

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



MAKALAH

**PENINGKATAN PRODUKSI *FRESH WATER*
GENERATOR GUNA MEMENUHI KEBUTUHAN AIR
TAWAR DI KAPAL MV. AMMAR**

**Diajukan Guna Memenuhi Persyaratan
Untuk Penyelesaian Program Diklat Pelaut – 1**

Oleh :

SAWAL ANTONIUS TURNIP

NIS. 01518 / T-I

PROGRAM PENDIDIKAN DIKLAT PELAUT - I

JAKARTA

2019

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



TANDA PERSETUJUAN MAKALAH

Nama : SAWAL ANTONIUS TURNIP
NIS : 01518 / T-I
Program Pendidikan : DIKLAT PELAUT - I
Jurusan : TEKNIKA
Judul : PENINGKATAN PRODUKSI *FRESH WATER*
GENERATOR GUNA MEMENUHI KEBUTUHAN
AIR TAWAR DI KAPAL MV. AMMAR

Jakarta, Juni 2019

Pembimbing I

Pembimbing II

Winarto Edi Purnama, M.M

Pembina (IV/a)

NIP. 19660726 199808 1 001

April Gunawan Malau, S.Si., M.M

Penata Tk. I (III/d)

NIP. 19720413 199803 1 005

Mengetahui :

Ketua Program Studi Teknika

Nafi Almuzani, M.MTr

Penata Tk.1 (III/d)

NIP. 19720901 200502 1 001

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



TANDA PENGESAHAN MAKALAH

Nama : SAWAL ANTONIUS TURNIP
NIS : 01518 / T-I
Program Pendidikan : DIKLAT PELAUT - I
Jurusan : TEKNIKA
Judul : PENINGKATAN PRODUKSI *FRESH WATER*
GENERATOR GUNA MEMENUHI KEBUTUHAN
AIR TAWAR DI KAPAL MV. AMMAR

Penguji I

Penguji II

Penguji III

AN. Pramono, S.H., M.M

R.M. Yusuf, S.T

Panderaja S. Sijabat, S.Kom., M.M.Tr

Penata (III/c)

Penata Tk.1 (III/d)

NIP. 19760622 200312 1 002 NIP. 19730115 199803 1 001

Mengetahui :

Ketua Program Studi Teknika

Nafi Almuzani, M.MTr

Penata Tk.1 (III/d)

NIP. 19720901 200502 1 001

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

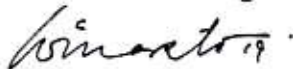


TANDA PERSETUJUAN MAKALAH

Nama : SAWAL ANTONIUS TURNIP
NIS : 01518 / T-I
Program Pendidikan : DIKLAT PELAUT - I
Jurusan : TEKNIKA
Judul : PENINGKATAN PRODUKSI *FRESH WATER*
GENERATOR GUNA MEMENUHI KEBUTUHAN
AIR TAWAR DI ATAS KAPAL MV. AMMAR

Jakarta, Juni 2019

Pembimbing I



Winarto Edi Purnama, M.M

Pembina (IV/a)

NIP. 19660726 199808 1 001

Pembimbing II


April Gunawan Malau, S.Si., M.M

Penata Tk. I (III/d)

NIP. 19720413 199803 1 005

Mengetahui :

Ketua Program Studi Teknika



Nafi Almuzani, M.MTr

Penata Tk.1 (III/d)

NIP. 19720901 200502 1 001

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



TANDA PENGESAHAN MAKALAH

Nama : SAWAL ANTONIUS TURNIP
NIS : 01518 / T-I
Program Pendidikan : DIKLAT PELAUT - I
Jurusan : TEKNIKA
Judul : PENINGKATAN PRODUKSI *FRESH WATER*
GENERATOR GUNA MEMENUHI KEBUTUHAN
AIR TAWAR DI KAPAL MV. AMMAR

Penguji I


AN. Pramono, S.H., M.M

Penguji II


R.M. Yusuf, S.T

Penata (III/c)

Penguji III

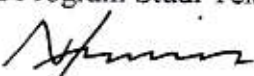

Panderaja S. Silabat, S.Kom., M.M.Tr

Penata Tk.1 (III/d)

NIP. 19760622 200312 1 002 NIP. 19730115 199803 1 001

Mengetahui :

Ketua Program Studi Teknika


Nafi Almuzani, M.MTr
Penata Tk.1 (III/d)
NIP. 19720901 200502 1 001

BAB I

PENDAHULUAN

A. LATAR BELAKANG

Penyediaan air tawar di atas kapal sangat besar manfaatnya antara lain untuk kebutuhan awak kapal, juga sebagai penunjang operasional kapal, misalnya sebagai pendingin mesin induk, pendingin mesin bantu, proses penguapan pada *Boiler* dan untuk pembersihan lantai kapal, tangki serta kegiatan di dapur maupun dinding Akomodasi. Pada umumnya kebutuhan air tawar dipenuhi oleh supply dari darat dan air tawar hasil proses penyulingan air laut menjadi air tawar oleh *Fresh Water Generator* (FWG). Jauhnya posisi kapal berlabuh untuk melakukan proses pemutaran jaraknya kepihak pensupply air tawar kira-kira 20 mil, dan tentunya memerlukan biaya yang cukup besar untuk mengisi air tawar dan juga memerlukan waktu yang cukup lama, karena jarak kapal berlabuh dengan tempat pihak pensupply. Kenyataan di kapal air tawar hasil penyulingan *Fresh Water Generator* berkurang dari produksi normal = 10 ton/hari turun menjadi = 8 ton /hari.

Dalam perkembangan zaman saat ini muncul berbagai tipe dari *fresh water generator* yang berbeda bentuk atau pembuatnya tetapi sama dalam hal sistemnya. Jika terdapat suatu masalah yang dapat menyebabkan mesin bantu tersebut tidak berjalan secara maksimal sehingga mengganggu sistem-sistem inti, sistem bantu ataupun akomodasi-akomodasi lainnya. Maka salah satu jalan yang tepat adalah dengan memeriksa temperature air tawar dan air laut, tekanan, kevakuman, kadar garam air, juga hal-hal yang lainnya. Selain itu juga kita harus mengetahui hal-hal yang terjadi apabila perawatan tidak dilakukan secara rutin. Oleh karena itu dalam suatu penyelesaian masalah tersebut kita harus benar-benar mengerti juga mengenal sifat dan karakter mesin *fresh water generator*. Di kapal sering terjadi suatu masalah tentang perawatan *fresh water generator* di dalam

produksi air distillate yang tidak berjalan maksimal, oleh karena itu maka perlu dilakukan penelitian dari masalah tersebut.

Penelitian dalam pelayaran selama tujuh bulan (January-July 2017), pemakaian dan realisasi air tawar untuk tiap bulan dikapal MV AMMAR sebagai berikut:

Tabel 1.1
Kebutuhan air tawar (2017)

Bulan	Penggunaan Air Tawar / bulan	Pengisian Air Tawar / bulan	Produksi FWG / hari
January	450 ton	350 ton	40 ton (5 hari x 8 ton / hari)
February	450 ton	350 ton	80 ton (10 hari x 8 ton / hari)
Maret	480 ton	350 ton	150 ton (10 hari x 15 ton / hari)
April	465 ton	350 ton	150 ton (10 hari x 15 ton / hari)
Mey	470 ton	350 ton	145 ton(10 hari x 14,5 ton/ hari)
Juni	480 ton	350 ton	150 ton (10 hari x 15 ton / hari)
July	465 ton	350 ton	150 ton (10 hari x 15 ton / hari)

Konsumsi air tawar dikapal MV.AMMAR untuk tiap hari = 15 ton/hari,bunker = 350 ton/bulan.kekurangan = 100 ton,maka jika produksi *Fresh Water Generator* tidak normal kebutuhan air tawar dikapal tidak terpenuhi.

Kebutuhan air tawar dikapal MV. AMMAR tidak mencukupi dikarenakan jumlah bunker air tawar dibatasi jumlahnya dari PT. GURITA LINTAS SAMUDRA, dan juga penggunaan pada hal-hal yang kurang penting dihentikan sementara agar persediaan air tawar cukup sampai bunker berikutnya. Beberapa contoh dari penggunaan air tawar yang tidak begitu penting yaitu : penyemprotan pada main deck, dinding-dinding akomodasi, dan juga penyemprotan pada lantai kamar mesin. Disamping pemakaian yang sangat boros bunker air tawar sangat sulit dilakukan dipelabuhan tertentu (berlabuh di muara sungai mahakam kalimantan) yang berpengaruh mahal nya biaya pengiriman maka jumlah

permintaan (kebutuhan) tidak tercukupi. Untuk mengatasi masalah dikapal pemakaian air tawar untuk awak kapal sering dibatasi, karena mengutamakan kebutuhan air tawar dipermesinan agar persediaan air tawar yang ada dikapal cukup sampai kepelabuhan berikutnya. Dalam masalah kekurangan air tawar dikapal diharuskan *Fresh Water Generator* berfungsi secara normal agar kebutuhan air tawar dikapal tercukupi. Kapal-kapal modern biasanya dilengkapi dengan pesawat atau alat yang dapat merubah air laut menjadi air tawar, pesawat yang disebut *Fresh Water Generator* dan berfungsi untuk mengubah air laut menjadi air tawar melalui proses penguapan atau *evaporasi* dan proses pendinginan atau *kondensasi*.

Sistem kerja pesawat *Fresh Water Generator* secara garis besar dapat digambarkan dengan singkat yaitu air laut dipompa dengan pompa ejektor kedalam tabung *evaporator*, kemudian air laut tersebut dipanaskan dengan suhu antara 75°C sampai dengan 80°C, suhu panas ini berasal dari *jacket cooling generator engine* dengan tingkat kevakuman tabung mencapai -0.9 MPa (MegaPascal), dengan kekacuman tabung pemanasan sampai suhu 80°C. Setelah itu air yang berada di tabung *evaporator* akan menguap dan uapan air laut tersebut akan didinginkan di dalam *condensor* sehingga membentuk butir-butir air, selanjutnya butir-butir air tersebut akan ditampung oleh *dimister* kemudian dihisap oleh pompa distilasi dan dialirkan kedalam tangki air tawar dan tangki air minum.

Tetapi pada kenyataannya masih banyak kapal-kapal yang kebutuhan air tawarnya sangat tergantung dengan melakukan pengisian dari darat, hal ini dikarenakan pesawat *Fresh Water Generator* di atas kapal tidak dapat memproduksi air tawar secara maksimal dikarenakan pengoperasian dan perawatan yang tidak intensif serta adanya gangguan atau kerusakan pada pesawat *Fresh Water Generator* tersebut.

Mengetahui hal tersebut di atas maka penulis mencoba mengangkat masalah tersebut dengan judul :

“PENINGKATAN PRODUKSI *FRESH WATER GENERATOR* GUNA MEMENUHI KEBUTUHAN AIR TAWAR DI KAPAL MV. AMMAR”

B. IDENTIFIKASI, BATASAN DAN RUMUSAN MASALAH

1. Identifikasi Masalah

Perawatan pada *fresh water generator* membutuhkan keahlian dan ketelitian dalam menganalisa seperti faktor–faktor yang menyebabkan kurangnya produksi air pada *fresh water generator* tersebut dan bagaimana melakukan peningkatan perawatan sesuai dengan pedoman dari buku manual, sehingga *fresh water generator* bekerja dengan baik dan mampu mempertahankan produksi normalnya.

Masalah-masalah yang terjadi di MV. AMMAR adalah:

- a. Kebutuhan air tawar dikapal tidak mencukupi dari jumlah bunker dengan kebutuhan operasional kapal.
- b. Pemakaian air tawar yang boros pada penyemprotan Deck kapal.
- c. Jauhnya jarak kapal berlabuh dengan pihak pensuplai.
- d. Pemakaian air tawar sering dibatasi pada kebutuhan Crew.
- e. Produksi FWG berkurang dari kapasitas produksinya.

2. Batasan Masalah

Dalam penyusunan skripsi penulis mengadakan observasi di atas kapal. MV. AMMAR, salah satu armada milik PT. GURITA LINTAS SAMUDRA, tempat penulis bekerja di atas kapal.

Untuk menghindari terjadinya perluasan pada masalah maka penulis membatasi ruang lingkup penulisan makalah sebagai berikut:

- a. Kebutuhan air tawar di kapal tidak mencukupi dari jumlah bunker dengan kebutuhan operasional kapal..
- b. Pemakaian air tawar sering dibatasi pada kebutuhan Crew.
- c. Produksi FWG berkurang dari kapasitas produksinya.

3. Rumusan Masalah

Penulis mengambil beberapa pokok masalah agar dalam penulisan tidak menyimpang dan untuk memudahkan dalam mencari solusi permasalahannya, adapun masalah yang penulis angkat adalah:

- a. Mengapa kebutuhan air tawar dikapal tidak mencukupi?
- b. Mengapa pemakaian air tawar sering dibatasi?
- c. Mengapa produksi *FWG* berkurang dari kapasitas produksinya?

C. TUJUAN DAN MANFAAT PENELITIAN

Sebelum melangkah pada pembahasan bab-bab berikutnya, perlu kiranya penulis memberitahu terlebih dahulu tujuan dan manfaat penelitian yang diantaranya adalah sebagai berikut :

1. Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah agar lebih diperhatikan pengoperasian dan perawatan instalasi *fresh water generator* untuk dapat memproduksi air destilasi yang bisa mencukupi dan digunakan untuk semua permesinan yang ada di atas kapal maupun keperluan untuk akomodasi di atas kapal. Sehingga seluruh permesinan baik mesin utama maupun mesin-mesin bantu tidak menghadapi hambatan dalam sistem operasionalnya yaitu manajemen perawatan dan perbaikan dari permesinan tersebut menjadi lebih mudah dan efisien.

2. Manfaat Penelitian

Manfaat yang ingin dicapai dari penelitian ini adalah agar masalah-masalah yang terdapat pada *fresh water generator* dapat dihindari dan diperkecil, dan mengetahui bagaimana cara mengatasi masalah-masalah tersebut. Dengan ini produksi air destilasi menjadi lebih rendah kadar garamnya (*salinity*), yang pada akhirnya pengoperasian suatu kapal dalam pelayaran menjadi lancar. Selain itu diharapkan dapat memberikan kontribusi-kontribusi yang bermanfaat dan berguna dari beberapa aspek yang ada keterkaitannya satu dengan yang lain, aspek-aspek tersebut diantaranya:

a. Aspek Teoritis

Yaitu membahas tentang keilmuan dengan menyebutkan kegunaan teoritis apa yang dapat dicapai dari masalah yang dikaji.

b. Aspek Praktis

Yaitu membahas tentang guna laksana dengan menyebutkan kegunaan apa yang dapat dicapai dari penerapan pengetahuan yang dihasilkan penelitian akademis ini.

D. METODE PENELITIAN

1. Metode Pendekatan

Dalam menyusun makalah ini penulis menggunakan metode pendekatan non eksperimen yaitu studi kasus dan problem solving.

2. Teknik Pengumpulan Data

Teknik pengumpulan data yang penulis gunakan dalam penyusunan makalah ini didasarkan pada fakta dan informasi yang diperoleh penulis selama bekerja diatas kapal dan ditambah dari buku-buku yang penulis baca mengenai permasalahan yang penulis bahas dalam makalah ini yang dapat dijadikan sebagai acuan penyusunan makalah.

Tekhnik pengumpulan data yang penulis gunakan dalam penyusunan makalah ini adalah :

a. *Observasi*

Yaitu dengan mengadakan pengamatan secara langsung diatas kapal dimana penulis pernah bekerja.

Tujuan dari obsevasi ini adalah untuk mendapatkan data primer atau data sekunder.

1) Data primer

Yaitu data yang diperoleh dan dikumpulkan langsung di lapangan atau di atas kapal.

2) Data sekunder

Yaitu data yang diperoleh dari studi kepustakaan dan dari pihak-pihak yang berhubungan dengan pelaksanaan penelitian.

Dalam penelitian ini penulis melakukan *observasi* berdasarkan pada pengalaman, data teknik pengamatan selama bekerja diatas kapal. Dalam teknik pengamatan ini dapat dibedakan menjadi beberapa bagian diantaranya :

1) Teknik pengamatan langsung

Adalah pengamatan yang dilakukan tanpa menggunakan peralatan khusus, jadi penulis langsung mengamati dan mencatat segala sesuatu yang diperlukan pada saat terjadinya proses. Di sini penulis dapat melihat langsung pada alat atau komponen yang sedang diamati. Hal ini dilakukan selama penulis bekerja diatas kapal MV. AMMAR.

2) Teknik pengamatan tak langsung

Adalah teknik pengamatan yang dilakukan dengan menggunakan peralatan tertentu. Dalam hal ini dapat dilakukan melalui sistem alarm yang ada di *fresh water generator panel*.

b. Wawancara

Wawancara terbuka dengan menggunakan pertanyaan-pertanyaan yang sehubungan dengan pembatasan masalah dimana yang dilakukan antara penulis dengan orang yang memiliki kompetensi dengan *fresh water generator* dan juga dengan masinis terdahulu atau masinis yang sekarang menjabat diatas kapal.

c. Dokumentasi

Dalam hal ini penulis membaca dan mempelajari catatan perawatan yang ditulis oleh masinis sebelumnya atau yang penulis buat selama bekerja diatas kapal serta membaca dan mempelajari buku petunjuk manual pengoperasian dari sistem ini.

d. Studi pustaka

Studi pustaka adalah teknik cara mencari data dengan merujuk pada isi buku-buku referensi yang digunakan dalam penulisan dan juga dijadikan pedoman bagi penulis dalam penulisan tinjauan pustaka, serta dapat dijadikan sebagai pendalaman untuk memecahkan suatu masalah yang akan dibahas dalam penulisan makalah ini.

Buku-buku panduan yang penulis gunakan sebagai *referensi* dalam penyusunan makalah ini tercantum pada daftar pustaka.

3. Subjek Penelitian

Yang menjadi subjek penelitian dalam penulisan makalah ini adalah *fresh water generator* diatas kapal MV. AMMAR.

4. Teknik Analisis Data

Teknik analisis yang digunakan penulis dalam penulisan makalah ini adalah dengan metode *deskriptif kualitatif* dimana penulis berusaha mengungkapkan suatu masalah dan keadaan sebagaimana adanya sehingga hanya mengungkapkan fakta dengan didukung oleh tinjauan pustaka.

E. WAKTU DAN TEMPAT PENELITIAN

1. Waktu penelitian

Waktu dan tempat penelitian dalam penyusunan makalah dilakukan selama penulis bekerja diatas kapal MV. AMMAR sebagai *Second Engineer* yaitu sejak 15 Desember 2016 sampai dengan 27 Agustus 2017 [Crew List penulis terlampir].

2. Tempat penelitian

Penelitian dilakukan diatas Kapal MV.AMMAR, kapal curah berbendera Indonesia milik PT. GURITA LINTAS SAMUDRA.

F. SISTEMATIKA PENULISAN

Pada sistematis penulisan adalah terdiri dari Empat bab, dimana anantara bab pertama sampai bab terakhir saling berubungan satu sama lain, adapun sistematis penulisan skripsi adalah sebagai berikut :

BAB I : PENDAHULUAN

Dalam bab berisikan tentang latar belakang dari masalah yang terjadi diatas kapal MV. AMMAR, tujuan dan kegunaan penelitian, perumusan masalah, sistematika penulisan.

BAB II : LANDASAN TEORI

Menjelaskan hasil penelitian yang berkaitan dengan permasalahan yang diangkat mengenai *Fresh Water Generator*, tinjauan pustaka memuat uraian mengenai *Fresh Water*

Generator yang terdapat dalam pustaka, serta kerangka pemikiran yang memaparkan tentang teori– teori yang relevan dan menentukan pemecahan permasalahan untuk mengatasi masalah tersebut.

BAB III : ANALISIS DAN PEMBAHASAN

Dalam bab berisikan informasi yang berkaitan tentang kajian-kajian yang terjadi diatas kapal kemudian dianalisis data dari teori referensi buku dan alternatif pemecahan masalah dievaluasi sehingga menemukan pemecahan masalah yang tepat

BAB IV : KESIMPULAN DAN SARAN

KESIMPULAN

Pada bagian akhir penulis dapat menyimpulkan pemecahan masalah penggunaan air tawar, dan pengoprasian serta perawatan pada *Fresh Water Generator*, memberikan usulan usulan bagi awak kapal dalam menyelesaikan masalah pada *Fresh Water Generator* di kapal MV. AMMAR.

SARAN

Mengemukakan usul-usul bagi para awak kapal terutama para masinis dan pihak perusahaan dalam menyelesaikan masalah yang terjadi pada *Fresh Water Wenerator* di atas kapal.

BAB II

LANDASAN TEORI

A. TINJAUAN PUSTAKA

Fresh Water Generator adalah suatu pesawat yang mengubah bentuk dari air laut menjadi air tawar melalui suatu proses penyulingan dalam keadaan *vakum* (hampa udara). Hasil dari *proses* penyulingan tersebut dapat dipakai untuk minum, untuk memenuhi kebutuhan permesinan akan air tawar misalnya sebagai media pendingin permesinan tersebut dan memenuhi kebutuhan *domestic* di atas kapal terhadap air tawar dan dalam suatu ruang lingkup kerja yang terbatas. Kadar garam yang dikandung (*salinity*) maksimum 1.0 ppm. (*Instruction Manual book for Fresh Water Generator Type K25*).

Menurut buku karangan ; EMBLETON, WILLIAM dalam bukunya *Reeds Heat and Heat Engines for Marine Engineers*, menjelaskan bahwa *Evaporator* (*Fresh Water Generator*) merupakan pesawat penguap dari unit instalasi distilasi, pembuat air tawar dari air laut dengan proses penyulingan. *Evaporator* sebagai alat penguap, didalamnya terdapat *coil-coil* pemanas yang sesuai dengan jenisnya. *Coil* pemanas ini dapat berupa pemanas uap tekanan tinggi dan tekanan rendah atau air pendingin yang mempunyai suhu yang cukup untuk keperluan penguapan. *Evaporator* bersama-sama dengan alat-alat bantu kelengkapannya merupakan suatu *unit* penyulingan pembuat air tawar.

Fresh Water Generator menurut buku tulisan ; JACKSON LESLIE dan MORTON, THOMAS D yaitu *Fresh Water Generator* beroperasi dengan cara memberikan panas pada suatu cairan dan terus ditambahkan, suhu cairan akan naik hingga mencapai suatu titik yang disebut titik didih, dan bila sudah mencapai titik didih tersebut masih diberikan panas maka cairan tersebut akan mendidih dan

menguap. Kemudian uap tersebut dikumpulkan dan diberikan pendinginan sehingga akan terjadi penyerapan panas dari uap ke bahan pendingin dalam suatu proses pengembunan (*kondensasi*), sehingga uap akan berubah kembali menjadi bentuk cairan *kondensat*.

Pencegahan endapan keras dalam evaporator menurut Flanagan menjelaskan bahwa : Endapan keras dapat di cegah dengan pengoperasian *fresh water generator* pada *temperature* rendah dan berat jenis yang cukup, karena dalam prakteknya sisa *calcium sulphate* terpecah di bawah *temperature* 140°C dengan kadar garam di bawah 96000 ppm. Dan *magnesium hydroxide* akan terurai pada *temperature* di bawah 90°C. Oleh karena itu, *calcium carbonate* di jaga proses pembentukan endapan kerasnya rata-rata di bawah 80°C. Dan biasanya digunakan perawatan yang lebih efektif. (1976 : 83-84)

Ada beberapa jenis pesawat *Fresh Water Generator* menurut buku yang ditulis oleh JACSON, LESLIE dan MONTON, THOMAS D, yang digunakan di atas kapal sebagai unit distilasi pembuat air tawar. Adapun yang penulis ketahui dari buku pesawat bantu tersebut, *Evaporator* atau *Fresh Water Generator* terdiri dari 2 (dua) jenis, yaitu :

1. *Evaporator / Fresh Water Generator* Jenis Tekanan Tinggi.

Dimana media pemanas yang digunakan adalah uap langsung dari *system boiler* yang diturunkan tekanannya menurut kebutuhan sekitar 10,8 kg/cm². Banyak kesulitan yang kita temui dalam *instalasi* tekanan tinggi dengan adanya pembentukan kerak-kerak yang melekat di pipa-pipa. Kerak-kerak yang melekat pada pipa-pipa merupakan penghambat hantaran panas sehingga membutuhkan kenaikan uap serta suhu uap serta suhu uap untuk mempertahankan jumlah kapasitas penguapan. Apabila pembentukan kerak ini berkelanjutan maka perlu adanya pembersihan terhadap *coil-coil*, dan ini memerlukan perhatian yang serius.

2. *Evaporator / Fresh Water Generator* Jenis Tekanan Rendah.

Sesuai dengan sifat-sifat perubahan tekanan terhadap suhu titik didih dipergunakanlah tipe tekanan rendah. Dengan menurunkan tekanan dalam *evaporator* dengan pompa vakum sehingga mengakibatkan turunnya suhu titik

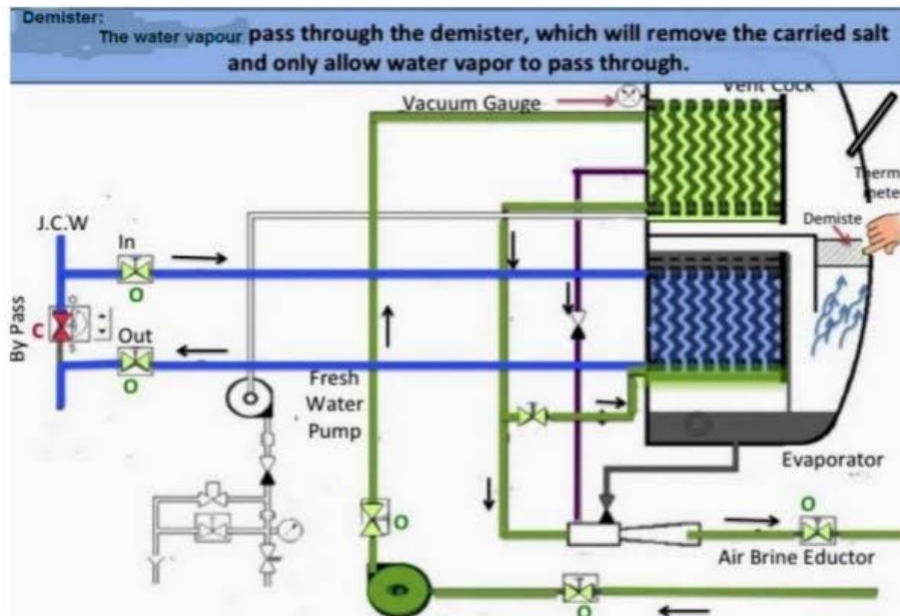
didih, uap atau bahan yang dipergunakan sebagai pemanas bersuhu rendah serta andaikata uap yang dipakai sebagai bahan pemanas hanya memerlukan tekanan rendah. Pemanas yang dipergunakan bisa jadi bukan uap melainkan air pendingin atau air kondensat yang masih mempunyai energi panas untuk keperluan tersebut.

Keuntungan-keuntungan dari sistem tekanan rendah yaitu :

- a. Tidak menuntut adanya ketel dalam hal penyediaan uap apalagi yang bertekanan tinggi.
- b. Air yang dihasilkan lebih banyak
- c. Sambungan pipa-pipa agak ringan, lebih murah, lebih mudah pembuatannya serta perawatannya.
- d. Biaya perawatan serta pengoperasiannya lebih hemat karena efisien.

Selain keuntungan yang sudah dipaparkan di atas ada juga kerugian dari sistem tekanan rendah yaitu suhu didihnya yang rendah membuat bakteri dalam cairan belum mati. Dilihat dari keuntungan-keuntungan serta kerugian-kerugiannya tersebut, jenis tekanan rendah banyak di pakai air pendingin *motor* induk sebagai pemanasnya.

Proses penyulingan pada *Fresh Water Generator* pada dasarnya merubah air laut menjadi air tawar melalui *proses* pemanasan pada tekanan *vakum* dan pendinginan pada proses kondensasi dan selanjutnya air tawar tersebut dialirkan ke dalam tangki penampungan. Proses penyulingan air tawar terlampir pada Gambar berikut ini.



Gambar 2.1

Fresh water generator system

Air tawar hasil penguapan yang telah dikondensasikan tersebut harus diadakan pemeriksaan terhadap kandungan kadar garamnya. Kadar garam yang diijinkan adalah 2 ppm (*pound per menit*), bila kandungan kadar garamnya lebih dari 2 ppm maka *Fresh Water Generator* akan memproses ulang hingga menghasilkan air tawar dengan kadar garam tidak lebih dari 2 ppm. Air tawar hasil kondensasi tersebut kemudian ditransfer ke tanki air tawar dan siap untuk dikonsumsi. Kualitas hasil air tawar tersebut juga dipengaruhi oleh perawatan yang rutin dan pengoperasian pesawat *Fresh Water Generator* secara benar.

Dari uraian di atas terbukti bahwa tekanan mempengaruhi titik didih zat cair. Teori yang mendasari proses kerja pada *evaporator* yang mana air laut pada temperatur berkisar antara 30°C sampai dengan 35°C dan temperatur air tawar pendingin keluar dari pendingin generator dengan suhu antara 75°C sampai dengan 80°C digunakan sebagai media pemanas maka air laut akan mendidih dan menguap dengan cepat karena tekanan di dalam *evaporator shell* sebelumnya divakumkan hingga -76 cmHg (sekitar 90 % sampai dengan 100 %). Dalam hal ini berarti terjadi penurunan tekanan atau kevakuman, apabila kevakuman kurang dari 90 %, maka air laut akan sulit untuk menguap sehingga uap yang dihasilkan

dari proses evaporasi akan menurun dan menyebabkan produksi air tawar pada pesawat *Fresh Water Generator* akan menurun pula.

Tekanan kevakuman pesawat *Fresh Water Generator* tidak harus mencapai -76 cmHg, karena dalam pelaksanaan operasional pesawat tersebut kevakuman hingga -76 cmHg kadang tidak dapat dicapai, adapun penyebab dan cara penanggulangannya akan dibahas dalam analisis hasil penelitian. Semakin maksimal tekanan kevakuman yang dihasilkan maka proses penguapan dalam *evaporator* akan berlangsung semakin cepat.

Beberapa bagian dari *Fresh Water Generator* antara lain *evaporator section*, *separator vessel*, *condenser section*, *combined brine* atau *air ejector*, *ejector pump*, *fresh water pump*, *salinometer*, *control panel*.

Data-data / *name plate* dari *Fresh Water generator* dikapal MV AMMAR sebagai berikut :

Name	:	SASAKURA [Japan]
Type	:	K 25
Jumlah	:	1 Unit
Kapasitas	:	15 ton/hari
Sea Water Temperatur	:	30°C

Prinsip kerja dari *Fresh Water Generator* antara lain sebagai berikut :

Combined brine atau *air ejector* di gerakkan oleh pompa *ejector* untuk menciptakan kevakuman di dalam sistem guna menurunkan suhu temperatur titik penguapan dari air masukan (air laut yang akan dijadikan air tawar). Air masukan (air laut) dimasukkan ke dalam bagian *evaporator* melalui sebuah *orifice* dan air laut tersebut kemudian didistribusikan ke dalam setiap bagian saluran pelat *evaporator* yang ke dua (bagian *evaporator*). Air pemanas yang berasal dari keluaran air tawar pendingin *generator* didistribusikan ke dalam saluran-saluran sisi dari saluran pada *evaporator*. Demikianlah dalam proses pengiriman air pemanas, air pemanas tersebut juga memanaskan air masukan (air laut) yang ada pada saluran-saluran *evaporator*. Setelah mencapai suhu temperatur penguapan

(di mana temperatur penguapan tersebut lebih rendah dari pada tekanan 1 *atmosfir* karena telah melalui proses pemvakuman), maka sebagian dari air masukan (air laut) mulai proses penguapan, kemudian campuran dari uap yang terbentuk dan *brine* (air garam) memasuki *separator vessel*, dimana pada *separator vessel brine* air garam dipisahkan dari uap dan oleh *combined brine* atau *air ejector* hanya diambil uapnya saja. Setelah melalui sebuah *demister*. Uap tersebut kemudian memasuki setiap bagian saluran pelat yang kedua pada bagian kondensor. Kemudian oleh *combined cooling* atau *ejector water pump* air laut disalurkan dan didistribusikan sendiri ke dalam saluran-saluran yang tersisa pada bagian kondensor, dan selanjutnya air laut tersebut menyerap panas oleh dari uap yang telah dikondensasikan. Air tawar hasil dari proses kondensasi tersebut dipompa oleh pompa air tawar dan dikirim ke tangki air tawar.

Ada beberapa hal yang menjadi tujuan penyulingan air tawar di atas kapal adalah sebagai berikut :

1. Mengatasi kebutuhan air tawar jika dipelabuhan tertentu kapal tidak memungkinkan untuk bunker, maka memanfaatkan air laut menjadi air tawar dengan cara penyulingan dengan alat *fresh water generator*.
2. Menyediakan air untuk keperluan dalam kapal sehingga pelayaran dengan jarak jauh tidak terganggu akan kelancaran kerja kapal dalam pelayaran.

Terdapat beberapa komponen pendukung dalam kelancaran proses *distillate* pada pesawat *Fresh Water Generator* agar dalam memproduksi air tawar sesuai kapasitas yang telah ditentukan. Adapun komponen tersebut yaitu :

1. *Evaporator*

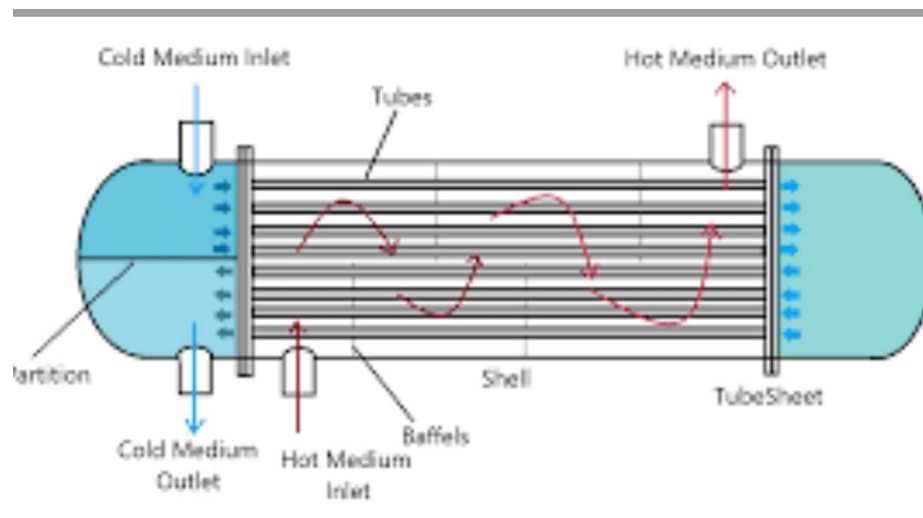
Bagian *Evaporator* merupakan bagian dari pesawat *Fresh Water Generator* yang berfungsi untuk menguapkan air laut dengan menggunakan pemanas yang berasal dari air tawar pendingin *generator* atau menggunakan uap dari *pendingin mesin induk*. *Evaporator section* terdiri dari suatu plat pemindah panas (*heat exchanger*) yang terdapat pada ruang tertutup di dalam *separator vessel*.

2. *Separator vessel*

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

3. *Condensor*

Sama seperti bagian *evaporator*, bagian *kondensor* ini juga terdiri dari plat-plat pemindah panas (*heat exchanger*) yang terdapat di dalam *separator vessel*, yang berfungsi untuk mengubah bentuk uap menjadi bentuk cair melalui proses kondensasi dengan menggunakan media pendingin yaitu air laut. Salah satu contoh Gambar proses pendinginan uap pada *Condensor* sebagai berikut :



Gambar 2.2

Proses pendinginan uap pada *condensor*.

4. *Combined brine / air ejector*

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

5. Pompa ejector

Yaitu suatu pompa yang digunakan untuk *mensupply* air tekanan tinggi ke *ejector* sehingga menurunkan tekanan di bawah tekanan *atmosfir* (tekanan *kevakuman*) pada pesawat *Fresh Water Generator*, yaitu dengan menghisap air laut yang diteruskan ke pipa *combined brine/air ejector* dengan tekanan air laut yang tinggi. Dengan aliran air laut yang tinggi tekanannya, maka udara dan *brine* dapat ikut terhisap keluar dari *evaporator* dan *kondensor*. Sehingga ruangan di dalam Pesawat *Fresh Water Generator* menjadi *vakum* dan kerak garam (*brine*) ikut bersama hisapan air laut pada *ejector*. Air laut tekanan dari pompa *ejector* selain ke *ejector*, juga dialirkan menuju *evaporator* yang akan dipanaskan (air masukan).

6. Pompa air tawar/pompa *Distillate*

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

7. *Solenoid Valve*

Solenoid valve adalah katup yang mengatur aliran air tawar dari pesawat *Fresh Water Generator* ke tangki penyimpanan, dimana katup akan menutup bila kadar garam air tawar normal atau rendah. dan katup akan terbuka bila kadar garam tinggi pada air *condensat* melebihi pengaturannya atau terlalu tinggi > 2 ppm, sehingga air *condensat* akan kembali mengalir kembali ke

separator shell di *Fresh Water Generator*. Itulah fungsi dari alat *Selenoid Valve* pada proses perubahan air laut menjadi air tawar.

8. *Flow meter*

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

9. *Pressure Vacuum Gauge*

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

10. *Air Screw*

Adalah katup udara yang terdapat pada *Fresh Water Generator*, katup udara ini harus ditutup saat pesawat *Fresh Water Generator* akan dijalankan agar di dalam *system* tersebut menjadi kedap dan *proses pemvakuman* dapat berjalan dengan sempurna. Setelah pesawat *Fresh Water Generator* dimatikan, baru katup udara ini dibuka agar *kevakuman* di dalam *system* menjadi *normal* atau sama dengan tekanan udara yang ada di luar *system*.

11. *Thermometer*

Adalah alat untuk mengukur *temperature* air laut dan air tawar pemanas dari *pendinginan generator (jacket cooling generator engine)* yang masuk maupun yang keluar dari *system* juga dipasang pada tabung/shell dari *Fresh Water Generator*.

12. Tangki saringan

Adalah suatu tangki yang digunakan untuk menyaring dan mengendapkan kotoran yang ada pada air tawar hasil *produksi* dari pesawat *Fresh Water Generator*.

13. Saringan air laut

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

14. Demister

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

Hal-hal yang perlu diperhatikan selama pengoperasian pesawat *Fresh Water Generator*, yaitu :

1. Jangan mengoperasikan pesawat *Fresh Water Generator* di perairan yang kotor atau tercemar misalnya, di lingkungan pelabuhan. Air tawar yang baik tidak boleh dihasilkan dari perairan yang tercemar, karena jika memproduksi maka air tersebut tidak layak untuk dikonsumsi manusia karena akan banyak mengandung bakteri karena *terkontaminasi* oleh bahan kimia.
2. Pesawat *Fresh Water Generator* dapat dioperasikan jika kondisi dari main *engine stabil* dan setelah selesai olah gerak meninggalkan pelabuhan serta kondisi air laut yang bersih. Air tawar dianggap aman untuk *diproduksi* oleh pesawat *Fresh Water Generator* yaitu pada jarak 12 mil dari pantai atau pelabuhan, sehingga air tawar yang dihasilkan aman untuk dipakai sebagai pendingin mesin induk, pengisian air *ketel*, dan untuk *dikonsumsi* manusia. Air tawar untuk dapat *dikonsumsi* manusia sebelumnya harus melalui *proses sterilisasi*, yaitu dengan memakai lampu *ultra violet* yang terdapat pada *sterilizer*, untuk membunuh kuman atau virus dan bibit penyakit yang dikandung oleh air tersebut. Serta dengan menambah zat mineral *aditif* agar kandungan *mineral* air tawar tersebut dapat terpenuhi untuk dapat diminum.
3. Sebelum menjalankan pesawat *Fresh Water Generator*, perhatikan *instruksi* untuk perawatan air masukan, perhatikan kadar *chemical* untuk mengontrol kerak (*scale*) yang timbul.

4. Selama penguapan air laut, maka selalu ada kemungkinan timbulnya kerak pada permukaan pemanas. Hal inilah yang mulai mengurangi permukaan pemanas, mengurangi *produksi* dan mengurangi *efisiensi* dari pesawat.
5. Untuk mengendalikan timbulnya kerak pada permukaan pemanas dalam pengoperasian pesawat secara berkesinambungan dalam waktu lama, maka sangat diperlukan untuk mengatur jumlah takaran *zat additive* ke dalam air masukan. *Operator* harus mengikuti *instruksi* mengenai jumlah takaran *chemical* yang diberikan oleh *chemical supplier* dengan hati-hati.
6. Jika pesawat *distiller* dioperasikan pada temperatur titik didih di atas 45 °C tanpa menggunakan *chemical*, maka perlu dilakukan pembersihan pada bagian *evaporator* sesering mungkin. Pesawat *distiller* ini tidak diperkenankan dioperasikan tanpa ada takaran *chemical* yang direkomendasikan pada temperatur titik didih di atas 45 °C.
7. Jumlah *feed water*.

Pengertian mengenai jumlah air masukan merupakan *faktor* yang sangat penting. Hal ini mengandung arti yang saling berkaitan antara air masukan yang masuk ke dalam pesawat *Fresh Water Generator* dan jumlah air tawar dapat dihasilkan. Jika jumlah air masukan yang masuk ke pesawat *Fresh Water Generator* berkurang, maka konsentrasi panas akan meningkat dan kemudian akan membentuk kerak. Maka dalam pengoperasian kita tidak boleh mengatur sendiri tentang air masukan *system* tersebut.
8. Kadar garam dalam *produksi* air tawar.

Kadar garam pada air tawar yang dihasilkan oleh *Fresh Water Generator* dapat dilihat melalui alat yang disebut *salinometer*. Alarm pada *salinometer* akan berbunyi bila kadar garam yang dihasilkan lebih dari yang telah di set yaitu 0.2-1.0 ppm.
9. Pompa-pompa

Pompa-pompa yang berhubungan dalam *system distillasi* juga harus diperhatikan agar dapat bekerja dengan normal. Adapun bagian-bagian yang harus diperhatikan yaitu : *impeller*, *bearing*, *shaft*, dan *motor* pompa. Pompa-pompa pada *Fresh Water Generator* tidak boleh dijalankan lebih dari 5 menit tanpa ada air yang dihisap. Pompa *ejector* dilengkapi dengan *mechanical seal*

dan *gland packing* pada shaftnya, yang mana tidak dapat bertahan apabila dijalankan dalam keadaan kering.

10. Mengisi buku jurnal jaga.

Pada setiap jaga kamar mesin agar produksi air tawar dan berbagai *temperature* secara berkala dicatat untuk kelengkapan data. Apabila data-data tersebut dicatat secara teratur, sebagai standart perbandingan yang ada. Maka jika suatu saat terjadi hal-hal di luar kebiasaan dalam hubungannya dengan pengoperasian pesawat *Fresh Water Generator*, misalnya terjadi terjadi kerusakan, maka catatan/jurnal jaga tersebut dapat dijadikan landasan dalam mencari jalan pemecahan masalah tersebut.

Pada pesawat *Fresh Water Generator* terdapat beberapa pengertian/terminologi yang berhubungan dengan pesawat ini, antara lain :

1. *Heat exchanger*

Adalah suatu pipa atau plat-plat pemindah panas yang terletak pada bejana pemisah yang tertutup. Pada pesawat *Fresh Water Generator* ini *heat exchanger* ada dua macam, yaitu bagian *evaporator* dan bagian *kondensor*. Kedua *heat exchanger* tersebut berbeda prinsip, bagian *evaporator* berfungsi untuk mengubah air laut menjadi uap/gas dengan media bantu air tawar pendingin *jaket* mesin induk, sedangkan bagian *kondensor* berfungsi mengubah uap/gas yang dihasilkan oleh bagian *evaporator* menjadi zat cair dengan media bantu air laut.

2. *Gland packing*

Suatu bahan yang digunakan untuk menahan suatu media atau zat lain agar tidak keluar dari *system* pompa, yaitu antara *poros* dan rumah pompa.

3. Air tawar pendingin *jaket* mesin *generator*

Adalah air tawar pendingin dari *generator engine* yang digunakan sebagai pemanas dari bagian *evaporator* pada *Fresh Water Generator*.

4. *Distillate water*

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

5. Air masukan

Adalah air laut yang dihisap oleh pompa *ejector* dan ditekan menuju ke bagian *evaporator* untuk dipanaskan menjadi uap/*gas*.

6. Kerak / *scale*

Kotoran yang menempel pada permukaan *plat-plat evaporator* dan *kondensor* yang timbul akibat terjadinya penguapan dan pengembunan.

Menurut Buku ; Ir.Jusak J.H, SE, M.Mar.E (2015), manajemen perawatan kapal edisi 3, perawatan berencana artinya menentukandan mempercayakan kepada seluruh prosedur yang dibuat oleh ‘*maker*” melalui *Manual Instuction Book*, untuk dilaksanakan dengan benar, tepat waktu dan berapapun biaya perawatan (*Maintenance Cost*) yang akan dikeluarkan tidak menjadi masalah, demi mempertahankan operasi kapal tetap lancar tanpa pernah menunda (*delay*) dan memperkecil/mencegah kerusakan yang terjadi (*life time*).

Buku Manajemen perawatan dan perbaikan, Karangan NSOS menjelaskan beberapa hal mengenai perawatan yaitu :

1. Perawatan insidentil terhadap perawatan berencana

Perawatan insidentil adalah kita membiarkan mesin bekerja sampai rusak. Pada umumnya modal operasi ini sangat mahal, oleh karena itu beberapa bentuk system perencanaan diterapkan dengan menggunakan system perawatan berencana, maka tujuan kita adalah untuk memperkecil kerusakan dan beban kerja dari suatu pekerjaan yang diperlukan.

2. Perawatan pencegahan terhadap perawatan perbaikan

Dengan perawatan pencegahan kita mencoba untuk mencegah terjadinya kerusakan atau bertambahnya kerusakan, atau untuk menemukan kerusakan

dalam tahap ini. Hal ini berarti bahwa kita harus menggunakan metode tertentu untuk menyelusuri perkembangan yang terjadi.

3. Perawatan periodic terhadap pemantauan kondisi

Perawatan periodic dilakukan menentukan apakah diperlukan penyetelan-penyetelan dan penggantian-penggantian. Jangka waktu inspeksi demikian biasanya didasarkan atas jam kerja mesin atau waktu kalender.

Tujuan dari pemantauan kondisi adalah untuk mengetahui kondisi sehingga tindakan korektif dapat diambil sebelum terjadi kerusakan. Pemantauan kondisi, atau pengukuran sifat-sifat periodic atau kemampuan suatu unsur atau system, mungkin dilaksanakan untuk tiga maksud yang berbeda :

- a. Untuk mengawasi fungsi dari penggunaan komponen atau system, agar operasi dapat berjalan terus sampai batas yang ditetapkan.

Pemantauan kondisi tersebut dapat dilaksanakan pada interval (jangka waktu) yang disesuaikan dengan tingkat kinerja setiap komponen.

- b. Untuk mengetahui kinerja dari komponen atau system yang ditujukan terhadap lemahnya kinerja, sehingga operasi tidak dapat dilanjutkan. Pemantauan kondisi yang demikian harus dilaksanakan secara terus-menerus dan berhubungan dengan tindakan perbaikan pencegahan kerusakan. Sasaran pemantauan ini bukan untuk menentukan kecenderungan kondisi tetapi untuk mengambil tindakan yang cepat dalam mencegah kerusakan atau memperkecil terjadinya kegagalan.

- c. Untuk mengetahui kinerja dari suatu komponen atau system dengan kondisi-kondisi supaya dapat mengatur parameter operasional dalam meningkatkan (mencapai kembali) keadaan ekonomis.

4. Pemantauan terhadap pengukuran periodik

Pemantauan kondisi dilakukan baik dengan pengecekan kondisi secara periodik, penerapan pengukuran terus-menerus dapat disamakan dengan penggunaan system proses alarm. Maksud utama kebanyakan pengukuran periodik adalah untuk memberikan pengamanan yang cukup atau terjadinya suatu kerusakan yang terus menerus bertambah atau terjadi penurunan kinerja.

5. Persyaratan biro klasifikasi

Biro klasifikasi menekankan pada perawatan berencana serta pemantauan kondisi. Dalam rangka penyederhanaan prosedur dan menurunkan biaya serta menghindari kelambatan waktu survey. Bila biro klasifikasi mempunyai persyaratan yaitu; Setiap kapal Docking FWG harus dioverhoul semua koponen pendukungnya, jika sudah running hoursnya habis harus diganti baru.[Running hours FWG menurut manual book =3000 -3500 hours]

Selain dari itu menurut buku;, GOENAWAN DANOEASMORO (2003) menjelaskan bahwa Perawatan adalah faktor paling penting dalam mempertahankan keandalan suatu peralatan. Semua tahu bahwa perawatan memerlukan biaya yang besar, sehingga pekerjaan perawatan sering ditunda agar dapat menghemat biaya. Namun jika hal itu dilakukan, akan segera disadari bahwa sebenarnya penundaan itu akan mengakibatkan kerusakan dan justru membutuhkan biaya perbaikan yang lebih besar dari biaya perawatan yang seharusnya dikeluarkan.

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 dijalankan oleh masing-masing pihak. Oleh karena itu di dalam perawatan di kamar mesin agar selalu diperhatikan perencanaan dalam mempercepat pelaksanaan kerjanya. Disini yang perlu diperhatikan meliputi rantai 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.

Perawatan dapat diklasifikasikan menjadi empat kelompok adalah sebagai berikut :

1. Perawatan tidak terencana

Perawatan tak terencana adalah Perawatan darurat yang didefinisikan sebagai Perawatan yang perlu segera dilaksanakan untuk mencegah akibat yang lebih serius. Perawatan insidental ialah 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 [Running hours FWG =3000 -3500 hours harus dioverhaul].

2. Perawatan terencana

Perawatan terencana adalah perawatan yang dilakukan secara terencana pada mesin untuk dioperasikan setiap saat dibutuhkan. Perawatan berencana dibagi menjadi dua jenis yaitu :

a. Perawatan korektif

Perawatan korektif adalah perawatan yang ditujukan untuk memperbaiki kerusakan yang sudah diperkirakan, tetapi bukan untuk mencegah karena tidak ditujukan untuk alat-alat yang kritis, atau yang penting bagi keselamatan atau penghematan. Strategi ini membutuhkan perhitungan atau penilaian biaya dan ketersediaan suku cadang kapal yang teratur.

b. Perawatan pencegahan

Perawatan pencegahan adalah perawatan yang ditujukan untuk mencegah kegagalan atau berkembangnya kerusakan, atau menemukan kegagalan sedini mungkin. Dapat dilakukan melalui penyetelan secara berkala, rekondisi atau penggantian alat-alat berdasarkan pemantauan kondisi.

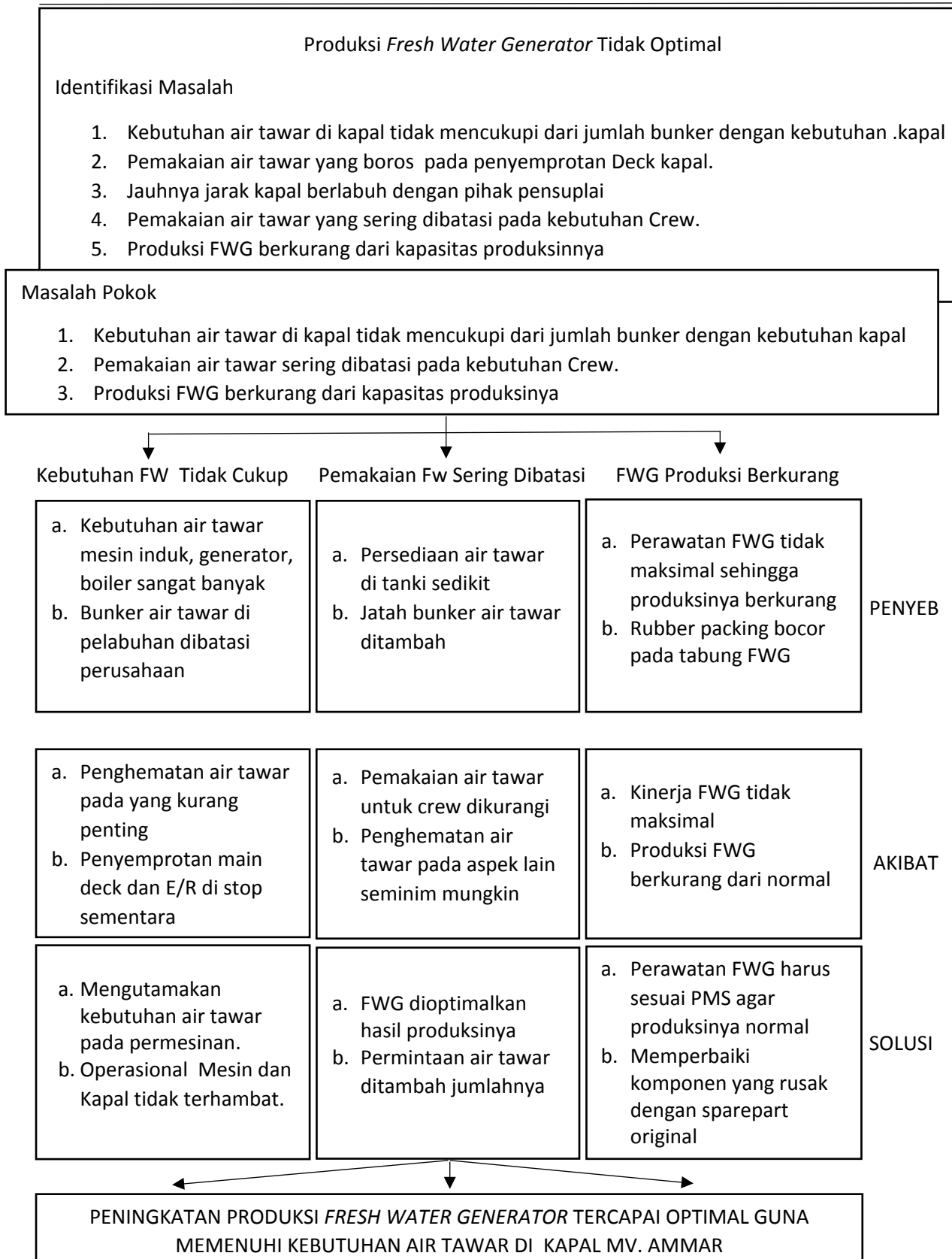
3. Perawatan berkala

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

4. Perawatan berdasarkan pantauan kondisi (Pemeliharaan prediktif)

Perawatan berdasarkan kondisi dilakukan berdasarkan hasil pengamatan (*monitoring*) dan analisis untuk menentukan kondisi dan kapan pemeliharaan akan dilaksanakan.

KERANGKA PEMIKIRAN



BAB III

ANALISIS DAN PEMBAHASAN

A. DESKRIPSI DATA

Sebagaimana yang diketahui bahwa air tawar tidak hanya menjadi salah satu kebutuhan kehidupan didarat, namun air tawar juga menjadi kebutuhan pokok diatas kapal. Air tawar tersebut digunakan untuk keperluan sehari-hari awak kapal yaitu digunakan untuk minum, memasak, mencuci, untuk keperluan akomodasi dan air tawar digunakan pula untuk membersihkan tanki muatan (*tank cleaning*) serta keperluan permesinan kapal, misalnya sebagai media pendingin untuk mendinginkan mesin induk (*main engine*) maupun mesin bantu (*auxiliary engine*), dan untuk kepentingan lainnya di atas kapal. Konsumsi air tawar tersebut berlangsung secara terus menerus dan jumlahnya sangat banyak, maka perlu disiapkan cadangan air tawar yang cukup untuk memenuhi kebutuhan air tawar sehari-hari diatas kapal.

Bagian-bagian yang harus diperhatikan selama *fresh water generator* beroperasi, antara lain:

1. Air kondensat

Air tawar / air distillate yang dihasilkan dari proses yang terjadi pada *fresh water generator*. [Kandungan kadar Garamnya tidak boleh melebihi dari = 2 ppm]

2. Jacket cooling fresh water

Air tawar pendingin motor induk yang digunakan untuk media pemanas pada *evaporator* [70 °C - 80 °C]

3. *Sea water*

Air laut yang digunakan sebagai media pendingin pada *kondensor* dalam *proses kondensasi*. [temperatur = 30°C]

4. *Demister*

Suatu alat yang digunakan untuk penyaringan butir-butir H₂O (butiran yang halus) untuk dikondensasikan menjadi air tawar.

5. *Ejector brine pump*

Sebuah pompa yang berfungsi untuk menghisap garam dari hasil penguapan *fresh water generator*.

6. *Air ejector*

Bagian dari *fresh water generator* yang berfungsi untuk menghisap udara di dalam ruang *evaporator* sehingga menjadi tekanan vakum yang diinginkan.

7. *Destilate pump*

Suatu pompa yang berfungsi untuk memindahkan air kondensat yang dihasilkan oleh *fresh water generator* ketangkai cadangan air tawar atau langsung digunakan ke akomodasi dan permesinan bantu yang menggunakan air tawar.

8. *Sea water filter*

Saringan air laut pada pompa ejector yang berfungsi untuk menyaring kotoran agar tidak masuk ke dalam pipa atau sistem air laut pada pesawat.

9. *Thermometer*

Suatu alat yang berfungsi sebagai petunjuk besaran temperature atau suhu yang terdapat di mana *thermometer* tersebut di pasang.

10. *Salinity*

Kadar garam yang mengandung air kondensat yang dihasilkan oleh *fresh water generator*.

11. *Salinity meter*

Komponen electronica pada fresh water generator yang berfungsi untuk mendeteksi kadar garam yang terkandung pada air tawar yang dihasilkan oleh *fresh water generator* secara otomatis.

12. *Flow meter*

Untuk mengetahui jumlah produksi air tawar yang dihasilkan oleh *fresh water generator*.

13. *Vacuum*

Keadaan di dalam suatu bejana yang hampa udara yang mempunyai tekanan di bawah 1 atm.

14. *Zinc protection*

Suatu bahan Zn (seng) yang berfungsi sebagai anoda (anti korosi) untuk melindungi bahan lainnya (besi) dari karat.

15. Kondensor

Suatu pesawat bantu yang berfungsi untuk mengubah uap menjadi cair melalui proses pengembunan (*kondensasi*) dengan menggunakan media pendingin air laut. Apabila kelebihan suplai pendingin air laut, maka terjadi pusratan karat yang disebabkan karena terlalu tingginya kecepatan aliran dalam pipa pendingin kondensor. Sebaliknya, ketika pendingin air laut kurang, kapasitas dari air tawar yang dihasilkan akan berkurang karena tidak sempurnanya *proses kondensasi*.

16. *Evaporator*

Suatu pesawat bantu yang berfungsi mengubah air menjadi uap air melalui proses penguapan dengan memanfaatkan air tawar pendingin jacket yang keluar dari motor induk ataupun yang melalui *heater*.

Adapun hal-hal yang harus diperhatikan pada *evaporator* ketika *fresh water generator* beroperasi untuk menghindari terjadinya endapan keras adalah:

- a. Penambahan secara terus menerus pada air pengisian *evaporator* sebanyak 2-5 ppm dari *chemical sodium polyphosphate* untuk memperlambat timbulnya endapan *calcium bicarbonate* dan mencegah temperature evaporator $> 70^{\circ}\text{C}$.

Penambahan secara terus menerus *chemical polyelectrolytes* sebanyak 4 ppm untuk memperpanjang rantai campuran kimia secara alami serta mencegah terbentuknya endapan keras pada pipa-pipa evaporator, KELLY (1976 : 37).

Di bawah ini adalah sifat-sifat dan kandungan kadar garam yang terdapat pada air laut, menurut buku ; LESLIE JAKSON (2003 : 150) :

Tabel 3.1
Kandungan kadar garam dalam air laut

Kadar garam (zat padat)	Simbol kimia	Jumlah larutan dalam (%)	p.p.m.
Sodium chloride	NaCl	79	25000
Magnesium chloride	MgCl ₂	10	3000
Magnesium sulphate	MgSO ₄	6	2000
Calcium sulphate	CaSO ₄	4	1200
Calcium bicarbonate	Ca(HCO ₃) ₂	-1	200

Penjelasan :

1. *Sodium chloride* (NaCl)

Sodium chloride adalah kandungan yang sangat besar pada air laut. Konsentrasinya sangat besar dapat menyebabkan busa di bawah kondisi pemanasan. Berat jenis dari *sodium chloride* terpisah dari larutan dengan cepat ketika terjadi peningkatan tekanan dan temperature. *Sodium chloride* dapat berhubungan dengan magnesium sulphate membentuk sodium sulphate dan magnesium chloride.

2. *Magnesium chloride* (MgCl₂)

Dapat larut di bawah kondisi pemanasan normal, tetapi hanya beberapa jumlah yang dapat terpecah membentuk *hydrochloric acid* dan *magnesium hydroxide* endapan bersifat lunak. Hydrochloric acid dapat bereaksi menyebabkan karat pada pipa-pipa *evaporator* pada kondisi Ph yang rendah dari air pemanas.

3. *Magnesium Hyroxide*

Larutan yang sedikit dan lebih banyak terdapat susunan magnesium dalam pemanasan, karena daya larut yang rendah dapat mengendap dan membentuk endapan keras, tetapi dengan perawatan yang baik dapat di cegah dan keluar dari pemanasan.

4. *Magnesium Sulphate* (MgSO_4)

Dapat larut dalam kondisi pemanasan normal, tetapi jika berat jenisnya terlalu besar dapat membentuk endapan keras.

5. *Calcium Sulphate* (CaSO_4)

Merupakan endapan yang keras yang sangat merusak dalam air laut, endapannya tipis dan keras pada temperature di atas 140°C atau pada berat jenis di atas 96000, yang berpengaruh sangat besar terhadap proses pemindahan panas dan dapat menyebabkan kelebihan panas dan kerusakan pada permukaan *evaporator*.

6. *Calcium Bicarbonate* ($\text{Ca}(\text{HCO}_3)_2$)

Calcium carbonate sebagian kecil dapat larut dalam air pendingin, tetapi ketika dipanaskan di atas 65°C akan mulai terurai dan melepaskan carbon dioxide yang sisanya adalah *calcium carbonate* yang dapat larut dalam air pendingin, tetapi jika dipanaskan di atas temperature 90°C akan terurai. *Carbon dioxide* akan terpisah dan menghasilkan *magnesium hydroxide* sehingga endapannya bersifat sementara dan lunak.

Dalam bab ini akan menerangkan tentang masalah yang telah penulis sajikan pada bab sebelumnya, dimana adanya keterkaitan antara satu dengan yang lain. Selama penulis melaksanakan observasi dikapal MV. AMMAR ada tiga masalah dialami antara lain:

1. Kebutuhan air tawar dikapal tidak mencukupi dari jumlah Bunker dengan kebutuhan operasional kapal..

Pada saat penulis bekerja dikapal MV. AMMAR mengalami masalah yaitu penggunaan/kebutuhan air tawar dikapal tidak cukup dengan persediaan yang ada ditanki penyimpanan, sementara untuk melakukan pengisian bunker air tawar tidak memungkinkan karena jauhnya jarak kapal berlabuh dengan pihak penyuplai air tawar. Adapun alasan pihak penyuplai yaitu karena tidak memiliki armada yang memadai seperti tongkang ataupun kapal suplai bunker air tawar yang layak.

2. Pemakaian air tawar sering dibatasi.pada kebutuhan Crew.

Pada saat kapal berlayar maupun dalam melakukan bongkar dan muat sering mengalami pembatasan penggunaan air tawar karena persediaan air tawar di dalam tanki tinggal sedikit / jumlah air ditanki terbatas, maka jalan keluarnya diputuskan untuk mengurangi pemakaian air tawar pada awak kapal dan pada penggunaan air tawar yang kurang begitu penting, dan lebih mengutamakan penggunaan air tawar pada permesinan dikamar mesin.

3. Produksi *fresh water generator* berkurang dari kapasitasnya.

Pada saat melakukan pelayaran dari Gresik menuju Amapare pada tanggal 10 ssampai 15 January 2017, penulis menemukan kejadian bahwa hasil produksi *fresh water generator* berkurang dari produksi normal. Produksi normal dari *fresh water generator* yang seharusnya 15 ton/hari turun menjadi 8 ton/hari.

B. ANALISIS DATA

Di dalam rangka pemecahan masalah terhadap kurangnya produksi *fresh water generator* yang disebabkan oleh 3 permasalahan yang telah dijelaskan dalam rumusan masalah, terlebih dahulu akan dikemukakan analisa terhadap permasalahan-permasalahan tersebut sebagai berikut :

1. Kebutuhan air tawar di kapal tidak mencukupi dari jumlah Bunker dengan kebutuhan operasional kapal.

Sesuai dengan analisa yang dilakukan oleh penulis, kebutuhan air tawar di kapal tidak mencukupi disebabkan oleh :

- a. Jumlah volume pengisian air tawar yang di suplai oleh perusahaan tidak sesuai dengan kebutuhan yang diharapkan.
- b. Air tawar yang berada di atas kapal sering digunakan terhadap hal-hal yang tidak penting.

2. Pemakaian air tawar sering dibatasi pada kebutuhan Crew.

Berdasarkan dengan analisa yang dilakukan oleh penulis, penyebab serinya pemakaian air tawar dibatasi yaitu :

- a. Air tawar yang tersisa di dalam tanki tinggal sedikit
- b. Pemakaian air tawar lebih diutamakan terhadap permesinan yang berada dikamar mesin.

3. Produksi FWG berkurang dari kapasitas produksinya.

- a. Terjadi kebocoran pada paking tabung *kondensat* yang mengakibatkan tekanan pada *kondensat* tidak vakum.
- b. Adanya pemasangan bagian-bagian dari *fresh water generator* yang tidak sesuai dengan buku manual.
- c. Kurangnya perawatan pada *fresh water generator*.

C. PEMECAHAN MASALAH

1. Alternatif Pemecahan Masalah

Sehubungan dengan kurangnya produksi *fresh water generator* yang terlihat pada permasalahan yang timbul, maka penulis menyimpulkan beberapa alternatif pemecahan masalah yaitu sebagai berikut :

- a. Alternatif pemecahan masalah terhadap kebutuhan air tawar di kapal tidak mencukupi yaitu :
 - 1) Membuat laporan keperusahaan tentang kebutuhan air di atas kapal, agar perusahaan mengetahui kondisi di atas kapal.
 - 2) Memberitahukan kepada seluruh awak kapal agar menggunakan air dengan secukupnya.
- b. Alternatif pemecahan masalah terhadap pemakaian air tawar sering dibatasi yaitu :
 - 1) Melakukan penghematan terhadap penggunaan air tawar.
 - 2) Mengurangi pemakaian air tawar terhadap hal-hal yang tidak terlalu penting.
- c. Alternatif pemecahan masalah terhadap produksi FWG berkurang dari kapasitas produksinya.
 - 1) Melakukan perawatan secara berakala terhadap *fresh water generator*.
 - 2) Melakukan pengecekan pada komponen-komponen yang berada pada *fresh water generator*.

2. Evaluasi Alternatif Pemecahan Masalah

- a. Evaluasi alternatif pemecahan masalah terhadap kebutuhan air tawar di kapal tidak mencukupi yaitu :
 - 1) Membuat laporan perusahaan mengenai kebutuhan air tawar di atas kapal dan menjelaskan keadaan di atas kapal volume bunker air tawar sudah ditetapkan oleh perusahaan yaitu 400 ton/bulan, tetapi pemakaian air tawar di kapal rata-rata 20 ton/hari. Dari jumlah bunker air tawar tersebut kebutuhan sampai akhir bulan tidak mencukupi karena penggunaan air tawar yang boros dengan alasan sebagai berikut:
 - a) Banyaknya kebutuhan air tawar untuk mesin induk, generator dan boiler dan melakukan penghematan air tawar pada hal-hal yang kurang penting.
 - b) Bunker air tawar dipelabuhan terbatas maka menghentikan penyemprotan *Main Deck* , dan lantai-lantai Kamar Mesin dihentikan sementara.
 - 2) Memberikan info kepada seluruh awak kapal supaya di dalam menggunakan air tawar diharapkan untuk menggunakannya dengan baik dan menghindari penggunaan air tawar terhadap hal-hal yang tidak begitu penting.
- b. Evaluasi alternatif pemecahan masalah terhadap pemakaian air tawar sering dibatasi yaitu :
 - 1) Dengan melakukan penghematan terhadap air tawar, maka penggunaan air tawar di atas kapal akan berjalan dengan baik.
 - 2) Dengan mengurangi pemakaian air tawar terhadap hal-hal yang tidak terlalu penting maka operasi kapal bisa berjalan lancar tanpa adanya hambatan mengenai kurangnya air tawar,

c. Evaluasi alternatif pemecahan masalah terhadap produksi FWG berkurang dari kapasitas produksinya.

1) Di dalam melaksanakan pekerjaan perawatan dan pemeliharaan secara berencana sesuai *instruction manual book* (buku petunjuk manual) yang prakteknya di lakukan dengan cara sebagai berikut :

a) Perawatan secara rutin

Perawatan dan pemeliharaan secara rutin adalah perawatan yang di lakukan dalam kegiatan setiap hari maupun sebelum pesawat yang di *operasikan*. Tujuannya untuk memastikan pesawat *fresh water generator* tidak mengalami gangguan.

b) Perawatan secara *periodic* (berkala)

Perawatan dan pemeliharaan adalah suatu kegiatan perawatan yang di lakukan secara berkala, yang sudah tersusun dan terencana untuk jangka waktu tertentu, seperti perawatan untuk keperluan penggantian dan pembersihan bagian-bagian. Misalnya pipa-pipa *condensor* dan *heater*, pemeriksaan *impeller* dan *mechanical sheel* serta komponen lainnya di pompa. Juga penggantian *packing* pada tiap-tiap sambungan pipa dari kebocoran.

c) *Inspeksi* berkala

Inspeksi berkala yang di lakukan yaitu berhubungan dengan jam kerja dan juga kekuatan bahan. Misalnya *inspeksi packing* pada *cover body fresh water generator* yang sering bocor karena sudah rusak atau putus akibat terlalu kuat dalam meningkatkan pemasangan. Tujuan dari perencanaan yang demikian adalah agar pesawat *fresh water generator* mempunyai kemampuan dalam beroperasi secara *maksimal*, untuk menghasilkan air tawar yang cukup.

2) Di dalam melakukan pengecekan terhadap komponen-komponen yang berada pada *fresh water generator*, diperlukan buku manual untuk melakukan pengecekan tersebut. Hal itu dimaksudkan agar di dalam melakukan pengecekan tersebut, bisa memahami komponen-

komponen apa saja yang harus dilakukan pengecekan pada *fresh water generator*.

3. Pemecahan Masalah Yang Dipilih

Berdasarkan dengan apa yang telah diuraikan dalam evaluasi alternatif pemecahan masalah, penulis memilih pemecahan masalah yang ada sebagai berikut :

- a. Kebutuhan air tawar di kapal tidak mencukupi dari jumlah Bunker dengan kebutuhan operasional kapal..

Pada evaluasi pemecahan masalah terhadap kebutuhan air tawar di kapal tidak mencukupi, penulis memilih pemecahan masalah yakni membuat laporan perusahaan mengenai kebutuhan air tawar di atas kapal dan menjelaskan keadaan di atas kapal bahwa volume bunker air tawar yang dikirim oleh perusahaan tidak cukup karena adanya kebutuhan yang banyak di atas kapal.

- b. Pemakaian air tawar sering dibatasi pada kebutuhan Crew.

Pada evaluasi pemecahan masalah terhadap pemakaian air tawar sering dibatasi, penulis memilih pemecahan masalah yakni dengan mengurangi pemakaian air tawar terhadap hal-hal yang tidak terlalu penting yang ada di atas kapal. Jika hal tersebut dilakukan, maka operasi kapal bisa berjalan lancar tanpa adanya hambatan mengenai kurangnya air tawar,

- c. Produksi FWG berkurang dari kapasitas produksinya.

Pada evaluasi pemecahan masalah terhadap kurangnya produksi *fresh water generator*, penulis memilih pemecahan masalah yakni dengan melakukan perawatan yang baik terhadap *fresh water generator* tersebut. Apabila perawatan dilakukan dengan baik dan teratur, maka hasil produksi dari *fresh water generator* akan lebih baik dan kapasitasnya sesuai dengan yang diharapkan.

BAB IV

KESIMPULAN DAN SARAN

A. KESIMPULAN

Dari uraian bab per bab yang saling berkaitan satu sama lain dan secara terperinci mengenai permasalahan air tawar dan pesawat *Fresh Water Generator*, untuk memenuhi kebutuhan air tawar yang menunjang kelancaran *pengoperasian* kapal, maka dari pembahasan yang telah di uraikan di atas dapat di tarik kesimpulan sebagai berikut:

1. Kebutuhan air tawar dikapal tidak mencukupi, dikarenakan;

- a. Terbatasnya jumlah *supply* air tawar dari Perusahaan sehingga perlu dilakukan pengoptimalan *Fresh Water Generator*.
- b. *Bunker* air tawar dipelabuhan dibatasi perusahaan sehingga penyemprotan yang kurang penting dihentikan sementara.

2. Pemakaian air tawar sering dibatasi.

Dikarenakan persediaan air tawar yang terbatas sehingga pemakaian air tawar dilakukan penghematan pada;

- a. Persediaan air tawar di tanki semakin sedikit sehingga dilakukan penghematan pada hal yang kurang penting dan pemakaian air tawar untuk *Crew* dikurangi.
- b. Mengupayakan penggunaan air tawar dilakukan penghematan pada aspek lain *seminim* mungkin.

3. Produksi *Fresh Water Generator* berkurang dari produksi normalnya.

Produksi normalnya=15 ton/hari turun menjadi =8 ton/hari disebabkan kebocoran *rubber packing* yang sudah keras dan rapuh.

Didalam perawatan *Fresh Water Generator* harus sesuai dengan PMS [*Planing Management System*], dan perencanaan perawatan berkala.;

- a. Perawatan *Fresh water generator* tidak maksimal sehingga produksinya berkurang.
- b. *Packing Rubber* pada tabung kondensat bocor mengakibatkan produksinya berkurang.

Tujuan dari perencanaan perawatan ini adalah agar pesawat *Fresh Water Generator* mempunyai kemampuan dalam beroperasi secara *optimal*, untuk menghasilkan air tawar yang cukup.

B. SARAN

1. Berdasarkan uraian yang telah di bahas pada bab-bab sebelumnya dapat diketahui berbagai macam masalah yang dialami di atas kapal MV.AMMAR. Untuk mengatasi setiap permasalahan kekurangan air tawar dikapal, maka *Nahkoda* dan *Crew* mencari solusi pemecahan darj masalah yang sedang dialami.

Dari semua permasalahan sebagai berikut;

- a. Kebutuhan air tawar dikapal yang tidak mencukupi.
Kebutuhan air tawar yang sangat banyak pada Mesin Induk, *Generator*, *Boiler*, dan keperluan *Crew* kapal maka dilakukan penghematan air tawar pada yang kurang penting dihentikan sementara. Mengutamakan kebutuhan air tawar pada alat-alat permesinan agar *operasinal* Mesin atau kapal tidak terhambat.
- b. *Bunker* air tawar di pelabuhan dibatasi perusahaan sehingga penyemprotan *main deck*, juga pada Lantai-lantai di Kamar Mesin dihentikan sementara waktu guna pengiritan air tawar.

2. Pemakaian air tawar sering dibatasi
 - a. Persediaan air tawar diatas kapal tinggal sedikit maka dilakukan penghematan. Pemakaian air tawar pada *Crew* dikapal dibatasi dan mengutamakan penggunaan untuk kebutuhan permesinan dikamar mesin, serta mengupayakan menambah jumlah bunker air tawar.
 - b. Jatah *bunker* air tawar ditambah sehingga dapat memenuhi kebutuhan air tawar di atas kapal sehingga penghematan air tawar pada *aspek* lain seminim mungkin dan melakukan permintaan air tawar ditambah jumlahnya

3. Produksi *Fresh Water Generator* berkurang dari kapasitas produksinya.

Produksi *Fresh Water Generator* tergantung pada perawatan dan pengoperasian yang tidak maksimal menyebabkan hasil produksinya turun dari normal. Salah satu contoh diakibatkan tidak *vacumnya* tabung *kondensor Fresh Water Generator [rubber packing bocor]* uap panas terbuang sebagian sehingga perlu dilakukan perbaikan *Rubbir Packing* dengan yang baru. Dalam hal perbaikan dilakukan untuk peningkatan produksinya maksimal.

 - a. Perawatan *FWG* tidak maksimal sehingga produksinya berkurang sehingga kerja *FWG* tidak maksimal dan harus dilakukan perawatan sesuai dengan PMS agar produksinya normal
 - b. *Rubber packing* bocor pada tabung *Fresh Water Generator* dan mengakibatkan produksi *Fresh Water Generator* berkurang dari normalnya sehingga harus memperbiki *komponen* yang rusak dengan *spare part original* serta pemasangannya yang benar sesuai dengan petunjuk Manual Booknya.

DAFTAR ISTILAH

1. Distillate.....Pompa air tawar pada FWG.
2. kondensasi...Proses pengembunan.
3. Evaporator....Alat penguap air laut dibawah tekanan 1 atm.
4. Instalasi.....Jalur penataan aliran air dalam pipa-pipa.
5. Fresh..Water ...air tawar yang bersih.
6. Ejector.....Pompa penyuplai air laut pada Evaporator.
7. Condensor....Alat pengubah uap menjadi air.
8. Vessel.....Pesawat bantu
9. Solenoid Valve.....Katup pengatur bekerja dengan solenoid
10. Gland packing.....packing poros pompa
11. Mechanical seal.....packing yang elastis dan kuat.
12. shaft.....poros
13. Denister.....penyaring butir-butir air
14. Produksi.....penghasilan
15. Scale.....kerak garam pada coil-coil evaporator
16. Maindeck.....gladak utama pada kapal
17. Impeller.....pesawat pendorong air yang berputar pada porosnya
18. Rubber packing.....packing yang kuat untuk vacuum Condensor.