

**KEMENTERIAN PERHUBUNGAN
BADAN PENGEMBANGAN SDM PERHUBUNGAN
SEKOLAH TINGGI ILMU PELAYARAN**



MAKALAH

**OPTIMALISASI *FRESH WATER GENERATOR* UNTUK
MEMENUHI KEBUTUHAN AIR TAWAR DI KAPAL
MV. MINAHASA**

Oleh :

AGUNG SAREHA

NIS. 01686 / T-I

**PROGRAM PENDIDIKAN DIKLAT PELAUT I
JAKARTA**

2021

**KEMENTERIAN PERHUBUNGAN
BADAN PENGEMBANGAN SDM PERHUBUNGAN
SEKOLAH TINGGI ILMU PELAYARAN**



MAKALAH

**OPTIMALISASI *FRESH WATER GENERATOR* UNTUK
MEMENUHI KEBUTUHAN AIR TAWAR DI KAPAL
MV. MINAHASA**

**Diajukan Guna Memenuhi Persyaratan
Untuk Penyelesaian Program Diklat Pelaut ATT-I**

Oleh :

AGUNG SAREHA

NIS. 01686 / T-I

PROGRAM PENDIDIKAN DIKLAT PELAUT I

JAKARTA

2021

**KEMENTERIAN PERHUBUNGAN
BADAN PENGEMBANGAN SDM PERHUBUNGAN
SEKOLAH TINGGI ILMU PELAYARAN**



TANDA PERSETUJUAN MAKALAH

Nama : AGUNG SAREHA
NIS : 01686/T-1
Program Pendidikan : Diklat Pelaut - I
Jurusan : TEKNIKA
Judul : OPTIMALISASI *FRESH WATER GENERATOR* UNTUK
MEMENUHI KEBUTUHAN AIR TAWAR DI KAPAL
MV. MINAHASA

Jakarta, 31 Juni 2021

Pembimbing I

M. Hasan Habli, MM
Pembina Utama Muda (IV/c)
NIP. 19581008 199808 1 001

Pembimbing II

Diah Zakiah, ST, MT
Penata TK. I (III/d)
NIP. 19790517 200604 2 015

Mengetahui :
Ketua Jurusan Teknika

Diah Zakiah, ST, MT
Penata TK. I (III/d)
NIP. 19790517 200604 2 015

KEMENTERIAN PERHUBUNGAN
BADAN PENGEMBANGAN SDM PERHUBUNGAN
SEKOLAH TINGGI ILMU PELAYARAN



TANDA PENGESAHAN MAKALAH

Nama : AGUNG SAREHA
NIS : 01686 / T-1
Program Pendidikan : Diklat Pelaut – I
Jurusan : TEKNIKA
Judul : OPTIMALISASI *FRESH WATER GENERATOR* UNTUK
MEMENUHI KEBUTUHAN AIR TAWAR DI KAPAL
MV. MINAHASA

Penguji I

Bambang Wahyudi. M.Mar.E. MM

NUPN. 99420011485

Penguji II

Drs. Ridwan Setiawan, MT..M Mar

Pembina Muda Madya (IV/d)

NIP. 19570612 198203 1 002

Penguji III

Diah Zakiah, ST.. MT

Penata TK. I (III/d)

NIP. 19790517 200604 2015

Mengetahui :

Ketua Jurusan Teknika

Diah Zakiah, ST.. MT

Penata TK. I (III/d)

NIP. 19790517 200604 2015

KATA PENGANTAR

Dengan penuh kerendahan hati, penulis memanjatkan puji serta syukur kehadirat Tuhan Yang Maha Esa, atas berkat dan rahmatnya serta senantiasa melimpahkan anugerahnya, sehingga penulis mendapat kesempatan untuk mengikuti tugas belajar program upgrading Ahli Teknik Tingkat I yang diselenggarakan di Sekolah Tinggi Ilmu Pelayaran Jakarta. Guna memenuhi persyaratan Kurikulum Program Upgrading ATT.I, maka semua pasis diwajibkan untuk membuat atau menulis sebuah makalah berdasarkan pengalaman selama bekerja di atas kapal dan ditunjang dengan teori-teori serta bimbingan dari para dosen pembimbing STIP Jakarta. Sehingga penulis dapat menyelesaikan makalah ini sesuai dengan waktu yang ditentukan dengan judul :

“OPTIMALISASI *FRESH WATER GENERATOR* UNTUK MEMENUHI KEBUTUHAN AIR TAWAR DI KAPAL MV. MINAHASA”

Penulis menyadari akan keterbatasan kemampuan dalam penyusunan serta penulisan makalah ini, sehingga masih banyak kekurangan-kekurangan dan hasilnya masih belum sempurna. Oleh sebab itu penulis membukakan diri untuk menerima kritik serta saran-saran yang positif guna menuju keperbaikan makalah ini. Selanjutnya dengan segala rendah hati, bersama ini penulis menyampaikan rasa terima kasih sebesar-besarnya kepada yang terhormat :

1. Yth. Bapak Amiruddin, M.M, selaku Ketua Sekolah Tinggi Ilmu Pelayaran (STIP) Jakarta.
2. Yth. Bapak Dr. Ali Muktar Sitompul, MT, selaku Kepala Divisi Pengembangan Usaha Sekolah tinggi Ilmu Pelayaran (STIP) Jakarta.
3. Yth. Ibu Diah Zakiah, ST, MT, selaku Ketua Jurusan Teknik Sekolah tinggi Ilmu Pelayaran (STIP) Jakarta, sekaligus sebagai selaku dosen pembimbing II yang telah memberikan waktunya untuk membimbing proses penulisan makalah ini.
4. Yth. Bapak M. Hasan Habli, MM, selaku dosen pembimbing I yang telah meluangkan waktu untuk memberikan saran dan pikirannya mengarahkan penulis pada sistematika materi yang baik dan benar.
5. Seluruh Dosen dan staf pengajar Sekolah Tinggi Ilmu Pelayaran (STIP) Jakarta yang telah memberikan bantuan dan dorongan kepada penulis sehingga dapat menyelesaikan tugas makalah ini.

6. Seluruh rekan-rekan yang ikut memberikan sumbangsih pikiran dan saran serta keluarga besar, istri dan anak-anak saya yang telah memberikan motivasi selama penyusunan makalah ini.

Akhir kata semoga makalah ini dapat memberikan manfaat bagi penulis dan semua pihak yang membutuhkannya.

Jakarta, 18 Agustus 2021

Penulis,

AGUNG SAREHA
NIS. 01686 / T-I

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL.....	i
TANDA PERSETUJUAN MAKALAH.....	ii
TANDA PENGESAHAN MAKALAH.....	iii
KATA PENGANTAR.....	iv
DAFTAR ISI	vi
DAFTAR GAMBAR.....	vii
DAFTAR LAMPIRAN	viii

BAB I PENDAHULUAN

A. LATAR BELAKANG	1
B. IDENTIFIKASI, BATASAN DAN RUMUSAN MASALAH.....	3
C. TUJUAN DAN MANFAAT PENELITIAN	4
D. METODE PENELITIAN	4
E. WAKTU DAN TEMPAT PENELITIAN	6
F. SISTEMATIKA PENULISAN.....	6

BAB II LANDASAN TEORI

A. TINJAUAN PUSTAKA	8
B. KERANGKA PEMIKIRAN.....	18

BAB III ANALISIS DAN PEMBAHASAN

A. DESKRIPSI DATA.....	19
B. ANALISIS DATA.....	22
C. PEMECAHAN MASALAH.....	25

BAB IV KESIMPULAN DAN SARAN

A. KESIMPULAN	36
B. SARAN.....	36

DAFTAR PUSTAKA	37
-----------------------------	-----------

LAMPIRAN

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 2.1 Bagian-bagian <i>fresh water generator</i>	9
Gambar 2.2 Penampang melintang Ruang Penyuling / <i>Distiller</i>	13
Gambar 3.1 <i>Evaporator</i> dan Kondensor terlihat kerak dan kotoran menempel	19

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Crew List

Lampiran 2. Ship Particular

BAB I

PENDAHULUAN

A. LATAR BELAKANG

Dalam pengoperasian kapal, kebutuhan yang paling pokok di atas kapal adalah air tawar selain juga kebutuhan akan bahan bakar, bahan makanan, perlengkapan kerja dan lain sebagainya. Air tawar di atas kapal digunakan untuk memenuhi kebutuhan dapur, mandi, cuci, minum dan kebutuhan di kamar mesin terutama untuk pendingin mesin diesel dan air ketel.

Kebutuhan akan air tawar sangat penting sekali di atas kapal dimana untuk mencapai pelabuhan tujuan memerlukan waktu berhari-hari lamanya. Untuk melakukan proses bongkar muat dan selama di pelabuhan tersebut, diadakan pengisian air tawar langsung dari darat ke tanki-tanki air tawar di kapal. Apabila kapal akan berlayar jauh dan membutuhkan waktu yang lama, maka kapal tersebut harus mampu menampung air tawar yang berjumlah sangat banyak. Hal ini tentu akan mengurangi jumlah muatan yang bisa di angkut oleh kapal. Padahal sebuah kapal dalam pengoperasiannya dituntut untuk bisa menampung muatan yang semaksimal mungkin.

Mengingat kondisi inilah maka diciptakan suatu peralatan yang mengolah air laut menjadi air tawar, dengan proses penguapan dan penyulingan. Alat yang bisa membuat air tawar tersebut dinamakan *fresh water generator*. Dan dengan adanya alat ini maka kebutuhan air tawar di atas kapal dapat dipenuhi, meskipun kapal berlayar dalam waktu yang lama.

Menurunnya produksi air tawar pada *fresh water generator* mengakibatkan jumlah air tawar di atas kapal menurun, sehingga dapat mempengaruhi jalannya aktivitas kehidupan para penghuni, *crew* kapal maupun pengoperasian kapal itu sendiri walaupun kapal juga dapat pengisian air tawar yang di suplay dari darat namun itu sangat merugikan perusahaan karena mahalnnya air tawar di daerah tersebut. Maka perlunya *fresh water generator* dan perawatan yang harus dilaksanakan terus

menerus yang sering disebut *preventive maintenance* agar *fresh water generator* selalu memproduksi dengan maksimal

Crew kapal harus memiliki pengetahuan di dalam pengoperasian maupun cara merawat *fresh water generator* serta mempertahankan produksi air tawar di atas kapal. Tidak adanya perawatan terencana pada *fresh water generator* secara terencana akan menyebabkan *fresh water generator* tersebut tidak dapat bekerja dengan baik.

Produksi air tawar ini dapat terhambat disebabkan tidak terawatnya *fresh water generator* dan kurang pahamiannya dalam pengoperasian pesawat tersebut. Hal ini dapat mengakibatkan penurunan produksi air tawar dan juga dapat mengakibatkan terjadi kerusakan pada pesawat itu sendiri. Sistem *fresh water generator* bila tidak dirawat dengan baik maka akan mempengaruhi yang lain.

Berdasarkan pengalaman penulis selama bekerja di atas kapal MV. Minahasa menemukan permasalahan pada *fresh water generator*. Hal ini diketahui saat penulis pengambilan jurnal permesinan dilakukan pencatatan *flow meter* hari sebelumnya 20 ton/hari dengan hari sekarang 14 ton/ hari, jadi ditemukan selisih produksi yang cukup banyak yaitu 6 ton/hari. Dari kejadian tersebut penulis menemukan beberapa masalah seperti tekanan *ejector pump* tidak maksimal, dimana hanya mencapai 3 kg/cm² dari tekanan yang seharusnya yaitu mencapai 4 kg/cm². Kemudian ditemukan adanya kebocoran pada pipa *packing* dan gelas duga dikarenakan faktor usia dari material *packing* tersebut yang sudah aus dan baut - baut penekan gelas duga longgar.

Selain masalah di atas, penulis juga menemukan adanya kerak-kerak yang menempel pada bagian plat-plat kondensor dan juga terdapat banyaknya kotoran pada plat-plat *heat exchanger* (*evaporator*). Adanya masalah-masalah tersebut menyebabkan kinerja *fresh water generator* kurang maksimal sehingga produksi air tawar di atas kapal menurun.

Berdasarkan latar belakang di atas, maka penulis tertarik untuk memilih judul :
“OPTIMALISASI *FRESH WATER GENERATOR* UNTUK MEMENUHI KEBUTUHAN AIR TAWAR DI KAPAL MV. MINAHASA”.

B. IDENTIFIKASI, BATASAN DAN RUMUSAN MASALAH

1. Identifikasi Masalah

Berdasarkan latar belakang, fakta kondisi dan pengalaman penulis selama bekerja di kapal MV. Minahasa, maka penulis dapat mengidentifikasi beberapa permasalahan yang sering terjadi pada saat kapal beroperasi, sebagai berikut :

- a. Tekanan *ejector pump* tidak maksimal
- b. Adanya kebocoran pada pipa *packing* dan gelas duga
- c. Terdapat kerak-kerak yang menempel pada bagian plat-plat kondensor dan *Evaporator*
- d. *Ejector Nozzle* Tersumbat karena banyaknya kerak dan kotoran.
- e. Katup Satu arah Rusak
- f. Salinitas air produksi terlalu tinggi sehingga Alarm Berbunyi

2. Batasan Masalah

Mengingat luasnya permasalahan yang terjadi di atas kapal selama penulis bekerja di MV. Minahasa, sebagai *Second Engineer* maka penulis membatasi pembahasan pada makalah ini berkisar tentang :

- a. Tekanan *ejector pump* tidak maksimal
- b. Terdapat kerak-kerak yang menempel pada bagian plat-plat kondensor dan *Evaporator*

3. Rumusan Masalah

Berdasarkan batasan masalah di atas, maka penulis dapat merumuskan pembahasan pada makalah ini sebagai berikut :

- a. Mengapa tekanan *ejector pump* tidak maksimal dan bagaimana cara mengatasinya ?
- b. Bagaimana mengatasi kerak-kerak yang menempel pada bagian plat-plat kondensor dan *Evaporator* ?

C. TUJUAN DAN MANFAAT PENELITIAN

1. Tujuan Penulisan

Adapun tujuan dari penulisan makalah ini diantaranya yaitu :

- a. Untuk menganalisis penyebab tekanan *ejector pump* tidak maksimal dan mencari alternatif pemecahan masalahnya
- b. Untuk menganalisis penyebab timbulnya kerak-kerak yang menempel pada bagian plat-plat kondensor dan *Evaporator* berikut bagaimana cara mengatasinya.

2. Manfaat Penelitian

Adapun manfaat dari penulisan makalah ini diantaranya yaitu :

a. Manfaat Teoritis

Sebagai tambahan referensi bagi perpustakaan mengenai pentingnya perawatan *fresh water generator*.

b. Manfaat Praktis

- 1) Sebagai sumbang saran bagi perusahaan pelayaran agar lebih menekankan perlunya *fresh water generator*.
- 2) Berbagi pengalaman dengan rekan-rekan seprofesi terutama bagi rekan yang belum pernah menemui kapal yang memiliki *fresh water generator*.

D. METODE PENELITIAN

1. Metode Penelitian

Metode penelitian yang penulis gunakan dalam penyusunan penulisan makalah ini adalah menggunakan metode deskripsi kualitatif dimana dalam menemukan kebenaran yang obyektif dari suatu permasalahan yang melalui penguraian dan penjelasan pemecahan permasalahan melalui tugas-tugas pada setiap bagian dan pelaksanaannya.

2. Teknik Pengumpulan Data

Dalam penulisan ini makalah ini penulis menggunakan teknik pengumpulan data melalui :

a. Teknik Observasi

Teknik ini merupakan suatu metode yang sistematis dan yang dipertimbangkan dengan baik melalui pengamatan, penyelidikan dan penelitian serta pengumpulan data dari kapal secara langsung tentang *fresh water generator* (FWG) pada saat penulis masih aktif bekerja di kapal MV. Minahasa sebagai *Second Engineer*.

b. Studi Dokumentasi

Studi dokumentasi merupakan suatu teknik pengumpulan data dengan menghimpun dan menganalisis dokumen-dokumen di atas kapal seperti *ship particulars, manual book* dan lain-lain.

c. Studi Pustaka

Pengumpulan data melalui data utama dari daftar pustaka, dengan mencari dan mengumpulkan data yang ada hubungannya dengan judul makalah ini untuk dapat mengetahui pemecahan dalam masalah ini.

3. Subjek Penelitian

Subjek penelitian penyusunan penulisan makalah ini berdasarkan penelitian terlebih dahulu yang dilakukan saat penulis bekerja dan melakukan aktivitas sebagai seorang *Second engineer* di atas kapal MV. Minahasa.

4. Teknik Analisis Data

Dalam pengambilan Teknik Analisis Data yang digunakan penulis dalam penyusunan penulisan makalah ini adalah analisis data deskriptif kualitatif, dimana akar permasalahan yang diuraikan/di bahas berdasarkan data dari pengalaman maupun dari buku-buku referensi yang berkaitan dengan permasalahan yang sedang di bahas.

E. WAKTU DAN TEMPAT PENELITIAN

Waktu dan tempat penelitian penyusunan penulisan makalah ini dilakukan di atas kapal MV. Minahasa, kapal berbendera Indonesia milik perusahaan pelayaran PT. Meratus Line. Dan penelitian dilakukan sejak tanggal 7 Juli 2019 sampai dengan tanggal 10 Januari 2021.

F. SISTEMATIKA PENULISAN

Dalam penyajian makalah ini, sesuai dengan pembahasan yang telah ditetapkan dalam tata cara penyusunan makalah ini yang terbagi dalam empat bab sebagai berikut yaitu:

BAB I PENDAHULUAN

Bab ini menjelaskan tentang informasi umum yaitu latar belakang penelitian, identifikasi masalah, batasan masalah, rumusan masalah, tujuan dan manfaat penelitian, dan sistematika penulisan. Latar belakang memberikan gambaran umum masalah yang akan dibahas, alasan pemilihan judul, serta mendeskripsikan beberapa permasalahan yang terjadi berkaitan dengan judul Identifikasi Masalah menyebutkan permasalahan di atas kapal yang timbul yang berkaitan dengan latar belakang. Batasan Masalah, menetapkan batas-batas permasalahan dengan jelas dan menentukan ruang lingkup pembahasan di dalam makalah. Rumusan masalah merupakan permasalahan yang paling dominan terjadi di atas kapal dalam bentuk kalimat tanya. Tujuan dan manfaat merupakan sasaran yang akan dicapai beserta gambaran kontribusi dari penulisan makalah ini. Metode penelitian, waktu dan tempat penelitian dan sistematika penulisan

BAB II LANDASAN TEORI

Bab ini berisikan tinjauan pustaka, yang diambil dari beberapa kutipan buku dan kerangka pemikiran. Tinjauan Pustaka membahas beberapa teori yang berkaitan dengan rumusan masalah dan dapat membantu untuk mencari solusi atau pemecahan yang tepat. Kerangka Pemikiran merupakan skema atau alur inti dari makalah ini yang bersifat

argumentatif, logis dan analitis berdasarkan kajian teoritis, terkait dengan objek yang akan dikaji.

BAB III ANALISIS DAN PEMBAHASAN

Bab ini berisikan deskripsi data yang merupakan data yang diambil dari lapangan berupa spesifikasi kapal dan pekerjaannya, pengamatan pada fakta-fakta yang terjadi di atas kapal sesuai dengan permasalahan yang dibahas. Fakta dan kondisi di sini meliputi waktu kejadian dan tempat kejadian yang sebenarnya terjadi di atas kapal berdasarkan pengalaman penulis. Analisis data adalah hasil analisa faktor-faktor yang menjadi penyebab rumusan masalah. Pemecahan masalah di dalam penulisan makalah ini mendeskripsikan solusi yang tepat dengan menganalisis unsur-unsur positif dari penyebab masalah.

BAB IV KESIMPULAN DAN SARAN

Bab ini berisikan kesimpulan yang merupakan pernyataan singkat dan tepat berdasarkan hasil analisis data sehubungan dengan faktor penyebab pada rumusan masalah. Serta saran yang merupakan pernyataan singkat dan tepat berdasarkan hasil pembahasan sebagai solusi dari rumusan masalah yang merupakan masukan untuk perbaikan yang akan dicapai.

BAB II

LANDASAN TEORI

A. TINJAUAN PUSTAKA

Dalam bab ini penulis memaparkan teori-teori dan istilah-istilah yang berhubungan dan mendukung dari pembahasan permasalahan yang akan dibahas lebih lanjut pada masalah ini yang bersumber dari referensi buku-buku pustaka yang terkait.

1. Optimalisasi

Optimalisasi dalam Kamus Besar Bahasa Indonesia (Depdikbud, 2015:628) berasal dari kata optimal yang berarti terbaik, tertinggi. Dalam Kamus Bahasa Indonesia “Optimalisasi adalah hasil yang dicapai sesuai dengan keinginan, jadi optimalisasi merupakan pencapaian hasil sesuai harapan secara efektif dan efisien”

Menurut Winardi (2016:67), optimalisasi adalah ukuran yang menyebabkan tercapainya tujuan, secara umum optimalisasi adalah pencarian nilai terbaik dari yang tersedia dari berbagai fungsi yang diberikan pada suatu konteks. Optimalisasi juga banyak diartikan sebagai ukuran dimana semua kebutuhan dapat dipenuhi dari kegiatan-kegiatan yang dilaksanakan. Hasil yang dicapai sesuai dengan keinginan, jadi optimalisasi merupakan pencapaian hasil sesuai harapan secara efisien dan efektif. Dalam penelitian ini, topik yang diangkat adalah optimalisasi keterampilan kerja ABK. Pengoptimalan artinya proses, cara atau perbuatan mengoptimalkan menjadi paling baik, paling tinggi dan sebagainya memaksimalkan sesuatu yang diinginkan.

2. *Fresh Water Generator (FWG)*

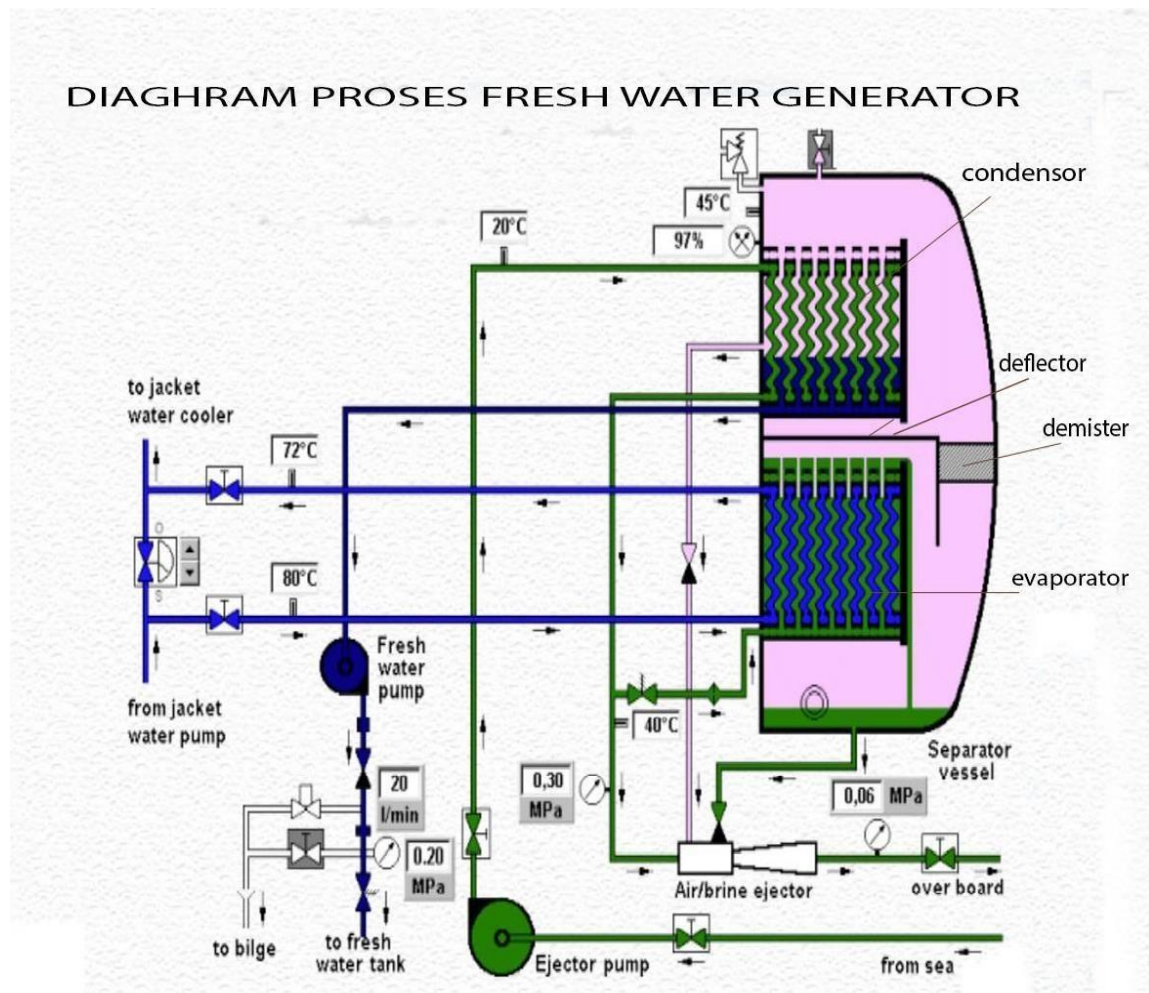
a. Definisi *Fresh Water Generator*

Fresh water generator adalah pesawat pembuat air tawar dengan jalan menguapkan air laut di dalam pemanas yaitu *evaporator*. Dan uap air laut tersebut, didinginkan untuk menjadi air tawar yang disebut sebagai proses kondensasi didalam *condensor*. Sehingga menghasilkan air kondensasi yang

di sebut air destilasi. Destilasi yang terbentuk digunakan untuk semua keperluan diatas kapal, seperti untuk mandi, cuci, pengisian air ketel uap, dan air pendingin mesin induk .

Untuk dapat mempertahankan dan menghasilkan air tawar yang maksimal, dari suatu pesawat *fresh water generator*, maka perlu adanya perawatan yang baik sesuai *instruction manual book* dari *fresh water generator*. Di dalam proses pembentukan air tawar *fresh water generator* terdiri dari beberapa bagian alat yang mempunyai fungsi masing- masing. Untuk mendukung proses kerja dari *fresh water generator*.

b. Bagian-Bagian Fresh Water Generator



Gambar 2.1 Bagian-bagian *fresh water generator*

Bagian-bagian / peralatan penunjang pada fresh water generator adalah sebagai berikut :

1) *Evaporator*

Alat ini terletak di dalam *fresh water generator* pada bagian bawah yang berfungsi untuk memanaskan air laut. Dimana media pemanas yaitu air pendingin mesin induk yang berada didalam plat-plate sedangkan air laut yang akan dipanaskan berada di luar plat-plat.

2) *Deflector/Demister*

Di dalam *fresh water generator* alat ini terletak di atas *evaporator*, yang berfungsi untuk menahan percikan-percikan dan menyaring air laut yang mendidih sehingga percikan – percikan air laut dan kotoran kotoran tersebut tidak ikut bersama uap.

3) *Condensor*

Alat ini terletak di bagian atas *deflector/demister*, yang berfungsi untuk mendinginkan uap. Dan mempunyai bentuk seperti *Cooler* yaitu terdiri dari plat-plat yang diantara plat-plat tersebut mengalir air laut sebagai media pendingin untuk mengubah uap menjadi titik – titik air yang tawar atau air destilasi.

4) *Ejector Pump*

Ejector Pump ini berada di luar dari pesawat *fresh water Generator* dan pada umumnya terletak di lantai dasar kamar mesin. pompa ini berfungsi untuk memompakan air laut sebagai keperluan dari *ejector* udara atau *air ejector*, guna proses memvakumkan dan juga sebagai pengisian air laut kedalam *evaporator* untuk di produksi menjadi air tawar.

5) *Air Ejector*

Alat ini mempunyai bentuk kerucut dan terletak di luar *fresh water generator*. Yang berfungsi untuk menghisap udara yang berada di dalam ruang pemanas atau *evaporator* dan juga di dalam ruang pengembunan untuk divakumkan sehingga akan terjadi hampa udara.

Alat ini mendapatkan tekanan air laut dari *ejector pump* .

6) *Distillate Pump*

Pompa *distilasi* ini berfungsi untuk menghisap air sulingan atau *distilasi* dari ruang *condensor*. Kemudian di transfer ke tanki – tanki penampungan air tawar di atas kapal.

7) *Salinometer / Salinity Indicator*

Alat ini berfungsi untuk mendeteksi kadar garam yang dikandung oleh air tawar yang dihasilkan dari *Fresh Water Generator* melalui Salinity cell. Jika kadar garamnya melebihi dari settingnya (misal : 5 ppm) maka alat ini akan memberikan tanda alarm

8) *Solenoid Valve*

Solenoid Valve adalah sebuah katup yang berfungsi untuk mengatur aliran air tawar dari pesawat *Fresh Water Generator* ke tangki penyimpanan air tawar, dimana katup ini menutup bila kadar garam air tawar normal atau rendah. Dan katup ini akan terbuka bila kadar garam air tawar melebihi settingnya atau tinggi, sehingga air tawar mengalir kembali ke *Vapor Camber* di *Fresh Water Generator*.

9) *Flow Meter*

Flow Meter yaitu merupakan suatu alat yang digunakan untuk mengetahui adanya suatu aliran matrial (liquid, gas, powder) dalam suatu aliran, dengan segala aspek aliran itu sendiri, yang meliputi kecepatan aliran atau flow rate dan total massa atau volume dari matrial yang mengalir dalam jangka waktu tertentu atau sering disebut dengan istilah totalizer

10) *Pressure Vacum Gauge*

Pressure Vacum Gauge adalah sebagai suatu alat untuk mengetahui atau mengukur besarnya tekanan yang terdapat di dalam pesawat *Fresh Water Generator* yaitu untuk mengetahui kevakuman dan tekanan hisapan pompa.

11) *Thermometer*

Thermometer adalah merupakan suatu alat yang berfungsi untuk mengetahui temperatur air laut pendingin yang terdapat di dalam

Kondensor dan air pemanas yang ke dalam Evaporator yang berasal dari air pendingin *Jaket* Mesin Induk

12) *Sight glass* (Gelas Duga)

Sight glass adalah sebuah alat yang berfungsi untuk mengetahui tinggi atau rendahnya permukaan air pengisian yaitu air laut pada Evaporator.

Atau untuk melihat apa yang sedang terjadi di dalam sistem.

c. Proses Kerja *Fresh Water Generator*

1) Media Pemanas

Media pemanas yang digunakan adalah air pendingin mesin induk setelah keluar dari mesin yang sedang bekerja yang mempunyai suhu sekitar 75°C s/d 80 °C. Dengan suhu seperti ini maka air pendingin mesin induk tersebut sebelum didinginkan *main engine fresh water cooler*, dimanfaatkan untuk sebagai media pemanas di *evaporator*.

2) Sirkulasi Air Laut

Dalam *fresh water generator* sistem sirkulasi air laut terbagi menjadi dua bagian, yaitu :

a) Sirkulasi Air Laut Pada *Condensor*

Pada plat-plat *condensor* tempat masuknya air laut yang bertujuan untuk menyerap panas dan mendinginkan uap untuk diubah menjadi titik – titik air tawar. Air laut ini didapat dari tekanan *sea water ejector pump*. Dan sirkulasinya berlangsung terus menerus agar dapat menyerap panas dengan baik.

b) Sirkulasi Air Laut Pada *Air Ejector*

Air Ejector adalah alat untuk membuat tekanan udara di dalam ruang *evaporator* dan *condensor* menjadi hampa atau vakum . Alat ini bekerja dengan cara menghisap udara di dalam ruang *evaporator* dan *condensor* . Tekanan air laut yang masuk ke *air ejector* di dapat dari

ejector pump. sirkulasi ini juga berlangsung terus menerus agar ruang tersebut tetap vakum.

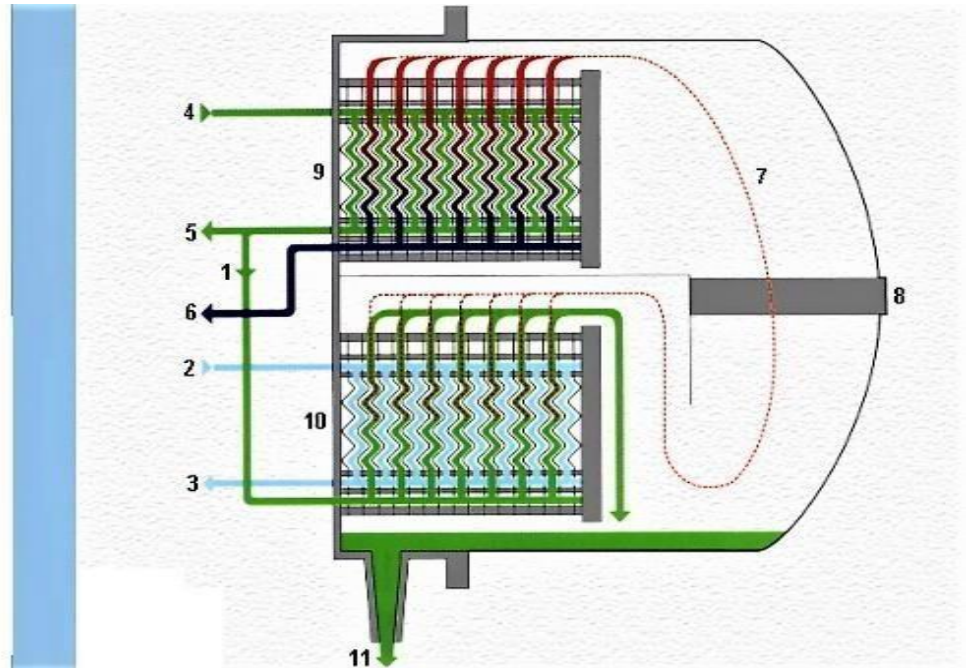
3) Pengaruh Tekanan Terhadap Suhu Titik Didih

Pada tekanan udara 1 atm, air akan mendidih dan menguap pada suhu 100 °C . Bila tekanan naik maka suhu titik didihnya juga naik, sebaliknya bila tekanan dikurangi maka suhu titik didihnya akan turun. Air pendingin mesin induk yang mempunyai suhu masih tinggi dimanfaatkan sebagai media pemanas pada *fresh water generator* , karena di dalam ruang pemanas ini tekanan udara diturunkan hingga vakum mencapai – 76 cm Hg untuk mempercepat terjadinya proses penguapan.

Dalam proses pemvakuman ini untuk menurunkan titik didih dari air laut, didukung oleh beberapa alat yang terdapat di luar *fresh water generator*. Diantaranya *ejector pump* dan *air ejector* Untuk menghisap udara dan sisa – sisa garam yang ada di ruang *evaporator* sehingga terjadi kevakuman.

Maka dengan suhu pemanas yang berkisar 75 °C s/d 80 °C air laut akan mendidih dan terjadilah pembentukan uap, dan uap tersebut mengalir ke *condensor*. Pada proses ini air laut akan mempunyai titik didih sekitar 55°C s/d 60 °C pada tekanan vakum - 76 cmHg. Uap air laut yang mengalir ke *condensor*, dirubah menjadi wujud cair karena adanya proses pendinginan yang terjadi di ruang *condensor*, dimana pendinginan ini di dapat dari air laut yang bersirkulasi di dalam plate plate *condensor*. Hal ini juga dikenal dengan proses kondensasi sehingga menghasilkan air sulingan atau air distilasi .

4) Penguapan dan Pengembunan



Gambar 2.2 Penampang melintang Ruang Penyuling / Distiller

- | | |
|----------------------------------|---------------------------------|
| 1. Air laut masuk ke Evaporator. | 7. Uap yang Menguap. |
| 2. Media Pemanas Masuk. | 8. Demister. |
| 3. Media Pemanas Keluar. | 9. Kondensor |
| 4. Pendingin Air Laut keluar. | 10. Evaporator |
| 5. Pendingin Air Laut Masuk. | 11. Air bercampur garam keluar. |
| 6. Air Tawar keluar | |

Bila suatu panas diberikan pada zat cair suhunya terus di tambah maka akan terjadi penyerapan panas dari media yang dipanaskan, sehingga suhu cairan akan naik hingga mencapai suhu titik didih. Dan bila titik didih tersebut telah tercapai dan masih diberikan panas, maka cairan tersebut akan mendidih dan menguap. Uap yang di hasilkan tersebut kemudian dikumpulkan dan diberikan pendinginan maka akan terjadi penyerapan panas dari uap ke media pendingin dalam suatu proses pengembunan, sehingga uap tersebut akan kembali menjadi wujud cair.

d. Pengoperasian *Fresh Water Generator*

1) Cara Menghidupkan *Fresh Water Generator*

Langkah-langkah yang dilakukan bila akan mengoperasikan *fresh water generator* adalah sebagai berikut :

- a) Tutup kran *drain* yang ada di bawah *fresh water generator*, vakum *breaker valve*, buka kran air pengisian air laut yang masuk *evaporator* untuk diproduksi menjadi air tawar.
- b) Buka katup tekan dan katup hisap dari *ejector pump* serta yang menuju ke *over board*, kemudian jalankan *ejector pump* .
- c) Tunggu beberapa saat dan perhatikan tekanan di ruang *evaporator* yang dapat dilihat dari manometer yang ada pada bagian luar *fresh water generator*. Jika tekanan di ruang *evaporator* turun hingga mencapai – 76 cm Hg, berarti telah terjadi vakum di ruang tersebut .
- d) Buka katup masuk dan keluar dari *jacket cooling main engine*, yang digunakan sebagai media pemanas di *evaporator*. Dan untuk mengatur jumlah air pemanas yang masuk dengan mengatur pada katup *by – pass* .
- e) Bila hasil produksi air tawar telah banyak yang dapat dilihat pada gelas duga air tawar, maka jalankan *distillate pump*, dan air tawar dapat di alirkan ke tanki – tanki penampungan di kapal .
- f) *Salinity Alarm* dihidupkan untuk mengetahui jumlah kadar garam dari air tawar yang di hasilkan yaitu kadar garam yang dibolehkan tidak melebihi dari 3 ppm .

Selama *fresh water generator* dijalankan, harus selalu dikontrol mengenai temperaturnya, tekanan – tekanan, dan kualitas air tawar yang dihasilkan. Pengontrolan ini dapat dilakukan dengan melihat dari alat yang dipasang pada *fresh water generator* seperti *manometer*, *termometer*, dan *salinity alarm* .

2) Cara Mematikan *Fresh Water Generator*

Bila kapal akan tiba di pelabuhan atau akan masuk alur sungai, maka *fresh water* generator harus segera dimatikan . karena pada tempat tersebut kualitas dari air laut tidak baik dan besar kemungkinan mengandung kotoran–kotoran dan bakteri dari sampah– sampah darat. Disamping itu juga akan merusak bagian – bagian *fresh water generator*.

Langkah – langkah yang dilakukan sebelum mematikan *fresh water generator* adalah :

- a) Matikan *distillate pump*, dan tutup katup air tawar hasil produksi yang masuk ke tanki – tanki penampungan air tawar.
- b) Membuka penuh katup by-pass dari *jacket cooling main engine* agar dapat bersirkulasi kembali pada *fresh water cooler main engine*, kemudian tutup katup masuk dan katup keluar yang ke *evaporator* dengan maksud agar media pemanas tidak bersirkulasi di *evaporator* .
- c) Mematikan *Salinity Alarm* .
- d) Menutup katup air laut produksi yang masuk ke *evaporator* .
- e) Mematikan *ejector pump*, dan tutup katup hisap dan katup tekan yang ke *air ejector*, dan tutup katup yang ke *over board*..
- f) Membuka penuh *Vacum breaker valve* .
- g) Buka katup *drain* yang ada dibagian bawah *fresh water* generator dengan maksud untuk membuang sisa air laut dan kotoran yang ada di dalam *fresh water* generator .

e. Perawatan *Fresh Water Generator*

Dikutip dari modul permesinan bantu, di dalam suatu *fresh water generator* terdapat beberapa pemeliharaan yang harus dilakukan pada bagian – bagian, yaitu :

1) *Evaporator*

Setiap 6 bulan sekali bagian-bagian dari plat-plat pemanas harus diperiksa dan dibersihkan dari kerak-kerak atau karat yang menempel dengan menggunakan metode kimia .

2) *Condensor*

Setiap 6 bulan sekali plat-plat condensor diperiksa dan dibersihkan dari kerak-kerak atau kotoran yang menempel dengan menggunakan metoda kimia.

3) *Air Ejector*

Setiap 6 bulan sekali atau setahun sekali *nozzle air ejector* dibuka dan diperiksa dari kemungkinan kerusakan, dan dibersihkan jika terdapat kerak – kerak air laut yang menempel dengan menggunakan metode mekanik atau kimia.

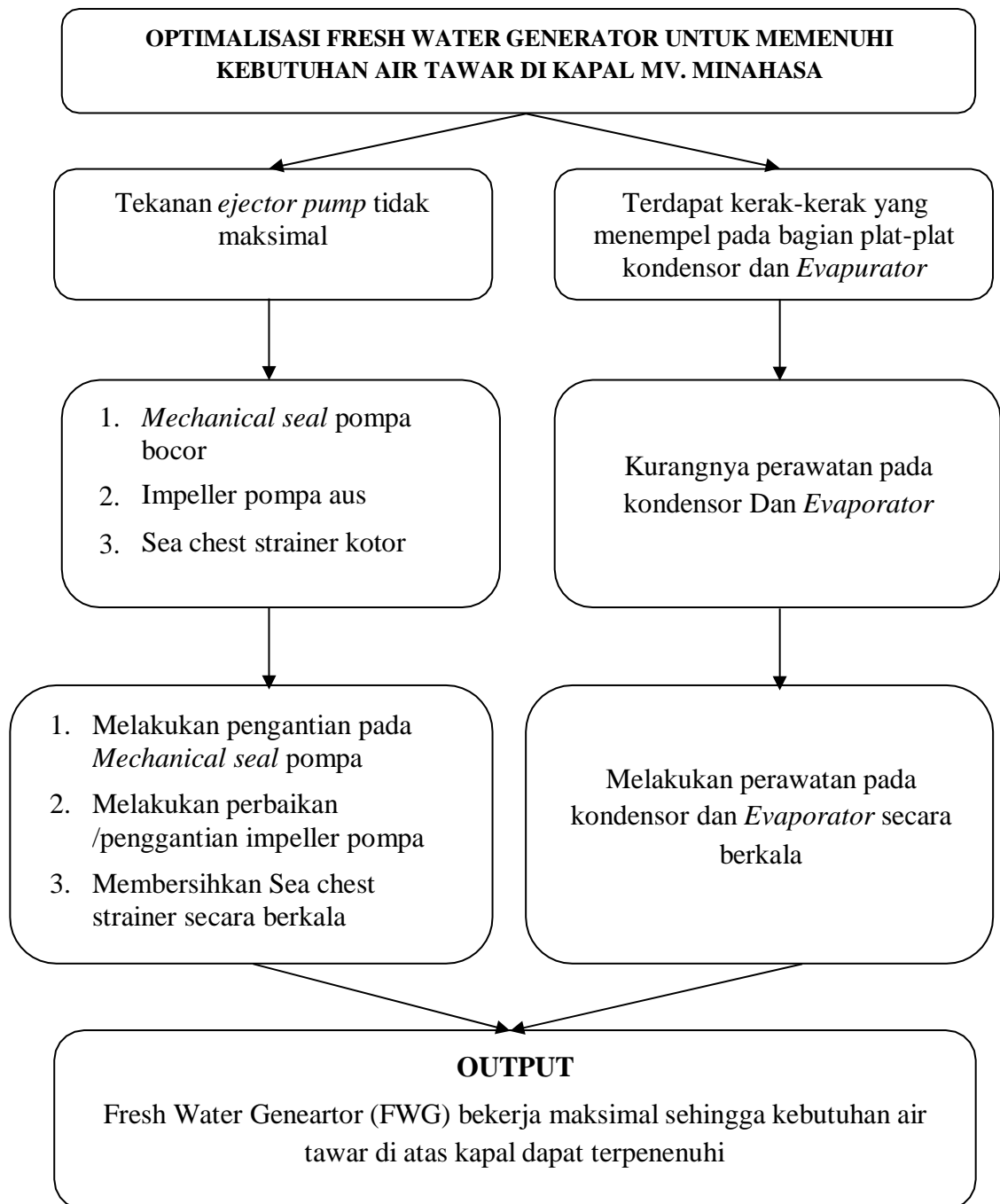
4) *Ejector Pump*

Setiap 6 bulan sekali atau setahun sekali *ejector pump* diperiksa pada bagian *impeller* jika terdapat kotoran atau kerak - kerak yang menempel segera bersihkan dengan metode mekanik atau kimia . Dan jika terdapat kerusakan pada bagian yang lain segera lakukan perbaikan.

5) *Distillate Pump*

Perawatan pada *Distillate Pump* dilakukan setiap 3 bulan sekali yaitu pada bagian *Impeller*, *Gland Packing*, dan lain lain dengan menggunakan metode mekanik atau metode kimia .

B. KERANGKA PEMIKIRAN



BAB III

ANALISIS DAN PEMBAHASAN

A. DESKRIPSI DATA

Keperluan akan air tawar untuk menunjang pengoperasian kapal khususnya di kapal sangat penting, dimana air tawar sangat dibutuhkan untuk keperluan air pengisian ketel uap dan keperluan sehari-hari. Dengan demikian *fresh water generator* sebagai pesawat penghasil air tawar harus mampu memenuhi kebutuhan air tawar di atas kapal guna keperluan untuk akomodasi maupun untuk operasional mesin.

MV. Minahasa adalah kapal Container berbendera Indonesia milik perusahaan PT. Meratus Line. Selama penulis bekerja di atas MV. Minahasa tanggal 20 November 2019 sampai dengan tanggal 26 Januari 2021, adapun Data kapal MV. Minahasa sebagai berikut :

<i>Name of Vessel</i>	: MV. Minahasa
<i>Flag / Port of Register</i>	: Indonesia / Surabaya
<i>Call Sign</i>	: J Z M R
<i>Classification</i>	: NK & KI
<i>Owner</i>	: PT Meratus Line
<i>IMO Number</i>	9160982
<i>Class Number / Reg. No</i>	: 999322 (NK Class)
<i>Built</i>	: Juni 1999 (date of delivery)
<i>Builder</i>	: Calik Tekne Ship's Yard, Tuzie Istanbul Turkey
<i>Kind of Ship</i>	: Container Vessel
<i>Gross Tonnage</i>	: 9.978 Tons
<i>Main Engine</i>	: MAN B&W 6L60C / 11520 KW
<i>Propeller</i>	: CPP 4 Blades
<i>Bow Thruster & Stern Thruster</i>	: KAMEWA @ 810 KW
<i>Service Speed</i>	: 18,5 (*) Knot 123 RPM / 95 % Pitch
<i>Auxiliary Engine</i>	: YANMAR 6N21AL-EN/1319 HP/ 900 PPM (2 Unit) YANMAR 6N21AL-EN / 1013 HP/ 900 RPM

<i>Fresh Water Tank Capacity</i>	: 218 m ³
<i>Fresh Water Generator Merk</i>	: ALAFA-LAVAL
<i>Type</i>	: JWP 26.C.100
<i>Capacity (m³/24 h)</i>	: 25 ton
<i>Power Supply, main / control</i>	: 3 x 440 /60 Hz / 220 V
<i>Press Max Jacket Water</i>	: 4 Bar
<i>Range Jacket Water Temperature</i>	: 60°C - 95°C
<i>Press SW ejector Pump Inlet Condenser</i>	: 4 Bar
<i>Cooling SW Temperature inlet</i>	: 30°C - 32°C
<i>Distilate Pump & Motor</i>	: 0,5 – 1,2 Bar

Selama bekerja di kapal tersebut, penulis melakukan pengamatan dan pengumpulan data yang berhubungan dengan *fresh water generator*, ada beberapa fakta yang penulis temukan diantaranya yaitu :

1. Fakta I

Pada operasional *fresh water generator* setelah beberapa bulan mulai mengalami kendala kerusakan diawali dengan terjadinya kebocoran pada sambungan pipa yang diakibatkan oleh getaran baik dari mesin itu sendiri maupun oleh getaran dari kapal. Hal ini seperti pengalaman yang pernah penulis alami saat bekerja di atas MV. Minahasa, tepatnya pada tanggal 20 Desember 2020 dimana di atas MV. Minahasa mengalami kekurangan air tawar. Di waktu pengambilan sounding air tawar yang di pagi hari pada setiap tanki air tawar sehingga kami menemukan menurunnya produksi air tawar.

Pada tanggal 20 November 2020 pukul 12.00, pada saat penulis melihat jurnal permesinan dilakukan pencatatan *flow meter* hasil produksi air tawar yang dihasilkan oleh *fresh water generator*. Setelah dilakukan penghitungan total *flow meter* sehari sebelumnya dengan yang sekarang ditemukan selisih yang cukup banyak. Misalnya pada jam 12:00 total produksi 20 ton dihari yang lalu dan pada hari itu jam 12:00 total produksi 14 ton, jadi total produksi per hari selisihnya 6 ton. Setelah dilakukan pengecekan ulang terjadi kebocoran melalui shaft pompa *Ejector*. Sehingga menyebabkan penurunan tekanan pompa, semula tekanan normal 4 kg/ Cm² menjadi 3 kg/Cm² yang berakibat pada proses

pembuatan air tawar . dengan berkurangnya pendinginan di kondensor, aliran ke *evaporator* berkurang serta proses pemvakuman juga berkurang.

2. Fakta II

Perawatan berkala merupakan faktor penting dalam mendukung kelancaran pengoperasian peralatan mesin seperti *fresh water generator*. Seperti kejadian yang penulis alami pada tanggal 25 November 2021 saat dilakukan Perawatan terhadap *Evaporator* dan Kondensor terlihat kerak dan kotoran menempel, hal tersebut dikarena kurangnya perawatan secara berkala. Seperti Gambar foto di bawah ini .



Gambar 3.1 *Evaporator* dan Kondensor terlihat kerak dan kotoran menempel

Banyaknya kerak dan kotoran di *Evaporator* menyebabkan menurunnya produk air tawar. Sesuai fungsinya *Evaporator* sebagai pemanas dan Kondensor sebagai pendingin uap air dan mengubahnya menjadi titik air untuk menghasilkan air destilasi maka jika banyak kerak dan kotoran menempel, akan menghambat produksi air tawar di FWG.

B. ANALISIS DATA

Berdasarkan beberapa deskripsi di atas, dapat dianalisis penyebab dari masing masing permasalahan yang terjadi, sebagai berikut :

1. Tekanan *Ejector Pump* Tidak Maksimal

Analisis penyebabnya adalah sebagai berikut ::

a. Mechanical seal pompa bocor

Rendahnya tekanan pada *ejector pump* disebabkan oleh *mechanical seal* yang rusak/bocor karena penggunaan yang sudah lama dan tersumbatnya strainer yang disebabkan oleh ikan-ikan yang mati, masalah ini disebabkan oleh kurangnya perawatan pada *ejector pump*, sehingga membuat tekanan pada *fresh water generator* tidak dapat maksimal.

Tekanan *ejector pump* sangat berpengaruh pada tingkat kevakuman. Seperti diketahui *ejector pump* digunakan untuk memompakan air laut sebagai keperluan dari *air ejector*. Tekanan kerja dari *ejector pump* harus mencapai 4 kg / cm². Dengan tekanan ini di maksudkan agar *air ejector* dapat bekerja sesuai fungsinya yaitu untuk menghisap udara diruang *evaporator* sehingga terjadi kevakuman. Tetapi dalam hal ini *ejector pump* hanya dapat bekerja dengan tekanan 3 kg/cm². Sehingga tekanan air laut yang mengalir ke *air ejector* juga berkurang. Berkurangnya tekanan air laut dapat dilihat dari *manometer* yang ada pada *ejector pump*. Setelah dianalisa penurunan tekanan dikarenakan, *impeller ejector pump* dipenuhi kotoran – kotoran air laut, seperti kerak – kerak yang menempel pada sudu-sudu *impeller* sehingga lubang hisap menjadi kecil dan tersumbat. Selain itu juga adanya kerusakan pada *impeller* yang mana juga dapat mengurangi daya hisap dan tekan dari *impeller* tersebut.

Di dalam air laut selalu mengandung mineral – mineral dan kotoran maupun juga konsentrasi garam yang meningkat didalam sistim pada saat proses pembuatan air tawar berjalan terus menerus, maka perlu adanya Chemical cleaning untuk membersihkan atau mengeluarkan mineral mineral, kotoran dan garam - garam sehingga produksi air tawar akan stabil seperti yang kita inginkan sesuai dengan *manual book*.

b. Impeller pompa aus

Pada impeller pompa biasa terjadi keropos akibat benturan atau gesekan yang secara alami antara air laut dan impeller. Kejadian ini berlangsung terus menerus, yang mengakibatkan korosi pada impeller. Pengaruh dari benturan yang terjadi serta sifat dari air laut yang korosif, yang mengakibatkan kerugian pada impeller dan akan menimbulkan bintikbintik dan bintik–bintik tersebut terus berkembang dan membesar kemudian berlobang. Karena *impeller* sudah berlobang / keropos mengakibatkan permulaan impeller tidak halus lagi, sehingga mengakibatkan kerugian gesekan pada impeller meningkat, mengakibatkan tekanan pompa menjadi turun dengan demikian impeller perlu diganti.

c. Sea chest strainer kotor

Sea chest strainer adalah suatu alat berbentuk silinder yang dipasang pada pipa ke mesin bantu seperti *fresh water generator*. Alat ini berfungsi sebagai penyaring kotoran dari laut, dalam *strainer* tersebut dipasang *filter*. Kotoran tersebut bila tidak tersaring dan diendapkan pada *strainer* akan masuk ke dalam sistem air laut dalam kamar mesin dan lain-lain. Pada periode waktu tertentu *strainer* harus dibuka untuk dibersihkan bersama dengan *filter*nya. Kotornya *sea chest strainer* menyebabkan aliran air laut masuk ke dalam sistem kurang maksimal sehingga tekanan *ejector pump* rendah.

2. Terdapat Kerak-Kerak Yang Menempel Pada Bagian Plat-Plat Kondensor dan Evaporator

Setelah proses pemanasan dan penguapan terjadi di *Evaporator*, maka proses selanjutnya adalah proses pendinginan atau kondensasi yang terjadi di ruang Kondensor. Dalam proses ini di butuhkan pendinginan yang maksimal, dari sirkulasi air laut yang masuk ke *condensor*. Dalam fakta yang terjadi sirkulasi air laut di Kondensor tidak lancar, dan proses pendinginan uap tidak maksimal yang berujung pada penurunan produksi air tawar oleh *fresh water generator*.

Kondisi plat dimana proses penguapan terjadi berkerak dan sulit untuk dibersihkan sehingga *fresh water generator* yang seharusnya dibersihkan 6 (enam) bulan sekali memerlukan 3 (tiga) bulan sekali untuk pembersihan.

Karena kerak ini terbentuk di dalam lapisan plat *Evaporator* dan Kondensor, maka akan sulit untuk melihat banyaknya kerak yang sudah terbentuk tanpa membongkar permesinan *Fresh Water Generator*, namun terdapat beberapa indikasi yang menunjukkan bahwa kerak yang terbentuk di dalam *evaporator* dan *condensor* sudah cukup banyak dan harus segera dibersihkan. Indikasi yang pertama adalah suhu *inlet* dan *outlet* dari media pemanas tidak banyak mengalami penurunan. Hal ini menunjukkan tidak ada perpindahan panas dari media pemanas menuju bahan yang akan diuapkan karena perpindahan panas terhambat kerak-kerak tersebut. Indikasi yang lain adalah penurunan hasil produksi yang signifikan, jumlah produksi air tawar berkurang meskipun temperatur dari steam yang digunakan sebagai pemanas pada *Evaporator* telah mencapai dan memenuhi keseimbangan panas temperatur di dalam *Evaporator*. Hal ini disebabkan karena terhambatnya proses perpindahan panas yang mengganggu proses evaporasi, sehingga uap yang nantinya akan didinginkan tidak dapat diproduksi dengan maksimal.

Setelah dianalisa, adanya kotoran-kotoran air laut yang menyumbat pada lubang plat-plat *Condensor* yang terbentuk dari zat-zat garam yang menempel serta kotoran berupa lumpur, tanah, dan juga benda-benda berupa plastik yang ikut terbawa masuk oleh aliran air laut yang berasal dari *sea water ejector pump*. Penyumbatan ini membuat sirkulasi air laut di dalam *Condensor* tidak lancar dan proses pendinginan tidak maksimal yang pada akhirnya menurunnya produksi air tawar oleh *Fresh Water Generator*

Contoh dari ketidaksesuaian perawatan menurut buku petunjuk ialah tidak sesuainya interval waktu pembersihan *Evaporator* dan *Condensor*, yang dijadwalkan untuk pembersihan setiap tiga bulan. Hal ini tidak dilaksanakan dan baru dilakukan saat produksi *Fresh Water Generator* produksi air tawarnya menurun.

C. PEMECAHAN MASALAH

Berdasarkan pembahasan pada analisis data di atas tentang penyebab timbulnya permasalahan yang berhubungan dengan *Fresh Water Generator*, maka dapat diketahui pemecahan masalahnya sebagai berikut :

1. Alternatif Pemecahan Masalah

Alternatif pemecahan dari masalah pokok yang diambil, yaitu tentang penurunan produksi air tawar dan kurangnya pemahaman crew mesin dalam pengoperasian dan perawatan *Fresh Water Generator*, alternatif pemecahan masalahnya adalah sebagai berikut :

a. Tekanan *Ejector Pump* Tidak Maksimal

Alternatif pemecahan masalah untuk memaksimalkan produksi air tawar sesuai dengan analisis data di atas, sebagai berikut :

1) Melakukan Pengecheckkan / penggantian pada *Mechanical seal* pompa

Untuk mengetahui kenapa pompa ejektor tidak dapat mencapai tekanan yang diinginkan, diharuskan membuka / *overhaul* pompa tersebut. Dan juga diadakan pengecekan saringan pompa dan pemeriksaan pada pipa-pipa yang berhubungan dengan pompa ejektor. Satu persatu pekerjaan tersebut dilakukan dari yang termudah, hingga yang terberat.

Pertama, cek saringan air laut dan dibuka saringan tersebut apakah ada kotoran atau tidak, setelah kita bersihkan, kita pasang kembali cover dengan packing yang kedap sehingga tidak ada udara masuk ke dalam system. Setelah saringan selesai, penulis cek pipa – pipa yang berhubungan dengan pompa, apakah ada kran – kran yang tertutup atau ada kebocoran pada pipa. Demikian juga apakah ada yang tersumbat pada pipa tersebut sehingga terjadi penyempitan aliran pada air yang menyebabkan terhambatnya aliran air. Apabila ada pipa yang sudah buntu karena penyempitan kerak – kerak teritip maka perlu diganti pipa tersebut. Saringan dan pipa-pipa sudah selesai dikerjakan jika pompa tekanannya masih rendah, maka kita buka pompa tersebut.

Pompa ejector di kapal adalah pompa centrifugal dengan satu tingkat tekanan. Sehingga hanya satu impeller pada pompa tersebut. Pengecekan pompa *ejector* haruslah dalam keadaan power di off dan diberi tanda agar orang lain tidak menjalankan pompa tersebut. Pengecekan pompa ejector dengan cara membuka suction cover, impeller dan pengecekan mouthring. Mouth ring adalah bahan untuk menjaga celah antara impeller dengan body pompa sehingga celah tersebut kecil. Mouth ring harus di chek ketebalannya apabila sudah tipis dan melewati batas minimal yang sudah di tentukan harus diganti, demikian juga pengechekkan terhadap mechanical seal pompa, jika mekanical seal rusak maka harus diganti.

2) Melakukan pengantian impeller pompa

Penggantian *impeller* yang baru diharapkan dapat menaikkan tekanan kerja pompa itu sendiri. Tetapi di buku petunjuk tekanan kerja pompa sebesar $4 \text{ kg} / \text{cm}^2$ dengan demikian produksi air tawar dapat dipertahankan. Adanya *impeller* yang keropos mengakibatkan *impeller* tersebut tidak dapat dipergunakan lagi dan harus diadakan penggantian *impeller* yang baru. Dengan mengoverhaul seluruh bagian-bagian yang rusak, dengan suku cadang yang baru diharapkan tekanan pompa akan meningkat dan memenuhi syarat yang diharapkan, untuk menyingkat waktu perawatan dapat dilakukan dengan cara memastikan suku cadang yang diperlukan harus memenuhi standard antara lain :

- a) Ukuran untuk *impeller* harus sesuai dengan aslinya, karena hal ini akan mempengaruhi hasil dari isapan maupun tekanan air laut yang disyaratkan.
- b) Bahan yang berasal dari plat-plat bronze yaitu yang disyaratkan karena bahan mempertahankan terhadap gesekan maupun benturan antara dua media yaitu air laut yang diperlukan serta bahan tersebut.
- c) Ruang lingkup atau space yang relatife kecil agar daya isap dan tekanan yang dihasilkan maximal, dimana diusahakan agar tidak terjadi gesekan antara impeller dan rumah impeller. Karena hal ini

sangat merugikan yaitu terjadi keausan yang mengakibatkan tipisnya bahan tersebut dan putaran yang menurun.

3) Membersihkan *sea chest* dan *sea chest strainer* secara berkala

Perawatan dan pengecekan pada *sea chest* dan *sea chest strainer* ini sangat berpengaruh terhadap kinerja pompa ejektor, maka perlu dibersihkan hal tersebut diatas, agar kotoran kotoran zat padat air laut tidak ikut terhisap oleh pompa karena hal itu dapat mengikis impeler pompa dan menghambat aliran isap dari Pompa ejektor.

Untuk membersihkan *sea chest* dapat dilakukan dengan berbagai cara sebagai berikut :

a) Menggunakan udara bertekanan.

Apabila kapal sedang tidak beroperasi, lakukan penghembusan *sea chest* dengan udara bertekanan, *ejector pump* dalam keadaan berhenti. Buka kran pipa udara yang ada di *box sea chest*. Kemudian buka kran udara utama kompresor untuk mendorong kotoran-kotoran agar bisa terlepas dari kisi-kisi *sea chest*. Kemudian perhatikan gelembung-gelembung yang keluar dari lambung kapal pada bagian yang akan dibersihkan, jika gelembung yang keluar dari lambung kapal besar, maka kisi-kisi tersebut terbebas dari sampah / kotoran.

b) Membersihkan dengan memberikan tekanan air dari *general service pump*.

Pembersihan ini dapat dilakukan pada saat kapal berlayar, saat kapal berlabuh atau saat kapal sedang sandar di pelabuhan. Pembersihan tersebut dilakukan dengan menutup kran isapan dari *sea chest* dan membuka kran tekanan air dari *general service pump* yang dihubungkan dengan *box* bagian atas dari *sea chest*.

c) Membersihkan dengan cara memanggil penyelam yang berpengalaman untuk melakukan pembersihan *sea chest*.

Pemanggilan penyelam dilakukan apabila ada penyumbatan oleh kerak-kerak yang tidak bisa terlepas, penyelaman dilakukan untuk menyekrapan dan setelah itu baru dihembuskan dengan udara kompresor, atau tekanan air dari *general service*.

Untuk membersihkan *sea chest* strainer / filter *sea chest* dapat dilakukan dengan prosedur berikut :

- a) Posisi kapal sedang tidak beroperasi (sandar atau berlabuh)
- b) Buka terlebih dahulu katup isap utama *sea chest* pengganti untuk mengganti pemakaian *sea chest*.
- c) Tutup katup isap sebelum dan sesudah filter *sea chest* yang akan di bersihkan.
- d) Buka katup drain filter *sea chest* untuk memastikan katup isap kedap dan tidak ada air bertekanan.
- e) Buka mur pengunci cover tutup filter *sea chest*.
- f) Kosongkan sisa air laut didalam filter *sea chest*
- g) Angkat Filter *sea chest* untuk dibersihkan dari kerak kerak dan kotoran agar tabung bersih.
- h) Bersihkan tabung *sea chest* dari kotoran-kotoran yang menempel.
- i) Periksa kondisi Zing Anoda, lakukan penggantian jika kondisinya buruk. Kondisi yang buruk dapat menurunkan fungsinya dan mempercepat terjadinya korosi.
- j) Ganti Karet packing dengan yang baru
- k) Pasang kembali Filter *sea chest* padaudukan *sea chest*
- l) Pasang kembali cover tutup filter *sea chest*
- m) Pasang mur-mur pengunci *sea chest*.
- n) Lalu buka kembali katup isap sebelum tabung filter *sea chest* pastikan tidak ada kebocoran di tagung filter *sea chest*.
- o) Buka katup sesudah tabung filter *sea chest*

b. Terdapat Kerak-Kerak Yang Menempel pada Bagian Plat-Plat Kondensor dan *Evaporator*

Alternatif pemecahan masalahnya yaitu membersihkan *Evaporator* dan Kondensor secara berkala.

Evaporator berfungsi untuk memanaskan air laut dan Kondensor berfungsi untuk mengubah bentuk gas/uap menjadi bentuk cair dengan proses kondensasi. Kondensor umumnya menggunakan media pendingin berupa air laut. Metode pembersihan untuk menghilangkan atau menghancurkan kerak-kerak yang terdapat pada plat-plat *Evaporator* dan Kondensor adalah sebagai berikut.

1) Membersihkan *Evaporator* dan Kondensor dengan metode manual.

Metode pembersihan ini dapat dilakukan dengan cara pembersihan langsung, pada plat-plat yang dipenuhi kerak-kerak dengan menggunakan penyemprotan dengan air dan angin pada plat tersebut. Penyemprotan ini dengan menggunakan tekanan tinggi dari air dan angin, dengan maksud agar kerak – kerak dapat terlepas dari plat-plat *condensor*. Selain itu juga pembersihan dapat dilakukan dengan menggunakan *brush* atau sikat sitetis.

Adapun langkah-langkah untuk melaksanakan pembersihan kerakkerak dengan metode manual adalah :

- a) Buka cover pada fresh water generator.
- b) Buka ikatan–ikatan mur pada plat *Evaporator* dan Kondensor.
- c) Persiapkan drum (bak) yang diisi oleh air tawar.
- d) Lepaskan plat–plat *Evaporator* dan Kondensor dari *fresh water generator* dengan hati–hati agar seal tidak rusak atau putus.
- e) Tuliskan urutan nomor pada masing masing plat yang dilepas untuk memudahkan proses pemasangannya kembali. Hal ini dilakukan untuk menghindari kekeliruan saat pemasangan plat-plat *evaporator* dan condenser kembali.

- f) Rendam plat–plat *Evaporator* dan Kondensor tersebut ke dalam bak yang telah berisi oleh air tawar agar kerak tersebut melunak.
- g) Bila sudah direndam selama kurang lebih 24 jam angkat plat – plat tersebut dan bersihkan dengan menggunakan brush sitetis, setelah itu semprot dengan air tawar bertekanan, dengan tujuan agar kerak benar – benar hilang dari plat *Evaporator* dan Kondensor.
- h) Keringkan plat–plat *Evaporator* dan Kondensor kemudian periksa gasket dan pastikan masih menempel dengan baik, bila sudah rusak ganti dengan yang baru, bila lepas dari plat lekatkan kembali dengan menggunakan lem.
- i) Pasang kembali plat–plat *Evaporator* dan Kondensor pada Fresh Water Generator dengan hati–hati dan perhatikan urutan dan posisi dalam pemasangan plat tidak terjadi kesalahan.
- j) Setelah semua plat terpasang, kencangkan kembali ikatan–ikatan baut sesuai dengan ukuran yang ditentukan oleh *Instruction manual book*.
- k) Untuk mengetes adanya kebocoran pada *Evaporator* dan Kondensor, buka kran pada pipa inlet dan outlet untuk *Evaporator* dan Kondensor dan jalankan pompa air laut (*ejector pump*).
- l) Perhatikan kebocoran yang ada, periksa dari mana sumber kebocoran, bila tidak ada kebocoran segera matikan pompa ejector, kemudian tutup kembali kran inlet dan outlet pada evaporator.

2) **Membersihkan *Evapurator* dan Kondensor dengan metode kimia.**

Metode ini dengan menggunakan bantuan bahan kimia untuk membersihkan dan menghancurkan kerak–kerak yang melekat keras pada plat-plat Kondensor dan *Evaporator*. Bahan kimia yang digunakan *acid powder* dari *nalfleet*. Bahan kimia ini digunakan dengan mencampurkan dengan air tawar, dengan perbandingan campuran 1:10 % dari jumlah larutannya. Larutan campuran kimia ini dituang ke dalam Bak / Drum sampai plat-plat Kondensor dan *Evaporator* terendam dengan larutan tersebut.

Waktu yang digunakan tergantung dari jumlah dan ketebalan dari kerak – kerak air laut.

Adapun langkah-langkah yang dilakukan untuk melaksanakan pembersihan kerak–kerak dengan menggunakan metode kimia adalah:

- a) Sediakan campuran bahan kimia *acid powder* dari *nalfleet* dengan perbandingan 1 : 10 % dalam Bak atau Drum.
- b) Gunakan sarung tangan dari karet agar kulit tidak kontaminasi dengan larutan kimia.
- c) Buka cover Fresh Water Generator
- d) Buka ikatan – ikatan mur pada plat *Evaporator* dan Kondensor.
- e) Lepaskan plat–plat *Evaporator* dan Kondensor dari *fresh water generator* dengan hati–hati agar seal tidak rusak atau putus.
- f) Urutkan masing masing plat yang dilepas untuk memudahkan proses pemasangannya kembali. Hal ini dilakukan untuk menghindari kekeliruan saat pemasangan plat *Evaporator* dan Kondensor kembali.
- g) Rendam plat–plat *Evaporator* dan Kondensor tersebut ke dalam bak yang telah berisi oleh larutan kimia agar kerak tersebut melunak.
- h) Waktu yang dibutuhkan tergantung dari jumlah dan tebalnya kerak-kerak yang ada pada plat-plat *Evaporator* dan Kondensor. Semakin banyak dan tebal dari kerak-kerak maka semakin lama pula proses perendaman kimia.
- i) Kerak-kerak yang sudah terlepas dapat dilihat langsung dengan terangkatnya kerak-kerak sehingga warna dari kimia berubah karena telah bercampur dengan kotoran kerak-kerak.
- j) Jika kerak-kerak sudah terangkat dan terlepas dari plat-plat *Evaporator* dan Kondensor maka langkah selanjutnya adalah dibersihkan dengan brush sintesis.

- k) Bersihkan plat-plat *Evaporator* dan Kondensor dari sisa-sisa larutan kimia dengan menggunakan air tawar dan tekanan angin dari compressor, dengan tujuan agar kerak benar – benar hilang dari plat *Evaporator* dan *Condenser*.
- l) Keringkan plat–plat *Evaporator* dan Kondensor kemudian periksa Kondisi plat-plat tersebut beitu juga gasketnya dan pastikan masih menempel dengan baik, bila sudah rusak ganti dengan yang baru, bila gasketnya lepas dari plat lekatkan kembali dengan menggunakan lem.
- m) Pasang kembali plat–plat *Evaporator* dan Kondensor pada Fresh Water Generator dengan hati–hati dan perhatikan urutan dan posisi dalam pemasangan plat tidak terjadi kesalahan.
- n) Setelah semua plat terpasang, kencangkan kembali ikatan–ikatan baut sesuai dengan ukuran yang ditentukan oleh *Instruction manual book*.
- o) Untuk mengetes adanya kebocoran pada *Evaporator* dan Kondensor, buka kran pada pipa inlet dan outlet untuk *Evaporator* dan Kondensor dan jalankan pompa air laut (*ejector pump*).
- p) Perhatikan kebocoran yang ada, periksa dari mana sumber kebocoran, bila tidak ada kebocoran segera matikan pompa ejector, kemudian tutup kembali kran inlet dan outlet pada evaporator.

Pada saat menjalankan *equipment fresh water generator* yang perlu di perhatikan adalah memeriksa setiap sambungan plat-plat yang memungkinkan terjadinya kebocoran yang di akibatkan karna getaran yang akan membuat system sebelum *hight pressure pump* tidak bisa *vacum* dan *pump* tidak dapat mengisap cairan dalam line karena mengisap udara yang di hasilkan dari kebocoran itu

Jadi sebaiknya sebelum menjalankan *equipment*, pemeriksaan kran–kran harus dalam keadaan terbuka dan setelah menjalankan *equipment* perlunya diadakan pengikatan kembali sambungan plat-plat terutama di bagian yang besar kemungkinan terjadi kelonggaran di tempat yang mengalami getaran besar. Juga pada saat *equipment* sedang beroperasi

harus di adakan pengamatan visual terhadap sytem perpipaan dan juga tekanan dari pompa agar *equipment* dapat beroperasi sebagai mana mestinya

Adapun Hal–hal yang perlu diperhatikan di dalam proses pelaksanaan perawatan adalah bahan *chemical* dan suku cadang tersedia di atas kapal. Suku cadang dan bahan *chemical* merupakan salah satu penunjang dalam melaksanakan perawatan berkala, yang harus selalu tersedia diatas kapal, agar tidak terjadi keterlambatan dalam melaksanakan perawatan berkala.

Suku cadang yang diminta oleh pihak kapal setelah diadakan pemeriksaan oleh kantor pusat agar segera dikirim ke kapal oleh Karena itu, permintaan suku cadang oleh pihak kapal kemudian diadakan pengecekan ulang dan disetujui oleh management segera dikirim kekapal.

2. Evaluasi Terhadap Alternatif Pemecahan Masalah

Berdasarkan alternatif pemecahan masalah di atas maka dapat dilakukan evaluasi untuk mendapatkan pemecahan / solusi yang paling tepat sebagai berikut :

a. Tekanan *ejector pump* tidak maksimal

Evaluasi pemecahan masalahnya adalah sebagai berikut :

1) Melakukan pengantian *Mechanical seal* pompa

Keuntungannya :

Dengan melakukan perawatan pada *ejector pump* secara rutin sesuai dengan *Planned Maintenance System (PMS)* maka tekanan *ejector* dapat mencapai tekanan yang diinginkan yaitu 4 kg / cm^2 .

Kekurangannya :

Membutuhkan waktu dan biaya untuk perawatan.

2) Melakukan perbaikan / penggantian *impeller pompa*

Keuntungannya :

- a) Tekanan *ejector pump* normal
- b) Aliran air laut lancar

Kekurangannya :

Membutuhkan pemahaman dan ketelitian dalam pelaksanaannya.

3) Membersihkan *Sea chest strainer* secara berkala

Keuntungannya :

Sea chest strainer bersih dari kotoran sehingga air laut yang masuk ke dalam sistem lancar dan bebas dari kotoran

Kekurangannya :

Membutuhkan waktu dan kedisiplinan dalam pelaksanaannya

b. Terdapat kerak-kerak yang menempel pada bagian plat-plat kondensor dan Evaporator

1) Membersihkan menggunakan metode manual

Keuntungannya :

- a) Biaya lebih murah
- b) Proses lebih cepat
- c) Dengan membersihkan kerak-kerak yang menempel pada bagian plat-plat air laut *evaporator* maka penyerapan panas pada plat-plat air laut *Evaporator* dan Kondensor lebih maksimal.

Kekurangannya :

- a) Hasil kurang maksimal
- b) Membutuhkan peran msinis

2) Membersihkan menggunakan bahan kimia

Keuntungannya :

- a) Hasilnya lebih maksimal
- b) Lebih mudah dilakukan
- c) Proses pendinginan uap lebih maksimal. Dengan demikian produksi air tawar oleh *fresh water generator* tetap mencapai yang diinginkan.

Kekurangannya :

- a) Membutuhkan biaya lebih mahal untuk bahan kimia
- b) Membutuhkan waktu yang lebih lama

3. Pemecahan Masalah yang Dipilih

Dari pembahasan pada alternatif dan evaluasi pemecahan masalah diatas, maka penulis dapat menentukan pemecahan yang paling tepat dalam mengatasi permasalahan yang terjadi terkait dengan *fresh water generator*, sebagai berikut:

a. Tekanan *ejector pump* tidak maksimal

Pemecahan masalah yang paling tepat dalam mengatasi penurunan produksi air tawar pada *fresh water generator* berdasarkan alternatif dan evaluasi pemecahan masalah di atas yaitu :

Membersihkan sea chest dan filter *sea chest* secara berkala karena dengan membersihkan secara berkala maka kotoran tidak masuk ke dalam pompa yang akan merusak impeller pompa dan pada akhirnya juga merusak mekanikal seal.

b. Terdapat kerak-kerak yang menempel pada bagian plat-plat *Evaporator* dan Kondensor.

Berdasarkan evaluasi terhadap alternatif pemecahan masalah di atas, maka solusi yang paling tepat untuk mengatasi kerak-kerak yang menempel pada bagian plat-plat *Evaporator* dan kondensor yaitu dengan membersihkannya secara berkala menggunakan metode manual jika kondisi kerak dan kotoran tidak terlalu banyak dan mudah dibersihkan dan menggunakan metoda kimia jika kerak dan kotoran terlalu banyak dan sulit dikerjakan dengan metode manual.

BAB IV

KESIMPULAN DAN SARAN

A. KESIMPULAN

Beberapa hal yang dapat penulis tarik kesimpulan dari pembahasan masalah produksi air tawar dari *fresh water generator* pada bab-bab sebelumnya, diantaranya sebagai berikut :

1. Tekanan *ejector pump* tidak maksimal disebabkan oleh beberapa hal sebagai berikut :
 - a. *Mechanical seal* pompa bocor
 - b. Impeller pompa aus
 - c. *Sea chest strainer* kotor.
2. Terdapat kerak-kerak yang menempel pada bagian plat-plat *Evaporator* dan kondensor dikarenakan kurangnya perawatan pada *Evaporator* dan kondensor atau tidak dibersihkan secara berkala.

B. SARAN

Dari kesimpulan penyebab masalah, penulis mengemukakan bagaimana cara menanggulangi permasalahan yang telah dibahas agar tidak terulang lagi permasalahan tersebut, yaitu :

1. Untuk mendapatkan tekanan *ejector pump* yang maksimal, maka disarankan membersihkan *Sea Chest Strainer* secara berkala
2. Untuk mengatasi kerak-kerak yang menempel pada bagian plat-plat *Evaporator* dan kondensor, maka disarankan kepada Perwira Mesin untuk melakukan perawatan dengan membersihkan plat-plat *Evaporator* dan kondensor secara berkala menggunakan bahan kimia.

DAFTAR PUSTAKA

Danoeasmoro, Goenawan. (2003). *Manajemen Perawatan* , Yayasan Bina Citra Samudra, Jakarta

Depdikbud. (2015). *Kamus Umum Bahasa Indonesia*. Jakarta : Balai Pustaka

Instruktion Manual Book *Fresh Water Generator* Alfa-Laval / JWP26.C.80/100

<http://repository-pip-semarang.ac.id> (Analis Kerusakan Impeller Pompa Sentrifugal Air Laut)

Winardi. (2016). *Deinisi Optimalisasi, Kamus Besar Bahasa Indonesia*. Jakarta : Balai Pustaka

Budi, Sumancatur. *MSM Training Departement*.

Monthly Listing of Crew Members' Personal Documents

Vessel : Meratus Minahasa


Date : 01 January 2021

No.	Rank	Name	Date of Birth (dd-mm-yyyy)	Age	Nationality	SEAMAN DISCHARGE BOOK			SEAFARER'S PASSPORT (if any)			Exp date SEAPKL (dd-mm-yyyy)
						No.	Date of Issue	Expiry Date	No.	Date of Issue	Expiry Date	
1	Master	Arlin Irena Muchison	08-03-1966	55	Indonesia	F 118280	08-Mar-2018	08-Mar-2021	C 7063988	16-Nov-2020	16-Nov-2025	15-Oct-2021
2	Chief Off	Hendra Ramana	14-03-1963	38	Indonesia	E 147185	02-Apr-2020	23-Apr-2022	C 0566650	16-May-2016	19-May-2023	19-Dec-2020
3	2nd Off	Feri Indra Ismawanto	04-06-1981	30	Indonesia	F 118879	20-Apr-2018	20-Apr-2021	C 7108616	17-Sep-2020	17-Sep-2025	16-Sep-2021
4	3rd Off	Teguh Andy Prayitno	10-10-1983	27	Indonesia	C 040763	15-Feb-2019	13-Feb-2021	C 5610903	26-Nov-2019	26-Nov-2024	07-Feb-2021
5	Chief Eng	Swartono	08-03-1981	40	Indonesia	G 003964	18-Nov-2020	19-Nov-2023	C 0475555	06-Jul-2018	06-Jul-2023	31-Oct-2021
6	2nd Eng	Ayung Saeha	15-11-1975	45	Indonesia	F 200385	11-Jan-2019	11-Jan-2022	B 6065143	27-Jan-2017	27-Jan-2022	20-Jun-2020
7	3rd Eng	Hardia Widiamoko	12-11-1988	32	Indonesia	F 167882	08-Feb-2019	06-Feb-2022	C 3366345	03-Jul-2019	03-Jul-2024	12-Aug-2021
8	4th Eng	Anjasa Besar Nugraha	14-08-1986	24	Indonesia	E 057085	11-Dec-2018	15-Mar-2021	C 6880740	10-Aug-2020	10-Aug-2025	12-Aug-2021
9	Asa Electrician	Luman	16-03-1979	42	Indonesia	E 123947	21-Jan-2020	11-Oct-2021	A 7074414	27-Dec-2013	27-Dec-2018	04-Jan-2021
10	Boatwain	Paryadi	17-10-1965	55	Indonesia	F 246905	24-Jul-2019	24-Jul-2022	C 7102983	30-Jun-2020	30-Jun-2025	14-Aug-2021
11	Cook	Surya Diarno	17-02-1972	49	Indonesia	F 262619	08-Jun-2020	08-Jun-2023	C 6784813	15-Jul-2020	15-Jul-2025	12-Aug-2021
12	A/B	Tyento Suhendian	18-06-1982	39	Indonesia	F 133561	23-Apr-2018	16-Apr-2021	C 0800382	30-Dec-2016	30-Dec-2024	17-Jun-2021
13	A/B	Bedi Jusedi	20-06-1976	45	Indonesia	F 123966	30-Apr-2018	09-Dec-2022	C 0254275	18-May-2016	18-May-2022	26-Aug-2021
14	A/B	Dicky Kurniawan	14-06-1986	25	Indonesia	E 043547	14-Aug-2020	09-Dec-2022	B 7286455	19-May-2017	09-May-2022	08-Feb-2021
15	Oiler	Amis Agus Salim	04-08-1979	41	Indonesia	F 163875	05-Oct-2018	05-Oct-2021	B 7033875	08-May-2017	15-May-2023	12-Aug-2021
16	Oiler	M.Wahyuh	10-12-1979	41	Indonesia	E 052289	26-Jun-2019	27-Apr-2021	C 0035883	15-May-2018	15-May-2023	30-Apr-2020
17	Oiler	Achmad Badrus Zaman	01-05-1988	33	Indonesia	F 156565	24-Jul-2018	24-Jul-2021	C 5012472	13-Mar-2019	13-Mar-2024	12-Jan-2021
18	Deck Cadet	Joko Hardianto Saputo	30-12-1985	25	Indonesia	F 288106	31-Oct-2019	31-Oct-2022	C 5463046	10-Oct-2019	10-Oct-2024	12-Jan-2021
19	Engine Cadet	Riki Yudi Krisna Pratama	10-03-2000	21	Indonesia	F 340162	26-Mar-2020	26-Mar-2023	C 6754279	18-May-2020	18-May-2025	16-Sep-2021
20				-								
21				-								
22				-								
23				-								
24				-								
25				-								
26				-								
27				-								
28				-								
29				-								
30				-								

Instruction to Masters : Monthly Listing to be sent to Company at end of each month with the monthly IMO crewlist. It's highlight those near 30 days of expiry.

Master (Name & Signature) : Capt. Arlin Irena Muchison





SHIP'S PARTICULARS

Ship Name	: MV. MERATUS MINAHASA		
Previous Name	: ex MONDENA, ex CMA CGM VICTORIA, ex MONDENA, ex MAERSK RAWSON, ex YUKSEL GULER		
Call Sign	: J Z M R		
Flag / Port of Registry	: Indonesia / Surabaya		
Owner	: PT. Meratus Line		
Classification	: REGISTERED OWNER IDENTIFICATION NUMBER : 0313623		
Official Number	: NK & KI		
IMO Number	: 3757/57/XXXIII		
Class Number / Reg. No.	: 9160982		
MMSI Number	: 999322 (NK Class)		
SSAS Number	: 525025094		
Inmarsat-C (Unit 1) Number	: 452502757		
Inmarsat-C (Unit 2) Number	: 452502758		
Email	: 452502759		
AAIC	: master.MERATUS-MINAHASA@vessel-meratusline.com		
Built	: IA - 25		
Builder	: June 1999 (date of delivery)		
Kind of Ship	: Celik Tekne Ship's Yard, Tuzla Istanbul Turkey		
L.O.A.	: Container Vessel		
L.B.P.	: 149.00 m		
Breadth (Moulded) / Beam	: 136.80 m		
Depth (Moulded)	: 22.70 m		
Bridge to Stern / Bow	: 11.30 m		
Summer / Tropical Draft	: 15.70 m / 133.3 m		
Light Ship Draft	: 7.787 m / 7.949 m		
Highest point from keel (Air Draft)	: 2.908 m		
Gross Tonnage	: 42.50 m		
Net Tonnage	: 9,978 Tons		
Summer / Tropical Deadweight	: 4,988 Tons		
Summer / Tropical Displacement	: 12,012.2 / 12,469.9 Tons		
Light Ship Weight	: 17,602.2 / 18,060.2 Tons		
Ton per cm immersion (TPI)	: 5,590 Tons		
Main Engine	: 25 Tons At Summer		
Propeller	: MAN B&W 6L60MC / 11520 KW		
Bow Thruster & Stern Thruster	: CPP 4 blades		
Service Speed	: KAMEWA @ 810 KW		
Fuel Oil Consumption	: 18.5 (*) Knots, 123 RPM / 95 % pitch.		
Crane	: TBA		
Container Capacity	: NMF Hydraulic SWL 50T x 2 dia 25 m / 40T X 2 dia 31 m		
Ballast Water Capacity	: 1,117 TEUs or 539 FEUs,		
Fresh Water Capacity	: 4,559 m ³ (100%)		
Fuel Oil Capacity	: 218 m ³ (100%)		
Diesel Oil Capacity	: 1,225 MT (100%)		
Deck Load Capacity	: 137 MT (100%)		
	: Double Bottom = 7.75 Tons/m ²		
	: Second Deck = N I L Tons/m ²		
	: Upper Deck = N I L Tons/m ²		
	: On Hatch Cover = 1.70 Tons/m ²		

Containers Stack Loads :	20'	40'	45'	48'
Under deck (Tank Top) :	100 t	140 t	140 t	140 t
On deck :				
Bay 01-27	60 t	80 t	72 t	100 t
Bay 29-31 Rows 06 & 05	45 t	60 t		
Bay 29-31 Rows 08 & 07	56.5 t	60 t		
Bay 29-31 Rows 04, 02, 00, 01, 03	56.5 t	60 t		
Bay 33	56.5 t	60 t		

Reefer Plug : 205 Plugs 440 Volt 60 Hz

Note : *) = Being Observed **Rev. on August 22nd, 2015** Note: All figures are believed to be correct but are given without guarantee