

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



**OPTIMALISASI SISTEM PERAWATAN FRESH WATER
GENERATOR UNTUK MEMENUHI KEBUTUHAN AIR
TAWAR DI ATAS KAPAL MV. JAVA IRDINA**

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

Oleh :

ERIS HENDARIS

NIS. 02094 / T-I

**PROGRAM PENDIDIKAN DIKLAT PELAUT I
JAKARTA
2024**

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



TANDA PERSETUJUAN MAKALAH

Nama : ERIS HENDARIS
NIS : 02094 /T-1
Program Pendidikan : Diklat Pelaut - I
Jurusan : TEKNIKA
Judul : OPTIMALISASI SISTEM PERAWATAN FRESH
WATER GENERATOR (FWG) UNTUK
MEMENUHI KEBUTUHAN AIR TAWAR DI ATAS
KAPAL MV. JAVA IRDINA

Pembimbing I

Rosna Yuherlina.S, S.Kom., M.M.Tr
Pembina (IV/a)
NIP. 12720503 199803 2 003

Jakarta, 22 Mei 2024

Pembimbing II

Trisanti, S.S., M.Pd
Penata Tk.1 (III/d)
NIP.19720424 200212 2 007

Mengetahui :

Ketua Program Studi Teknika

Dr. Markus Yando, S.SiT., M.M
Penata TK. I (III/d)
NIP. 19800605 200812 1 001

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



TANDA PENGESAHAN MAKALAH

Nama : ERIS HENDARIS
NIS : 02094 /T-1
Program Pendidikan : Diklat Pelaut - I
Jurusan : TEKNIKA
Judul : OPTIMALISASI SISTEM PERAWATAN FRESH
WATER GENERATOR (FWG) UNTUK MEMENUHI
KEBUTUHAN AIR TAWAR DI ATAS KAPAL MV.
JAVA IRDINA

Penguji I

Muhammad Ridwan, S.Si.T., M.M

Penata (III/c)
IP.19780707 200912 1 005

Penguji II

Dr. Arif Hidayat, S.PEL., M.M

Penata (III/d)
NIP.19740717 199803 1 001

Penguji III

Rosna Yuherlina, S. S.Kom., M.M.Tr

Pembina (IV/a)
NIP. 19720503 199803 2 003

Mengetahui :

Ketua Jurusan Teknika

Dr. Markus Yando, S.SiT., M.M

Penata TK. I (III/d)
NIP. 19800605 200812 1 001

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



MAKALAH

**OPTIMALISASI SISTEM PERAWATAN FRESH WATER
GENERATOR UNTUK MEMENUHI KEBUTUHAN AIR
TAWAR DI ATAS KAPAL MV. JAVA IRDINA**

Oleh :

ERIS HENDARIS

NIS. 02094 / T-I

**PROGRAM PENDIDIKAN DIKLAT PELAUT I
JAKARTA
2024**

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



MAKALAH

**OPTIMALISASI SISTEM PERAWATAN FRESH WATER
GENERATOR UNTUK MEMENUHI KEBUTUHAN AIR
TAWAR DI ATAS KAPAL MV. JAVA IRDINA**

Oleh :

ERIS HENDARIS

NIS. 02094 / T-I

**PROGRAM PENDIDIKAN DIKLAT PELAUT I
JAKARTA
2024**

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



TANDA PERSETUJUAN MAKALAH

Nama : ERIH HENDARIS
NIS : 02094 /T-1
Program Pendidikan : Diklat Pelaut - I
Jurusan : TEKNIKA
Judul : OPTIMALISASI SISTEM PERAWATAN FRESH
WATER GENERATOR (FWG) UNTUK
MEMENUHI KEBUTUHAN AIR TAWAR DI ATAS
KAPAL MV. JAVA IRDINA

Pembimbing 1

Jakarta, 22 Mei 2024

Pembimbing II

Rosna Yuherlina.S, S.Kom., M.M.Tr

Pembina (IV/a)

NIP. 12720503 199803 2 003

Trisanti, S.S., M.Pd

Penata Tk.I (III/d)

NIP.19720424 200212 2 007

Mengetahui :

Ketua Program Studi Teknika

Dr. Markus Yando, S.SiT.,M.M

Penata TK. I (III/d)

NIP. 19800605 200812 1 001

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



TANDA PENGESAHAN MAKALAH

Nama : ERIH HENDARIS
NIS : 02094 /T-1
Program Pendidikan : Diklat Pelaut - I
Jurusan : TEKNIKA
Judul : OPTIMALISASI SISTEM PERAWATAN FRESH
WATER GENERATOR (FWG) UNTUK MEMENUHI
KEBUTUHAN AIR TAWAR DI ATAS KAPAL MV.
JAVA IRDINA

Penguji I

Penguji II

Penguji III

Muhamad Ridwan, S.Si.T., M.M

Penata (III/c)

NIP.19780707 200912 1 005

Dr.Arif Hidayat, S.PEL., M.M

Penata (III/d)

NIP.19740717 199803 1 001

Rosna Yuherlina, S. S.Kom., M.M.Tr

Pembina (IV/a)

NIP. 19720503 199803 2 003

Mengetahui :

Ketua Jurusan Teknika

Dr. Markus Yando, S.SiT., M.M

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kehadiran Tuhan Yang Maha Esa atas rahmat dan karunia yang telah dilimpahkan sehingga penulis dapat menyelesaikan makalah ini dengan berjudul :

**“OPTIMALISASI SISTEM PERAWATAN FRESH WATER
GENERATOR (FWG) UNTUK MEMENUHI KEBUTUHAN AIR
TAWAR DI ATAS KAPAL MV. JAVA IRDINA “**

Sebagai persyaratan untuk memenuhi Kurikulum Program Upgrading ATT-I yang diselenggarakan di Sekolah Tinggi Ilmu Pelayaran (STIP) Jakarta.

Penulis menyadari akan keterbatasan waktu dan kemampuan di dalam penyusunan kertas makalah ini, sehingga masih banyak kekurangan dan hasilnya belum sempurna. Oleh karena itu penulis membukakan diri untuk menerima kritik dan saran-saran yang bersifat positif guna perbaikan makalah ini.

Pada kesempatan ini penulis mengucapkan terima kasih kepada semua pihak yang telah membantu, sehingga makalah ini dapat terwujud terutama kepada yang terhormat :

1. Dr. Capt. Tri Cahyadi, M.H., M.MAR selaku Ketua Sekolah tinggi Ilmu Pelayaran (STIP) Jakarta.
2. Capt. Suhartini, M.M., M.MTr, selaku Kepala Divisi Pengembangan Usaha Sekolah tinggi Ilmu Pelayaran (STIP) Jakarta.
3. Dr. Markus Yando, S.SiT., M.M, selaku Ketua Jurusan Teknik Sekolah tinggi Ilmu Pelayaran (STIP) Jakarta.
4. Ibu Rosna Yuherlina.S, S.Kom., M.M.Tr selaku dosen pembimbing I yang telah meluangkan waktu untuk memberikan saran dan pikirannya mengarahkan penulis pada sistematika materi yang baik dan benar.
5. Ibu Trisanti, S.S, MPd selaku dosen pembimbing II yang telah meluangkan waktu untuk memberikan saran dan pikirannya sehingga makalah ini bisa di selesaikan.
6. Rini Sri Rejeki selaku istri tercinta, Vanessa. Vabio, Varisha, se;aku anak anaku

tercinta yang selalu memberikan support dan dorongan doa.

7. Seluruh dosen dan staf pengajar sekolah tinggi ilmu pelayaran (STIP) Jakarta yang telah memberi bantuan dan dorongan kepada penulis sehingga dapat menyelesaikan penulisan makalah.
8. Seluruh rekan-rekan Perwira Siswa ATT-I angkatan LXX dan semua pihak yang tidak dapat disebutkan satu persatu yang telah membantu.

Akhir kata, semoga makalah ini dapat membawa manfaat bagi penulis dan para pembaca yang berkenan membacanya

Jakarta, 16 Mei 2024

Penulis

ERIS HENDARIS

NIS. 02094/ T-I

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PERSETUJUAN	ii
HALAMAN PENGESAHAN.....	iii
KATA PENGANTAR.....	iv
DAFTAR ISI	v
DAFTAR LAMPIRAN.....	vi
DAFTAR GAMBAR.....	vii
BAB I PENDAHULUAN	
A. LATAR BELAKANG.....	1
B. IDENTIFIKASI, BATASAN DAN RUMUSAN MASALAH	3
C. TUJUAN DAN MANFAAT PENELITIAN.....	3
D. METODE PENELITIAN	4
E. WAKTU DAN TEMPAT PENELITIAN	
5	
F. SISTEMATIKA PENULISAN.....	5
BAB II LANDASAN TEORI	
A. TINJAUAN PUSTAKA.....	7
B. KERANGKA PEMIKIRAN.....	17
BAB III ANALISIS DAN PEMBAHASAN	
A. DESKRIPSI DATA	18
B. ANALISIS DATA	20
C. PEMECAHAN MASALAH	24
BAB IV KESIMPULAN DAN SARAN	
A. KESIMPULAN.....	35
B. SARAN	35

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN

DAFTAR GAMBAR

halaman

Gambar 2.1 bagian fresh water generator	10
Gambar 2.2 penampang melintang ruang penyulingan / Distiller.....	14
Gambar 2.3 Tampak Depan Fresh Water Generator.....	36
Gambar 2.4 Ejector Pump.....	36
Gambar 2.5 Distillate Pump.....	37
Gambar 2.6 Gelas Duga.....	37
Gambar 2.7 Sea Water Pump.....	38
Gambar 2.8 Vaccum Gauge.....	38

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Crew List

Lampiran 2 Ship Particular

Lampiran 3 Standar operation prosedur (SOP) perawatan FWG

Lampiran 4 Job description 2nd Engineer

BAB I

PENDAHULUAN

A. LATAR BELAKANG

Dalam pengoperasian kapal kebutuhan yang paling pokok di atas kapal adalah air tawar, selain itu juga ada 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 diuntut 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* (FWG). 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 pengoperasian kapal itu sendiri walaupun kapal juga dapat pengisian air tawar yang di kirim dari darat namun itu sangat merugikan perusahaan karena mahal nya air tawar di daerah tersebut. Maka perlunya *fresh water generator*.

Begitupun juga *crew* kapal harus memiliki pengetahuan di dalam

pengoperasian maupun cara merawat *fresh water generator* itu sendiri atau boleh dikatakan memiliki keterampilan di dalam mengoperasikan serta merawat sehingga dapat 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.

Apabila hal-hal diatas dilaksanakan dan awak kapal yang kurang mengerti tentang pengoperasian dan perawatan *fresh water generator* dapat merugikan bukan hanya bagi para awak kapal tetapi juga kerusakan pada pesawat tersebut. Adapun keuntungan kapal yang menggunakan *fresh water generator*, yaitu tidak perlu lagi ada pembelian air tawar karena kebutuhan akan air tawar bisa di dapat dari produksi *fresh water generator*.

Dalam penyediaan air tawar ini dapat menjadi hambatan yang disebabkan tidak terawatnya *fresh water generator* dan kurang memahaminya pengoperasiannya, sehingga dapat mengakibatkan penurunan produksi air tawar dan juga dapat mengakibatkan terjadi kerusakan pada *fresh water generator* itu sendiri. Mengingat air tawar bagian dari suatu sistim di atas kapal yang bila tidak dirawat dengan baik maka akan mempengaruhi sistem-sistem yang lain, oleh karena itu perlu profesionalisme dari pada *crew* kapal itu sendiri.

Tanggung jawab mengenai perawatan dan pengoperasian *fresh water generator* di kapal MV. Java Irdina ditangani sepenuhnya oleh *Second Engineer*. Sebagai seorang perwira yang bertanggung jawab tentang persediaan air tawar tersebut, dituntut untuk lebih proaktif dalam melakukan pengawasan terhadap jumlah air tawar yang diperlukan di atas kapal dan juga pada pesawat bantu yang memproduksinya. Pengalaman telah menunjukan bahwa penggunaan air tawar secara teratur dan tanpa diimbangi dengan perawatan terencana terhadap peralatan *fresh water generator* dapat menimbulkan masalah di atas kapal.

Sehubungan dengan hal tersebut diatas, maka penulis memilih judul : **“Optimalisasi sistem Perawatan Fresh Water Generator (FWG) Untuk Memenuhi Kebutuhan Air Tawar Di Atas Kapal MV. Java Irdina”**. Penelitian ini dilakukan pada 22 Januari 2022 sampai dengan 28 Mei 2022.

B. IDENTIFIKASI, BATASAN DAN RUMUSAN MASALAH

1. Identifikasi Masalah

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

- a. Menurunnya produksi air tawar pada *fresh water generator*
- b. Kurangnya pemahaman *crew* kapal dalam perawatan *fresh water generator*
- c. Longgarnya sambungan pipa
- d. Tekanan air laut mengalami penurunan di dalam sistem
- e. Banyaknya endapan pada dinding *evaporator*

2. Batasan Masalah

Mengingat luasnya permasalahan yang terjadi di atas kapal selama penulis bekerja di MV. Java Irdina, maka penulis membatasi pembahasan pada makalah ini berkisar tentang :

- a. Menurunnya produksi air tawar pada *fresh water generator*
- b. Kurangnya pemahaman *crew* kapal dalam perawatan *fresh water generator*

3. Rumusan Masalah

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

- a. Mengapa produksi air tawar pada *fresh water generator* menurun?
- b. Mengapa pemahaman *crew* kapal dalam perawatan *fresh water generator* masih kurang?

C. TUJUAN DAN MANFAAT PENULISAN

1. Tujuan Penulisan

Adapun tujuan dari penulisan makalah ini diantaranya adalah :

- a. Mengidentifikasi masalah yang terjadi dalam perawatan *fresh water generator* (FWG) untuk memenuhi kebutuhan air tawar di atas kapal MV. Java Irdina.

- b. Untuk mengetahui penyebab menurunnya produksi air tawar p
- c. Untuk mengetahui penyebab dari kurangnya pemahaman *crew* kapal dalam pengoperasian dan perawatan *fresh water generator*.

2. Manfaat Penulisan

Adapun manfaat dari penulisan makalah ini diantara adalah :

- a. Aspek Teoritis
Sebagai tambahan referensi bagi perpustakaan mengenai pentingnya perawatan *fresh water generator*.
- b. Aspek Praktisi
 - 1) Sebagai sumbang saran bagi perusahaan pelayaran agar lebih menekankan perlunya *fresh water generator*.
 - 2) Berbagi pengalaman dengan rekan-rekan seprofesi terutama bagi yang belum pernah bekerja di 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 teknik observasi (pengamatan) langsung di atas kapal tempat penulis bekerja sebelumnya, dan sebagai pelengkap data maka penulis juga menggunakan beberapa buku referensi yang berkaitan dengan pembahasan perawatan *fresh water geneartor* (FWG) dalam penulisan makalah ini.

3. Subjek Penelitian

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

kapal di lengkapi dengan *fresh water generator*

4. Teknik Analisis Data

Dalam pengambilan Teknik Analisis Data yang digunakan penulis dalam penyusunan penulisan makalah ini adalah analisis data akan akar permasalahan yang di uraikan/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. Java Irdina, kapal berbendera Malaysia milik perusahaan JAVA OFFSHORE. Dan penelitian dilakukan sejak bulan 22 Januari 2022 sampai dengan 28 Mei 2022

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

1. Teori Perawatan

Menurut teori Goenawan Danoasmoro, (2012:5) dalam buku “Manajemen Perawatan” menjelaskan bahwa perawatan adalah faktor paling penting dalam mempertahankan keandalan suatu peralatan, semua tahu bahwa perawatan memerlukan biaya yang besar, sehingga banyak yang sering menunda pekerjaan perawatan agar dapat menghemat biaya, namun hal itu berakibat sebaliknya karena sebenarnya penundaan itu akan mengakibatkan kerusakan dan justru membutuhkan biaya perbaikan yang lebih besar dari biaya perawatan yang seharusnya dikeluarkan. Sedangkan menurut Sofyan Assauri, (2008:21) Perawatan adalah kegiatan untuk memelihara atau menjaga peralatan dan mengadakan perbaikan atau penggantian yang diperlukan supaya memuaskan sesuai dengan apa yang direncanakan.

Dengan perawatan pencegahan kita mencoba untuk mencegah terjadinya kerusakan atau bertambahnya kerusakan, atau untuk menemukan kerusakan dalam tahap ini. Hal tersebut dapat dilakukan dengan menggunakan metode tertentu untuk menelusuri perkembangan yang terjadi. Perencanaan dan persiapan perbaikan merupakan kaitan bersama. Hal itu telah dibuktikan melalui diskusi dan tukar-menukar pengalaman, para peserta dapat menyetujui hal-hal yang praktis dan langkah-langkah organisasi yang akan di jalankan oleh masing-masing pihak harus siap. Oleh karena itu di dalam perawatan di kamar mesin agar selalu diperhatikan perencanaan dalam melakukan pelaksanaan kerjanya. Disini yang perlu diperhatikan meliputi lantai kamar mesin, instalasi pipa-pipa, peralatan kerja di ruang bengkel dan peralatan keselamatan kerja, karena instalasi dan peralatan-peralatan tersebut sangat menunjang pekerjaan perawatan dan keselamatan kerja di kamar mesin.

Menurut Asyari daryus (2019: 17) dalam buku “Manajemen perawatan mesin”

Perawatan dapat diklasifikasikan menjadi empat kelompok yaitu :

a. Perawatan Insidentil

Perawatan insidentil perawatan yang membiarkan mesin bekerja sampai rusak, baru kemudian dilakukan perawatan atau perbaikan. Pada umumnya metode ini sangat mahal, oleh karena itu beberapa bentuk sistem perencanaan diterapkan dengan mempergunakan sistem perawatan berencana, tujuannya untuk memperkecil kerusakan, dan beban kerja dari suatu pekerjaan perawatan yang diperlukan.

b. Perawatan Berencana

Perawatan berencana adalah perawatan yang dilakukan secara terencana pada mesin untuk dioperasikan setiap saat dibutuhkan. Perawatan berencana ditujukan untuk memperbaiki kerusakan yang sudah diperkirakan dan perawatan yang ditujukan untuk mencegah kegagalan atau berkembangnya kerusakan, atau menemukan kegagalan sedini mungkin. Strategi ini membutuhkan perhitungan atau penilaian biaya dan ketersediaan suku cadang kapal yang teratur.

c. Perawatan Berkala

Perawatan berkala biasanya melibatkan pembongkaran, penggantian *sparepart* secara berkala terhadap mesin berdasarkan waktu pengoperasian atau jam kerja.

d. Perawatan Berdasarkan Pantauan Kondisi

Perawatan berdasarkan kondisi dilakukan berdasarkan hasil pengamatan dan analisa untuk menentukan kondisi dan kapan pemeliharaan akan dilaksanakan.

2. Fresh Water Generator (FWG)

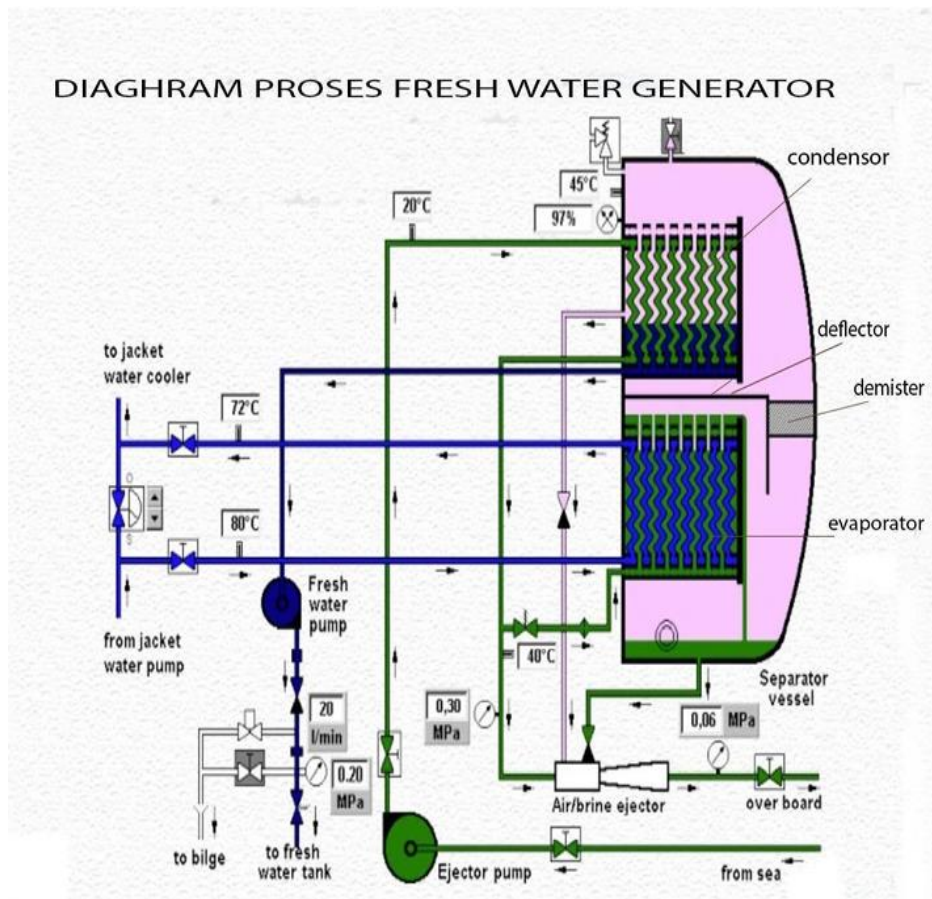
a. Definisi Fresh Water Generator

Menurut Suparwo Sp (2016:6) “Permesinan bantu di kapal-kapal niaga” menyatakan bahwa *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*. Untuk 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. Sedangkan menurut Simbolon. (2015:1) “Pesawat-Pesawat bantu di atas kapal” menyatakan *Fresh water generator* adalah alat untuk memproduksi air laut menjadi air tawar melalui proses penyulingan.

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*

Sumber gambar : Manual book Java Irdina

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-plat 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 air laut yang mendidih sehingga percikan – percikan air laut tersebut tidak ikut bersama uap.

3) *Condensor*

Alat ini terletak di bagian atas *deflector*, yang berfungsi untuk mendinginkan uap. Dan mempunyai bentuk seperti *plat 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*

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 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 tinggi.

9) *Flow Meter*

Flow Meter yaitu merupakan suatu alat yang digunakan untuk mengetahui adanya suatu aliran, yang meliputi kecepatan aliran atau *flow rate* dan total massa atau volume, yang mengalir dalam jangka waktu tertentu.

10) *Pressure Vacuum Gauge*

Pressure Vacuum 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 *condensor* 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 -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* 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.

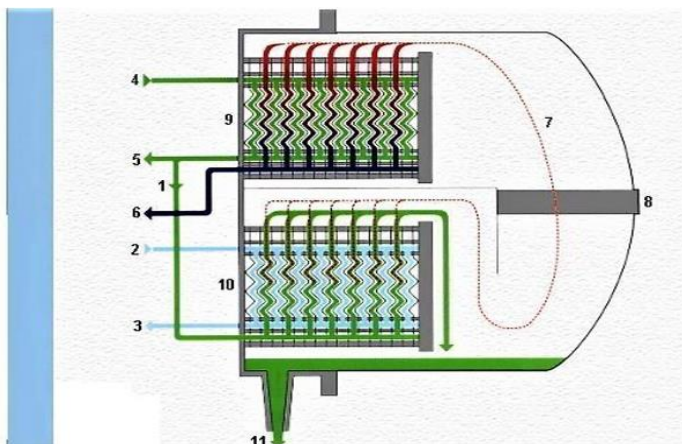
3) Pengaruh Tekanan Terhadap Suhu Titik Didih

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 – 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 – 60 °C pada tekanan vakum - 76 cm Hg. 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 plat-plat *condensor*. Hal ini juga dikenal dengan proses kondensasi

4) Penguapan dan Pengembunan



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

- 13

- 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 10 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 pada kapal modern volume 1 / oleh Ir. Agoes Santoso MSc., MPhil., CEng., FIMarEST., MRINA, Prof. Semin ST, MT, PhD, DR.Eng Muhammad Badrus Zaman ST., MT., di dalam suatu *fresh water generator* terdapat beberapa perawatan yang harus dilakukan pada bagian-bagian, yaitu :

1) *Evaporator*

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

2) *Condensor*

Setiap 6 bulan sekali penutup *condensor* dibuka dan plat-plat pendingin diperiksa dari kemungkinan tersumbatnya lubang saluran air laut dengan menggunakan *air pressure* yang tinggi atau di sogok dengan sikat khusus

3) *Air Ejector*

Setiap 6 bulan 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.

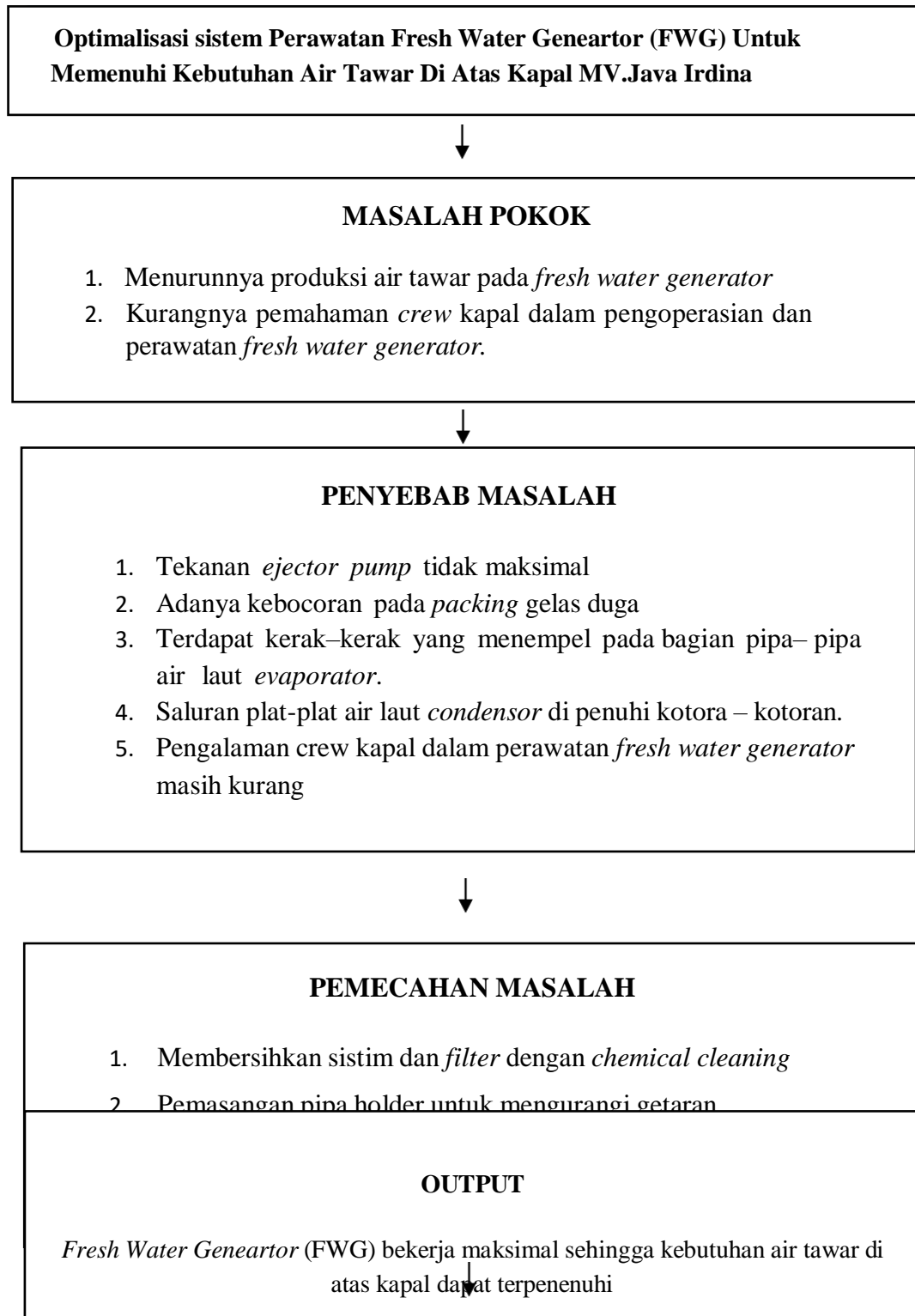
4) *Ejector Pump*

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, apalagi kapal tersebut adalah kapal survey dimana air tawar sangat dibutuhkan untuk keperluan sehari-hari di karenakan banyaknya penumpang yang ada di atas kapal. 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. Java Irdina adalah kapal survey berbendera malaysia milik perusahaan Java Offshore. MV. Java Irdina dilengkapi dengan dua mesin induk Cummins type KTA 50.M2, 4 stroke 2x1600 BHP and 1800 r.p.m. Adapun data *fresh water generator* di atas MV. Java Irdina adalah sebagai berikut :

<i>Merk</i>	: <i>NORDTIC</i>
<i>Type</i>	: <i>SFD23-30</i>
<i>Capacity of Distillate</i>	: <i>25 ton/day</i>
<i>Residual Salt Content</i>	: $\leq 4 \text{ ppm NaCl}$
<i>Heating Steam Pressure</i>	: <i>8,00 bar abs</i>
<i>Sea Water Flow</i>	: <i>60 m³/h</i>
<i>Sea Water In / Out</i>	: <i>32,0 /44,3 °C</i>
<i>No of Set</i>	: <i>1 Set</i>

Ejector Pump

<i>Discharge Rate</i>	: <i>1,27 m³/h</i>
<i>Total Head</i>	: <i>30 mWC</i>
<i>Power Supply</i>	: <i>3 x 440/60</i>
<i>Power Absorbed</i>	: <i>10,2 kW</i>

Distilled Pump

<i>Discharge Rate</i>	: 60,0 m ³ /h
<i>Total Head</i>	: 30 mWC
<i>Power Supply</i>	: 3 x 440/60
<i>Power Absorbed</i>	: 1,2 kW

Selama penulis bekerja di atas MV. Java Irdina sebagai *Chief Engineer* menemukan beberapa permasalahan yang berhubungan dengan *fresh water generator*, 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. Java Irdina, tepatnya pada tanggal 28 Januari 2022 dimana di atas MV. Java Irdina mengalami kekurangan air tawar. Pada waktu pengambilan *sounding* air tawar di pagi hari kami menemukan adanya kekurangan air tawar. Dari hasil pengecekan tersebut di temukan tidak adanya penambahan air tawar, sehingga bisa di pastikan bahwa produksi air tawar mengalami penurunan.

Pada saat penulis mengambil jurnal permesinan dilakukan pencatatan *flow meter* produksi air tawar yang dihasilkan oleh *fresh water generator*. Setelah dilakukan penghitungan *flow meter* jam jaga sebelumnya dengan jam jaga sekarang ditemukan selisih produksi yang cukup banyak. Misalnya pada saat jam jaga 04.00 – 08.00 produksi air tawar 4 ton dan pada saat jam jaga 08.00 – 12.00 produksinya menjadi 3 ton ini menjadi bukti bahwa terjadi penurunan produksi sebanyak 1 ton jika di hitung dalam satu hari penurunan produksi menjadi 6 ton per hari.

2. Fakta II

Sumber daya manusia merupakan faktor penting dalam mendukung kelancaran pengoperasian peralatan mesin seperti *fresh water generator*. Seperti kejadian yang penulis alami pada tanggal 5 Maret 2022 saat dilakukan pelatihan,

crew kurang memahami cara pengoperasian dan perawatan pada *fresh water generator*.

Kurangnya pemahaman dalam melakukan perawatan secara terencana yang ditetapkan di atas kapal, khususnya perawatan *fresh water generator* mengakibatkan kinerja *fresh water generator* tidak optimal. Gangguan kerusakan pada pesawat *fresh water generator* lebih banyak disebabkan karena kurang berjalannya sistem perawatan yang terencana sesuai buku petunjuk manual, sehingga mengakibatkan tidak terpenuhinya kebutuhan air tawar di atas kapal guna menunjang pengoperasian kapal.

Fresh water generator dipasang di MV. Java Irdina untuk merubah air laut menjadi air tawar yang memenuhi kebutuhan kapal. Sistem ini sangat mudah digunakan, menghasilkan air tawar yang berkualitas, aman, perawatannya mudah, rendah biaya operasional, tidak memakan tempat dan dirancang untuk operasional jangka panjang.

B. ANALISIS DATA

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

1. Menurunnya produksi air tawar pada *fresh water generator*

Analisis penyebabnya adalah sebagai berikut ::

a. Tekanan *Ejector Pump* tidak 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 4.5 kg / cm^2 . Dengan tekanan ini dimaksudkan 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 2.3 kg/cmHg. 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.

b. Adanya kebocoran pada pipa *packing* dan gelas duga

Kebocoran pada gelas duga juga berpengaruh pada tingkat kevakuman, gelas duga yang dimaksud yaitu gelas duga yang terdapat di body *fresh water generator* sebagai lubang intip untuk melihat proses pemanasan di ruang *evaporator*. Kebocoran ini mengakibatkan udara luar dapat masuk melalui *packing – packing* yang rusak, mengakibatkan proses kerja dari *air ejector* tidak maksimal. Hal ini dikarenakan faktor usia dari material *packing* tersebut ataupun karena baut - baut penekan gelas duga longgar.

Getaran terjadi karena banyak hal, pada saat *fresh water generator* beroperasi menimbulkan getaran, permesinan di kamar mesin juga menimbulkan getaran pada kapal serta cuaca juga menimbulkan getaran pada saat ombak besar.

Getaran tersebut mempengaruhi ketahanan pipa-pipa *fresh water generator* terutama pada sambungan pipa-pipa, Kebocoran-kebocoran kecil pada bagian *packing* dapat menyebabkan kevakuman di dalam ruang *fresh water generator* dapat berkurang, apabila kevakuman berkurang secara otomatis produksi air tawar juga ikut berkurang. Untuk mendeteksi di mana letak kebocoran memerlukan pemeriksaan yang sangat teliti.

Jadi sebaiknya sebelum menjalankan equipment, pemeriksaan keran–keran harus dalam keadaan terbuka dan setelah menjalankan equipment perlunya diadakan pengikatan kembali sambungan pipa-pipa terutama di bagian yang besar kemungkinan terjadi kelonggaran di tempat yang mengalami getaran besar. Juga pada saat *equipment* sedang beroperasi harus di adakan pengamatan secara langsung dan terus menerus terhadap sytem pemipaan dan juga tekanan dari pompa agar dapat beroperasi sebagai mana mestinya.

c. Terdapat kerak–kerak yang menempel pada bagian plat-plat air laut *evaporator*

Di dalam *evaporator* terjadi proses penyerapan panas dari media

pemanas. Media pemanas ini diambil dari air pendingin mesin induk atau *jacket cooling water main engine*, ke media yang dipanaskan yaitu air laut melalui plat-plat *evaporator*. Dalam proses pemanasan ini media pemanas berada di luar pipa – pipa *evaporator* sedangkan air laut berada di dalam plat-plat *evaporator*.

Sebagaimana kita ketahui bahwa air laut mengandung larutan garam seperti *calcium carbonat* , dan *calcium sulfat*. Dengan adanya pemanasan yang terjadi secara terus menerus, maka zat – zat garam tersebut akan mengendap di bagian dalam plat plat *evaporator* berupa kerak – kerak yang menempel keras. Dengan timbulnya kerak – kerak ini maka lubang dari plat plat tersebut akan mengecil yang akan menghambat saluran air laut pengisian. Kerak – kerak ini juga menghambat dari proses penyerapan panas, sehingga pemanasan tidak berjalan dengan baik dan uap yang dihasilkan akan berkurang jumlahnya. Hal ini akan berdampak pada berkurangnya produksi air tawar oleh *fresh water generator*.

d. Saluran air laut plat plat *condensor* di penuh kerak-kerak

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

2. Kurangnya pemahaman *crew* kapal dalam perawatan *fresh water generator*

Kurangnya pemahaman cara kerja dan pengoperasian dari *fresh water generator* adalah tergantung dari sumber daya manusia dan kemampuan dari para perwira kapal untuk memahaminya. Jadi sumber daya manusia dan kemampuan para perwira ditingkatkan, untuk itu Chief engineer dan para perwira lainnya harus berperan aktif dalam meningkatkan sumber daya manusia kepada para anak buahnya dengan cara memberikan bimbingan atau pengarahan baik secara lisan maupun tulisan.

Fresh water generator adalah suatu terobosan di dalam ilmu pengetahuan khususnya dalam pembuatan air tawar. Namun dengan kemajuan ilmu pengetahuan ini tidak di pergunakan oleh sebahagian crew kapal khususnya para perwira mesin di dalam menyerap ilmu tentang bagaimana proses pembuatan air tawar melalui sistim ini sehingga pada saat masalah yang timbul di dalam pengoperasian *fresh water generator* akan mengalami hambatan. Di dalam memecahkan masalah tersebut perlunya pengetahuan tentang sistim tersebut, jika tidak masalah tersebut mengalami hambatan di dalam menyelesaikan masalah tersebut.

Contoh dari ketidaksesuaian perawatan menurut buku petunjuk ialah tidak sesuainya interval waktu pembersihan *evaporator*, yang di jadwalkan untuk pembersihan setiap tiga bulan. Hal ini tidak di laksanakan dan baru dilakukan saat produksi *fresh water generator* produksi air tawarnya menurun. *Fresh water generator* sangat berpengaruh sekali dalam membantu tersedianya air tawar di atas kapal, untuk itu para perwira mesin yang dibantu oleh anak buah bagian mesin sabagai operator dalam pengoperasian *fresh water generator*, harus paham cara kerja dan pengoperasian dari pesawat tersebut. Kurangnya pemahaman cara kerja dan pengoperasian *fresh water generator* dapat menjebabkan kerusakan pada *fresh water generator* tersebut. Yang berakibat dapat mengurangi hasil produksi air tawar pada pesawat tersebut. Sebagai contoh seorang perwira mesin pada saat menjalankan *fresh water generator* karena tidak mengerti cara mengoperasikannya, bila salah satu keran air tawar yang harus terbuka tetapi ternyata ditutup maka akan vatal akibatnya dan dapat menyebabkan rusaknya pompa air tawar, seperti pada mechanical seal, impeller atau pipanya. Bila terjadi kerusakan pada *fresh water generator* maka akan mengakibatkan berkurangnya hasil produksi air tawar, hal – hal tersebut di atas

tentu tidak diinginkan.

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. Menurunnya produksi air tawar pada *fresh water generator*

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

1. Mengoptimalkan perawatan pada *Ejector Pump*

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

Pertama, kita check saringan air laut, kita buka 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 sistem. Setelah saringan selesai, kita check pipa – pipa yang berhubungan dengan pompa, apakah ada keran – keran 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 maka kita ganti pipa tersebut. Saringan dan pipa-pipa sudah selesai kita kerjakan jika pompa tekanannya masih rendah, maka kita buka pompa tersebut.

Pompa ejektor di kapal adalah pompa centrifugal dengan satu tingkat tekanan. Sehingga hanya satu impeller pada pompa tersebut. Pengecekan pompa ejektor haruslah dalam keadaan power di off dan diberi tanda agar orang lain tidak menjalankan pompa tersebut. Pengecekan pompa ejektor dengan cara

membuka *suction cover*, *impeller* dan pengecekan *mouth ring*. *Mouth ring* adalah bahan untuk menjaga celah antara *impeller* dengan body pompa sehingga celah tersebut kecil. *Mouth ring* harus di cek ketebalannya apabila sudah tipis dan melewati batas minimal yang sudah di tentukan harus diganti.

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 bintik- bintik 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.

2. Mengganti baut dan packing gelas duga yang rusak dengan yang baru

Dalam proses vakum di ruang *evaporator*, sangat dituntut kedapannya dari ruang tersebut. Kedapannya ruang ini dalam arti tidak adanya kebocoran udara yang mengakibatkan udara dapat masuk. Dalam hal ini terjadi kebocoran udara pada *packing* gelas duga, sebagai lubang intip di ruang *evaporator*. Adapun cara mengatasi kebocoran pada *packing* gelas duga dengan membuka atau melepas dari gelas duga tersebut.

Kemudian periksa *packing* dan baut – baut pengikat dari gelas duga, jika *packing* dalam keadaan rusak atau bocor maka segera lakukan penggantian *packing* dengan yang baru. Begitu juga dengan baut–baut pengikat jika terdapat kerusakan sebaiknya diganti dengan yang baru. Setelah diadakannya perbaikan pada *packing* dan baut-baut gelas duga, maka langkah selanjutnya pemasangan kembali. Sebelum itu bersihkan dahulu kaca gelas duga, dari kotoran-kotoran yang menempel, Pemasangan juga dilakukan dengan teliti jangan sampai ada kemiringan atau perbedaan kekencangan dari baut.

3. Membersihkan kerak–kerak yang menempel pada bagian plat plat air laut *evaporator*

Metode pembersihan untuk menghilangkan atau menghancurkan kerak-kerak yang terdapat pada lubang plat plat *evaporator* adalah sebagai berikut.

a) Metode biasa (metode fisik)

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

Adapun langkah-langkah untuk melaksanakan pembersihan kerak – kerak dengan metode mekanik atau fisik adalah :

- (1) Matikan semua sumber tenaga listrik yang masuk ke panel kontrol untuk *fresh water generator*, termasuk *ejector pump*.
- (2) Tutup katup-katup masuk dan keluar pada *evaporator*. yaitu katup air pemanas dari mesin induk dan katup air pengisian air laut yang masuk ke *evaporator*.
- (3) Tutup katup – katup masuk dan keluar pada *condensor*.
- (4) Membuka *cover* depan atau penutup dari *fresh water generator*, jika *cover* sudah terbuka, lalu buka plat-plat tersebut lakukan pembersihan dengan menggunakan sikat khusus untuk plat-plat *evaporator*, dengan menyogok lubang plat-plat tersebut sampai kerak – kerak terlepas dan bersih. Setelah itu bersihkan dengan menggunakan semprotan air dan angin dari compressor dengan tekanan cukup tinggi. Jika sudah selesai dibersihkan tutup kembali *cover* dari *fresh water generator*.

b) Metode kimia

Metode ini dengan menggunakan bantuan bahan kimia untuk membersihkan dan menghancurkan kerak–kerak yang melekat keras pada lubang plat-plat *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.

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

- (1) Sediakan campuran bahan kimia *acid powder* dari *nalfleet* dengan perbandingan 1 : 10 % dalam drum atau ember.
- (2) Gunakan sarung tangan dari karet agar kulit tidak kontaminasi dengan larutan kimia.
- (3) Matikan aliran listrik ke panel *fresh water generator* termasuk *ejector pump* dan *distillate pump*.
- (4) Buang air laut yang ada di dalam *evaporator* melalui *drain valve* yang ada di bagian bawah *evaporator*.
- (5) Setelah air laut habis tutup kembali *drain valve* tersebut.
- (6) Buka penutup *fresh water generator*
- (7) Buka penutup dan angkat plat-plat *evaporator*
- (8) Untuk mempercepat proses pembersihan siapkan sebuah drum lalu rendam plat-plat tersebut dengan larutan kimia
- (9) Waktu yang dibutuhkan tergantung dari jumlah dan tebalnya kerak-kerak yang ada didalam pipa *evaporator*. Semakin banyak dan tebal dari kerak-kerak maka semakin lama pula proses perendaman kimia.
- (10) Kerak-kerak yang sudah terlepas dapat dilihat langsung dengan terangkatnya kerak-kerak sehingga warna dari kimia berubah karena telah bercampur dengan kotoran kerak-kerak.
- (11) Jika kerak – kerak sudah terangkat dan terlepas dari plat-plat *evaporator* maka langkah selanjutnya adalah pembersihan.
- (12) Angkat semua plat-plat tersebut lalu bersihkan kotoran dan larutan kimia dengan air tawar atau dengan tekanan angin.
- (13) Pastikan plat-plat tersebut sudah bersih dengan mengecek kembali, jika sudah bersih maka pasang kembali seperti semula, pastikan tidak ada kebocoran setelah plat-plat tersebut di pasang.

4. Membersihkan saluran plat-plat air laut *condensor*

Metode yang dilakukan untuk membersihkan kotoran – kotoran air laut

pada lubang plat-plat *condensor* sama seperti metode pada *evaporator* yaitu :

a) Metode biasa (fisik)

Proses pembersihan dengan metode biasa pada *condensor* sama seperti pembersihan metode biasa pada *evaporator*.

b) Metode kimia

Proses pembersihan dengan metode kimia pada *condensor* sama seperti pembersihan metode kimia pada *evaporator*.

b. Kurangnya pemahaman *crew* kapal dalam pengoperasian dan perawatan *fresh water generator*

Sumber daya *crew* bagian mesin adalah salah satu faktor untuk menunjang pelaksanaan perawatan *fresh water generator*. Dalam hal ini sebagai pimpinan harus dapat memberikan petunjuk dan keterampilan tentang cara merawat *fresh water generator*. *Chief Engineer* harus memberikan bimbingan cara mengoperasikan *fresh water generator* secara benar, serta menulis pedoman cara mengoperasikan *fresh water generator* sesuai dengan *manual book* dan ditempelkan disamping *fresh water generator*. Sehingga para masinis dan *crew* mesin dapat mengoperasikan *fresh water generator* secara baik dan benar.

Bila para perwira dan *crew* mesin dapat mengerti dan memahami cara kerja dan pengoperasiannya, maka kerusakan akibat kesalahan dalam pengoperasian dapat dikurangi sampai kesalahan yang berakibat fatal terhadap *fresh water generator* tersebut. sehingga hasil produksi air tawar dapat tetap stabil seperti yang diharapkan.

Untuk pemberian pemahaman selanjutnya para *crew* mesin dapat dikumpulkan di *engine control room* oleh *chief engineer* untuk diberikan bimbingan atau pengarahan secara lisan. Agar tidak ada kesalahan dalam mengoperasikan *fresh water generator* tersebut. Sekalian memberikan dorongan kepada anak buah kapal agar mereka mau untuk membaca *instruction book* agar lebih memperjelas bimbingan yang telah diberikan, karena dalam buku instruksi manual telah dijelaskan bagaimana cara mengopersaikan, merawat dan *overhaul* serta menjelaskan nama-nama suku cadang.

Pengetahuan dan keterampilan anak buah kapal bagian mesin menjadi faktor utama dalam melaksanakan perawatan *Fresh Water Generator*. Oleh karena itu adanya pelatihan-pelatihan terhadap anak buah kapal bagian mesin pada sistem

perawatan khususnya prosedur perawatan *Fresh water generator* dapat berakibat langsung pada optimalnya sistem kinerja pesawat tersebut. Pelatihan tersebut meliputi :

- 1) Memberikan pengetahuan dan pengenalan tentang *Fresh water generator* (pesawat pembuat air tawar) di atas kapal pada saat anak buah kapal sedang berdinamika jaga.
- 2) Menjelaskan cara-cara serta langkah-langkah persiapan untuk melakukan perawatan yang sesuai dengan buku petunjuk.

Adapun hal-hal yang perlu diperhatikan di dalam proses pelaksanaan perawatan adalah :

- 1) 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 di atas 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 manajemen segera dikirim ke kapal.

- 2) Penggunaan suku cadang yang baru

Penggantian impeller yang baru diharapkan dapat menaikkan tekanan kerja pompa itu sendiri. Tetapi di buku petunjuk tekanan kerja pompa sebesar 3.5 kg / 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 membuka seluruh bagian-bagian yang rusak, dengan suku cadang yang baru diharapkan tekanan pompa akan meningkat dan memenuhi syarat yang diharapkan.

Perawatan dapat dilakukan dengan cara :

- a) Perawatan produktif yaitu perawatan agar tidak terjadi kerusakan yang lebih fatal dengan selalu dimulai :

- (1) Sebelum menjalankan pompa terlebih dahulu memeriksa bagian bagian yang bergerak dan tidak bergerak (*ball*

bearing, gland packing, mechanical seal) apakah dalam keadaan baik.

- (2) Setelah pompa dijalankan lakukan pemeriksaan terhadap kebocoran-kebocoran dari pipa-pipa isap / tekan, tekanan pompa, kondisi *bearing - bearing grease* dan lain – lain. Dan kalau ada kebocoran segera diperbaiki

b) Perawatan korektif merupakan studi tentang seluruh kegagalan peralatan untuk menentukan tindak lanjut apa yang dibutuhkan untuk mencegah terulangnya kembali. Prosudurnya bila terjadi kerusakan maka harus dikaji penyebabnya, perbaikan apa yang harus dilakukan dan tindak lanjuti apa yang dibutuhkan agar terjamin kerusakan itu tidak akan terulang kembali. Oleh karena itu diadakannya pemeriksaan ulang dari kerusakan yang terjadi didasarkan hal – hal sebagai berikut :

- (1) Merancang kembali komponen yang gagal.
- (2) Menggantikan dengan komponen baru atau suku cadang baru yang telah ditingkatkan.
- (3) Meningkatkan perawatan pencegahan antara lain melakukan cara perawatan yang baik dan cara pengoperasian yang benar.
- (4) Memberikan latihan kepada operator tentang bagaimana pelaksanaan pengoperasian pesawat *fresh water generator* dengan baik.

c) Penggantian suku cadang yang diperlukan harus memenuhi standard antara lain :

- (1) Ukuran untuk *impeller* harus sesuai dengan aslinya, karena hal ini akan mempengaruhi hasil dari isapan maupun tekanan air laut yang disyaratkan.
- (2) 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.
- (3) 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 keahusan yang mengakibatkan tipisnya bahan tersebut dan putaran yang menurun.

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. Menurunnya Produksi Air Tawar Pada *fresh water generator*

Evaluasi pemecahan masalahnya adalah sebagai berikut :

1) Mengoptimalkan perawatan pada *ejector pump*

Keuntungan dari melakukan perawatan pada *ejector pump* secara rutin sesuai dengan *Planned Maintenance System (PMS)* maka tekanan *ejector* dapat mencapai tekanan yang diinginkan yaitu 4.5 kg / cm². Sedangkan kekurangannya yaitu membutuhkan waktu dan biaya untuk perawatan.

2) Mengganti baut dan packing gelas duga yang rusak dengan yang baru

Keuntungan dari mengganti baut dan packing gelas duga yang rusak dengan yang baru yaitu tidak terjadi kebocoran pada *packing* gelas duga. Sedangkan alternatif pemecahan ini tidak ada kekurangannya.

3) Membersihkan kerak-kerak yang menempel pada bagian plat-plat air laut

Evaporator dengan membersihkan kerak-kerak yang menempel pada bagian plat-plat air laut *evaporator* maka penyerapan panas pada pipa-pipa air laut *evaporator* dan *condensor* lebih maksimal.

4) Membersihkan saluran plat-plat air laut *Condensor*

Dengan membersihkan saluran plat-plat air laut *condensor* maka sirkulasi air laut di *condensor* menjadi lancar, sehingga proses pendinginan uap lebih maksimal. Dengan demikian produksi air tawar oleh *fresh water generator* tetap mencapai yang diinginkan.

b. Kurangnya pemahaman *crew* kapal dalam pengoperasian dan perawatan *Fresh Water Generator*

Peningkatan pemahaman *crew* mesin dalam penggunaan dan perawatan *fresh water generator* dilakukan dengan cara :

- 1) Memberikan pengetahuan dan pengenalan tentang *Fresh water generator* (pesawat pembuat air tawar) di atas kapal pada saat *crew* mesin sedang berdinas jaga.

Dengan cara ini maka *crew* mesin lebih memahami cara pengoperasian *fresh water generator* sehingga saat berdinas jaga *crew* mesin dapat mengatasi kendala-kendala yang terjadi.

- 2) Menjelaskan cara-cara serta langkah-langkah persiapan untuk melakukan perawatan yang sesuai dengan buku petunjuk.

Dengan cara tersebut *crew* mesin memahami cara perawatan *fresh water generator* yang baik dan benar. Jadi jika terjadi kerusakan pada *fresh water generator* *crew* mesin mampu mengatasinya sehingga produksi air tawar di atas kapal dapat terpenuhi.

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. Menurunnya produksi air tawar pada *Fresh Water Generator*

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

- 1) Mengoptimalkan perawatan pada *ejector pump*
- 2) Membersihkan kerak-kerak yang menempel pada bagian plat-plat air laut *evaporator*
- 3) Membersihkan saluran plat-plat air laut *condensor*

b. Meningkatkan pemahaman crew mesin dalam penggunaan dan perawatan fresh water generator

Menurut penulis, solusi yang paling tepat untuk meningkatkan pemahaman crew mesin yaitu dengan cara menjelaskan cara-cara serta langkah-langkah persiapan untuk melakukan perawatan yang sesuai dengan buku petunjuk. membuat *prosedure* bagaimana menjalankan dan merawat fresh water generator lalu di pasang di dekat fresh water generator, sehingga akan mudah di baca dan di fahami. Dengan melakukan latihan-latihan yang rutin dan teratur terutama kepada *crew* yang baru, ini akan sangat membantu untuk memahami cara pengoperasian dan perawatan pada *fresh water generator*

BAB IV

KESIMPULAN DAN SARAN

A. KESIMPULAN

Penulis menarik kesimpulan dari pembahasan masalah produksi air tawar dari *fresh water generator* pada bab-bab sebelumnya, adalah sebagai berikut :

1. Produksi air tawar pada *fresh water generator* di atas MV. Irdina dapat di atasi dengan :
 1. Memaksimalkan tekanan pada *ejector pump*
 2. Memperbaiki adanya kebocoran pada *packing* gelas duga
 3. Membersihkan kerak–kerak yang menempel pada bagian plat-plat air laut *evaporator*.
 4. Saluran plat-plat air laut *condensor* yang di penuh kotoran – kotoran di bersihkan.
2. Memberikan pengetahuan *crew* kapal dalam pengoperasian dan perawatan *fresh water generator* dengan mengadakan latihan-latihan.

B. SARAN

Penulis menyampaikan saran sebagai berikut :

1. Untuk mendapatkan produksi air tawar pada *fresh water generator* yang stabil, maka disarankan kepada Masinis untuk :
 - a. Mengoptimalkan Perawatan Pada *Ejector Pump*
 - b. Mengganti baut dan *packing* gelas duga yang rusak dengan yang baru
 - c. Membersihkan kerak–kerak yang menempel pada bagian plat-plat air laut *evaporator*
 - d. Membersihkan saluran Plat-plat air laut *condensor*

Untuk meningkatkan pemahaman *crew* kapal tentang pengoperasian dan perawatan *fresh water generator*, maka disarankan kepada Perwira Mesin untuk:

- a. Memberikan pengetahuan dan pengenalan tentang *Fresh water generator* (pesawat pembuat air tawar) di atas kapal kepada *crew*
- b. Menjelaskan cara-cara serta langkah-langkah persiapan untuk melakukan perawatan yang sesuai dengan buku petunjuk.
- c. Pihak perusahaan hendaknya cepat merespon dalam memenuhi spare part yang di butuhkan oleh kapal.

DAFTAR GAMBAR



Gambar 2.3
Tampak Depan *Fresh Water Generator*
Sumber gambar : dari foto di kapal Java irdina



Gambar 2.5

Pompa Ejektor
Sumber gambar : Dari foto di kapal Java irdina



Gambar 2.5
Distillate Pump
Sumber gambar : Dari foto di kapal Java irdina



Gambar 2.6
Gelas Duga
Sumber gambar : Dari foto di kapal Java irdina




Gambar 2.7
Sea Water Ejektor Pump
Sumber gambar : Dari foto di kapal Java irdina



Gambar 2.8
Vaccum Gauge
Sumber gambar : Dari foto di kapal Java irdina

LAMPIRAN

Lampiran I

IMO CREW LIST									
<input checked="" type="checkbox"/> Arrival				<input type="checkbox"/> Departure					
1. Name of ship				2. Port of Arrival / Departure		3. Date & Time of Arrival / Departure			
RV.JAVA IRDINA				BATAAN PHILIPPINES		18/3/2022 @ 0900LT			
4. Nationality of ship				5. Port Arrived from/ Port Of Destination		6. Nature and No. of Identity			
MALAYSIA				BATU AMPAR BATAM, INDONESIA		document (Seaman's Book /			
7.No	8. Family name,given name	Sex	9. Rank	10. Nationality	11. Date and place of birth	Passport)			
1	Sudarmanto	M	Master	Indonesian	26-Apr-77	Ngawi	C7304854 11.09.2025		
2	Suci Trilestari	F	Chief Officer	Indonesian	5-Nov-74	Sragen	B8869658 04.01.2023		
3	Svend Pree Kusman	M	2nd Officer	Indonesian	6-Jun-90	Enemawira	B 8428332 07.02.2023		
4	Eris Hendaris	M	Chief Engineer	Indonesian	5-Oct-80	Ciamis	C 4088730 11.07.2024		
5	Khairul Nizam Bin Abd Rahman	M	2nd Engineer	Malaysian	8-Jun-88	Perak	A 50015121 29.03.2023		
6	Mohamad Ridzuan Bin Che Rahim	M	3rd Engineer	Malaysian	13-Feb-93	Kelantan	A53076519 23.03.2025		
7	Kawan Priyatmojo	M	Bosun	Indonesian	23-Dec-77	Klaten	C5793612 03.12.2024		
8	Maxwell Anak Ulong	M	Able body	Malaysian	16-Nov-95	Sarawak	K55091549 29.06.2027		
9	Apriadi	M	Able body	Indonesian	24-Apr-97	Igal	C 3464520 27.05.2024		
10	Andik Setiawan	M	Oiler	Indonesian	18-Sep-87	Blitar	C 5497654 11.12.2024		
11	Abu Bakar Sidik Bin Kiprawie	M	Oiler	Malaysian	13-Feb-93	Sarawak	K 54976892 23.03.2026		
12	Batholomeo Anak Inggit	M	Cook	Malaysian	17-Nov-88	Sarawak	K52485980 31.01.2024		
13	Sabri Bodeng	M	Cook	Indonesian	15-Aug-96	Buntu Tanah	C 4274218 12.07.2024		
14	Aziman Zulhilmi Bin Ramlee	M	Steward	Malaysian	7-Aug-03	Sabah	A53506722 21.09.2026		
15	Fawaid	M	Steward	Indonesian	27-Oct-93	Bangkalan	C 6481843 03.02.2025		
12. Date and signature by Master, authorized agent or officer									
<div style="display: flex; align-items: center;"> <div style="text-align: center; margin-right: 20px;"> 18-Mar-22  Capt.Sudarmanto </div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; text-align: center;"> JAVA IRDINA PORT REGISTRY : PORT KELANG CALL SIGN : 9M2230 GRT / NRT : 986 / 295 KW : 2386 kW </div> </div>									

Lampiran II



SHIP'S PARTICULARS

Vessel Name	: RV.JAVA IRDINA
Vessel Notation	: Supply Vessel; Special Service - Research Vessel
Builder's Yard	: Gelibolu Tersanesi, Turkey
Date of Build	: 11 February 2008
Keel Laid	: 17 April 2007
Flag	: Malaysia
Port of Registry	: Port Kelang
Official Number	: 337084
IMO Number	: 9416903
Class Society	: RINA
Class ID No	: 100724
Call Sign	: 9M2230
MMSI	: 533132062
Length Overall (L.O.A)	: 50.28 m
L.B.P	: 46.241 m
Breadth (Moulded)	: 12.60 m
Depth (Moulded)	: 5.20 m
Draft (Max)	: 4.20 m
Air Draft	: 21.45 m
Clear Deck Area	: 214 m ²
Deck Strength	: 5mT/m ²
Gross Tonnage	: 1010 T
Net Tonnage	: 303 T
Dead Weight	: 756.64 mT
Fuel/MGO	: 270 m ³
Fresh Water	: 424 m ³
Ballast Water	: 214 m ³
Crew Accommodation	: 40 Persons

MACHINERY

Main Engines	: 2 x Cummins , 4 stroke driving a red gear & CPP shaft / Props on one end & FiFi pumps on the other end.
Power Nominal	: 2 x 1600 BHP @ 1800 r.p.m / 2386 kW
Electrical Power	: 3 x Aux. engine Volvo Penta, 250 kW
	: 1 x emergency 67 kW, A.C. 3-ph, 380 V, 50 hz
Bow Thruster	: STT 110 LK SCHOTTEL - 200 Kw @ 1470 r.p.m.

Asian Geos Sdn Bhd (494359-H)

Level 2, Wisma Sin Heap Lee, 346 Jalan Tun Razak, 50400 Kuala Lumpur, Malaysia

T +603 2166 2211 | F +603 2166 6611 | www.asiangeos.com

DAFTAR PUSTAKA

Danoeasmoro, Goenawan (2012) **Manajemen Perawatan**, Penerbit buku
maritim djangkar, Jakarta

A. Ardian, M. P. (2015) 'Perawatan Dan Perbaikan Mesin', in Universitas Negeri
Yogyakarta. Yogyakarta: Univeritas Negeri Yogyakarta, pp.

Manual Book **Fresh Water Generator MV Java Irdina (2008)**

[https://id.wikipedia.org/wiki/Fresh_Water_Generator_\(FWG\)](https://id.wikipedia.org/wiki/Fresh_Water_Generator_(FWG))

Aryari Daryus (2019) Management perawatan mesin.

Suparwo, Sp.1 (2016) dalam bukunya yang berjudul Permesinan Bantu di Kapal
- kapal Niaga,

Simbolon. (2015). Pesawat-Pesawat Bantu Di Atas Kapal

Permesinan bantu pada kapal modern volume 1 / oleh Ir. Agoes Santoso MSc.,
MPhil., CEng., FIMarEST., MRINA, Prof. Semin ST, MT, PhD, DR.Eng
Muhammad Badrus Zaman ST., MT.,