Demak, Kabupaten Demak, Jawa Tengah
5. Agama : Islam
6. Jenis Kelamin : Laki-laki
7. Golongan darah : O
8. Nama Orangtua :
 - a. Ayah : Suhardi
 - b. Ibu : Soharni
 - c. Alamat orangtua : Desa Kalikondang RT 05 / RW 01, Kecamatan Demak, Kabupaten Demak, Jawa Tengah
9. Riwayat pendidikan :
 - a. SD : SD N 03 Katonsari, Tahun 2002-2008
 - b. SMP : SMP N 2 Demak, Tahun 2008-2011
 - c. SMA : SMA N 6 Semarang, Tahun 2011-2014
 - d. Perguruan Tinggi : PIP Semarang, Tahun 2015- sekarang
10. Pengalaman praktek laut :
 - a. Perusahaan pelayaran : PT. TEMAS LINE
 - b. Nama Kapal : MV.Sendang Mas