



METEOR STIP MARUNDA

JURNAL ILMIAH NASIONAL
SEKOLAH TINGGI ILMU PELAYARAN JAKARTA

Analisis Penurunan Kinerja Fresh Water Generator Guna Mempertahankan Produksi Air Tawar Dikapal Motor Vessel CK. Angie

Asman Ala, Mukhlas Hamdani, Farruq Raihan Khairy
Prodi Teknika
Sekolah Tinggi Ilmu Pelayaran Jakarta
Jl. Marunda Makmur No. 1, Cilincing, Jakarta Utara. Jakarta 14150

Abstrak

Saat melakukan praktek laut, fresh water generator dapat menghasilkan air tawar yang dapat digunakan untuk minum, memasak, mencuci dan bahkan menjalankan mesin penting lainnya yang menggunakan air tawar sebagai media pendingin. Pada FWG air tawar umumnya dihasilkan menggunakan metode evaporasi. Jadi air tawar tersebut dihasilkan oleh penguapan air laut dengan menggunakan panas dari salah satu sumber panas. Jadi dalam rangka untuk menghasilkan air bersih di 70 derajat kita perlu mengurangi tekanan atmosfer, yang dilakukan dengan menciptakan vakum di dalam ruang dimana penguapan berlangsung. Sebagai akibat dari vakum pendinginan dari air laut didinginkan dan dikumpulkan kemudian dipindahkan ke tangki. Pada saat kebanyakan kapal menggunakan metode ini sebagai penghasil air tawar di kapal.

Copyright © 2021, **METEOR**, ISSN:1979-4746, eISSN : 2685-4775

Kata Kunci : Fresh Water Generator, Air Tawar, Evaporator.

Permalink DOI : <https://doi.org/10.36101/msm.v14i1.180>

1. PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Dalam pengoperasiannya kapal laut, air tawar sangat penting penggunaannya serta pembuatannya. Untuk itu diperlukan sebuah pesawat bantu yang dapat menghasilkan air tawar dengan baik. *Fresh Water Generator* merupakan sebuah alat yang dapat menghasilkan air tawar dengan mengubah air laut menjadi air tawar melalui proses penguapan air laut atau destilasi. Air tawar yang diperlukan di atas kapal yang fungsinya sangat banyak meliputi berbagai macam aspek. Kebutuhan air tawar tidak kalah pentingnya dengan bahan bakar, bahan makanan, perlengkapan kerja dan lain sebagainya. Air tawar di kamar mesin diperlukan sebagai air pendingin mesin induk, mesin bantu, *water seal purifier* juga sebagai air ketel. Pada bagian akomodasi air tawar diperlukan untuk mandi,

masak, mencuci, minum dan lain sebagainya. Untuk kegiatan di deck air tawar digunakan untuk mencuci gang way. Akan tetapi pada pandangan analisa yang dilakukan di atas kapal MOTOR VESSEL CK.ANGIE, kenyataannya sering kali terjadi permasalahan pada *fresh water generator* yang mengakibatkan produksi air tawar menjadi menurun sehingga menyebabkan kapal harus melakukan pengeluaran dana tambahan untuk pembelian air tawar. Selain itu perlu adanya tangki air tawar dengan jumlah yang tidak sedikit, yang dapat mengurangi daya angkut muatan dari kapal tersebut. Untuk itulah diperlukan *fresh water generator* yang unjuk kerjanya bagus untuk mengatasi permasalahan yang ada.

Di atas kapal MOTOR VESSEL CK.ANGIE pemakaian air tawar bisa mencapai 9 hingga 12 ton per hari, jika diadakan pencucian *deck* yang bertujuan agar *deck* kapal terhindar dari karat yang disebabkan oleh air laut yang mengandung garam dan jika dilakukan pencucian *deck*, maka

pemakaian air tawar dengan pencucian deck ialah 6 sampai 8 ton perhari. Untuk itu kapal selalu membutuhkan persediaan air tawar yang banyak atau cukup. Gangguan-gangguan yang sering dialami pada mesin bantu *fresh water generator* di MOTOR VESSEL CK.ANGIE ialah tekanan pompa *destilate* air tawar menurun, tekanan pompa *ejector* yang menurun, adanya kerak-kerak plat evaporator, kebocoran pada penutup depan *fresh water generator* dan tidak tercapainya tingkat kevakuman pada *fresh water generator*. Dari latar belakang di atas dan mengingat begitu pentingnya peranan *fresh water generator* di atas kapal maka penulis mengambil judul :

**” ANALISIS PENURUNAN KINERJA
FRESH WATER GENERATOR GUNA
MEMPERTAHANKAN PRODUKSI AIR
TAWAR DI KAPAL MOTOR VESSEL
CK. ANGIE”**

1.2. Tujuan Dan Manfaat Penelitian

1. Tujuan Penelitian

- a. Untuk dapat menganalisis setiap masalah yang timbul yang menyebabkan tidak tercapainya tingkat kevakuman pada *fresh water generator*
 - b. Untuk mengetahui penyebab terjadinya proses adanya kerak-kerak pada evaporator.
2. Manfaat penelitian
- a. *Unsur teoritisnya*
Bagi pembaca, kegunaan dari penulisan skripsi ini adalah sebagai masukan yang berguna untuk menambah wawasan yang berhubungan dengan usaha mempertahankan produksi air tawar pada *fresh water generator* dan seputar permasalahan yang terjadi pada *fresh water generator*.
 - b. *Unsur Praktisnya*
Bagi kru kapal khususnya di kapal MOTOR VESSEL CK. ANGIE agar mempertahankan efektifitas dan efisiensi unjuk kerja *fresh water generator* sehingga tercipta kelancaran operasi di atas kapal.

2. LANDASAN TEORI

2.1. Tinjauan Pustaka

1. Pengertian Fresh Water Generator

Menurut *instruction manual DONGHWA ENTEC Fresh water generator* adalah *distilled vacuum* yang normalnya menggunakan panas dari

pendingin air tawar *jacket cooling* mesin diesel sebagai pemanas tingkat medium.

- a. Menurut D.A Taylor dalam buku *Introduction to Marine Engineering (revised 2nd edition) (March 1996)*.

1) Sistem penyulingan (*distillation system*)

Fresh water generator memproduksi air tawar yang bersal dari air laut dengan proses penguapan dan kodensasi. Air tawar diproduksi sebagai hasil dari proses penguapan air laut baik dengan proses penguapan (*boiling*) maupun melalui proses penyalaan (*flashing*). Proses penguapan ini dapat menurunkan 32.000 ppm (*part per million*) larutan zat di dalam air laut dan turun satu atau dua persen pada air tawar hasil proses destilasi. Alat itu biasa disebut *evaporator* atau bisa juga disebut *distilator*.

1. Cara kerja *Fresh Water Generator* menurut *instruction manual book*

DONGHWA ENTEC

Di dalam buku manual yang dimiliki MOTOR VESSEL CK.ANGIE diterangkan bahwa, air pengisian yang akan didistilasi diambil dari air laut yang keluar dari *condensor*. Kemudian air laut masuk ke dalam *evaporator* dan dipanaskan dengan memanfaatkan air tawar untuk mesin diesel sebagai media pemanas untuk memanaskan air laut. Secara relatif suhu pendingin air tawar dari mesin diesel yang masuk ke *evaporator* sekitar 70°C-85°C dan meninggalkan *evaporator* dengan suhu sekitar 70°C. Kemudian air laut menguap pada suhu 70°C – 85°C, suhu yang rendah ini didapat karena adanya penurunan tekanan atau kevakuman di dalam *fresh water generator* yang dibuat oleh *water ejector*. Dari air pengisian (air laut) yang dididihkan lalu menghasilkan uap air yang naik melewati *demister*

1. Cara kerja *Fresh Water Generator* menurut *instruction manual book*
DONGHWA ENTEC

Di dalam buku manual yang dimiliki MOTOR VESSEL CK.ANGIE diterangkan bahwa, air pengisian yang akan didistilasi diambil dari air laut yang keluar dari *condensor*. Kemudian air laut masuk ke dalam *evaporator* dan dipanaskan dengan memanfaatkan air tawar untuk mesin diesel sebagai media pemanas untuk memanaskan air laut. Secara relatif suhu

pendingin air tawar dari mesin diesel yang masuk ke *evaporator* sekitar 70°C-85°C dan meninggalkan *evaporator* dengan suhu sekitar 70°C. Kemudian air laut menguap pada suhu 70°C – 85°C, suhu yang rendah ini didapat karena adanya penurunan tekanan atau kevakuman di dalam *fresh water generator* yang dibuat oleh *water ejector*. Dari air pengisian (air laut) yang dididihkan lalu menghasilkan uap air yang naik melewati *demister* di mana setiap uap air yang masih mengandung kadar garam berlebih akan tertahan dan jatuh ke penampungan air garam (*brine sump*) di karenakan gaya gravitasi. Air asin atau konsentrat garam yang tersisa ini secara bertahap dikeluarkan dari *evaporator shell* ke *over board* melalui *brine line*. Kemudian uap air yang bersih masuk ke dalam *condensor* di mana pada *condensor* uap air ini dikondensasikan oleh sirkulasi air laut dan menghasilkan ekstrak air tawar berupa titik-titik air tawar. Lalu butir air tawar yang berupa titik-titik air tawar ini dikumpulkan lalu ditransfer oleh pompa distilasi ke tangki penyimpanan air tawar. Air tawar hasil penguapan yang telah dikondensasikan tersebut sebelumnya harus melewati *salinity indicator*. *Salinity indicator* berfungsi sebagai sensor untuk memeriksa kadar garam dari air tawar yang sudah diproduksi di mana kandungan kadar garam yang diijinkan adalah 8 ppm (*part per million*), bila kandungan kadar garamnya lebih dari 8 ppm (*part per million*) maka *fresh water generator* akan memproses ulang hingga menghasilkan air tawar dengan kadar garam tidak lebih dari 8 ppm (*part per million*). Kualitas hasil air tawar tersebut juga dipengaruhi oleh perawatan yang rutin dan pengoperasian pesawat bantu *fresh water generator* yang benar.

Prosedur dalam menjalankan pesawat *Fresh Water Generator* menurut *instruction manual book DONGHWA ENTEC*

- b. Sebelum mengoperasikan *fresh water generator*, adalah:
- 1) Katup *inlet* dan *outlet* untuk *jacket cooling water* (air tawar pendingin mesin induk)
 - 2) Katup *vacuum breaker* (*vacuum relief valve*)
 - 3) Katup *outlet* untuk pompa *distillate*
 - 4) Katup *feed water inlet* yang ke *heat*

exchanger

- 5) Katup *bottom blow*

c. Saat pengoperasian *Fresh Water Generator* :

- 1) Buka katup isap dan katup tekan pompa serta katup buang menuju laut, kemudian jalankan pompa *ejector*. Buka katup *inlet* dan *outlet* pada pendingin air *condensor*.
 - 2) Buka katup *outlet/air outlet* di *condensor* untuk memastikan bahwa pipa pendingin dari *condensor* tersebut telah terisi oleh air dan setelah udara seluruhnya keluar dari *condensor* tersebut maka kita dapat menutup katupnya. Tapi jika memungkinkan katup ini dapat dibuka sedikit demi sedikit selama pengoperasian
 - 3) Buka katup *feed water* setelah *filter* dan biarkan air laut masuk ke *heat exchanger*, membaca banyaknya air laut yang masuk dapat dilihat dengan *compound gauge* yang ada pada katup *feed water*. Aturilah banyaknya air laut yang masuk sesuai dengan yang diinginkan seperti yang terlihat pada *compound gauge*, yaitu antara 1,2-1,8 bar
 - 4) Ketika kevakuman dari *Fresh Water Generator* menjadi kira-kira 90- 100% Buka katup isap dan katup tekan untuk air pendingin mesin induk pada *evaporator suction*. Katup tekan untuk pendingin mesin induk dibuka perlahan-lahan agar *evaporator* tidak cepat panas
 - 5) Ketika air tawar hasil destilasi telah terisi penuh pada *level glass*, jalankan pompa destilasi dan atur banyaknya air yang keluar dari pompa tersebut dengan mengatur *delivery valve*. Level air yang dilihat pada *sight glass* harus dijaga agar tetap konstan tetapi jika terjadi sesuatu pada pompa distilasi level pada *sight glass* akan terlihat normal itu berarti *condensor* terisi dengan air tawar
 - 6) Jalankan *electric salinity indicator* untuk mengecek kadar garam pada air tawar tersebut
- d. menghentikan *Fresh Water Generator* :
- 1) Sebelum *fresh water generator* dimatikan, katup *bypass* untuk air tawar pendingin mesin induk pertama kali harus dibuka dan setelah itu katup masuk dan keluar dari *evaporator* harus ditutup. Dengan menutup katup masuk dan keluar maka secara otomatis proses evaporasi air laut didalam *evaporator* secara

- perlahan akan hilang
- 2) Selanjutnya matikan pompa destilasi dan tutup katupnya
 - 3) Setelah pompa *ejector* dimatikan, tutup juga katup isap dan buang tekan serta katup buang yang ke *over board*
 - 4) Kemudian buka katup *vaccum breaker*
 - 5) Setelah pompa *ejector* dimatikan katup *feed water* setelah *filter* yang ke *heater* juga tutup
 - 6) Tutup katup *treatment feed water* dan *stop chemical* pumpnya.
 - 7) Matikan salinometer
 - 8) Tutup katup ke *Fresh Water Tank*
 - 9) Catat *flow* meter
 - 10) Jika *fresh water generator* dihentikan dalam jangka waktu yang lama pada bagian *evaporator suction* harus dibuang air lautnya yang mungkin masih tersisa di dalam, dengan cara membuka katup *blow off* yang terletak di bawah *heat exchanger*
 - 11) Kemudian katup *bypass* untuk pendingin air laut dibuka dan katup masuk dan katup keluar *condensor*

e. Jenis-jenis *Fresh Water Generator*

Ada beberapa jenis pesawat *fresh water generator* yang digunakan di atas kapal sebagai unit distilasi pembuat air tawar. Adapun yang penulis ketahui dari buku pesawat bantu, *evaporator* atau *fresh water generator* terdiri dari 2 (dua) jenis, yaitu:

1. *Evaporator / Fresh Water Generator* jenis tekanan tinggi
Di mana media pemanas yang digunakan uap langsung dari *system boiler* yang diturunkan tekanannya menurut kebutuhan sekitar 10,8 kg/cm². Banyak kesulitan yang kita temui dalam instalasi tekanan tinggi ini dengan adanya pembentukan kerak-kerak yang melekat pada pipa-pipa. Kerak-kerak yang melekat pada pipa-pipa merupakan penghambat hantaran panas sehingga membutuhkan kenaikan 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 sifatsifat perubahan tekanan terhadap suhu titik didih dipergunakanlah tipe tekanan rendah ini. Dengan menurunkan

tekanan dalam *evaporator* dengan pompa *vaccum* sehingga mengakibatkan turunnya suhu titik didih, uap atau bahan yang dipergunakan sebagai pemanas bersuhu rendah serta andai kata uap yang dipakai sebagai bahan pemanas hanya memerlukan tekanan rendah. Pemanas yang dipergunakan bisa jadi bukan uap melainkan air pendingin atau kondensat yang masih mempunyai energi panas untuk keperluan tersebut. titik didih, uap atau bahan yang dipergunakan sebagai pemanas bersuhu rendah serta andai kata uap yang dipakai sebagai bahan pemanas hanya memerlukan tekanan rendah. Pemanas yang dipergunakan bisa jadi bukan uap melainkan air pendingin atau kondensat yang masih mempunyai energi panas untuk keperluan tersebut.

3. METODE

3.1. Metode Pendekatan

a. Studi kasus

Metode pendekatan studi kasus adalah suatu metode pendekatan dengan mempelajari masalah-masalah yang sedang dihadapi. Artinya, masalah-masalah yang ada dipelajari terlebih dahulu dengan mengacu kepada *manual book* atau dokumen-dokumen yang dapat membantu dalam pemecahan masalah yang sedang dialami peneliti. Selama penulis melakukan praktek kerja nyata di kapal MOTOR VESSEL CK. ANGIE, penulis melakukan pendekatan pemecahan masalah dengan membaca-baca *manual book Donghwa Entec*. Di dalam *manual book* tersebut penulis dapat mempelajari masalah-masalah apa saja yang mungkin terjadi pada penurunan performa *fresh water generator* dan bagaimana cara pemecahan terhadap masalah tersebut.

b. *Problem Solving*

Metode pendekatan dengan cara *problem solving* adalah lanjutan dari pendekatan studi kasus yang telah dilakukan terlebih dahulu oleh peneliti yang mana telah dijelaskan di atas, sehingga *problem solving* adalah suatu proses menemukan masalah dan memecahkan berdasarkan data dan informasi yang akurat, sehingga dapat diambil kesimpulan yang tepat.

c. Deskriptif Kualitatif

Pendekatan deskriptif kualitatif adalah suatu proses penelitian dan pemahaman yang

berdasarkan pada metodologi yang menyelidiki suatu fenomena pada masalah yang terjadi. Pada pendekatan ini, peneliti membuat suatu gambaran kompleks, meneliti kata-kata, laporan terinci dari pandangan responden, dan melakukan studi pada situasi yang dialami. Prosedur penelitian yang menghasilkan data deskriptif berupa kata-kata tertulis maupun lisan dari orang-orang dan perilaku yang diamati. Penelitian kualitatif digunakan jika masalah belum jelas, untuk mengetahui makna yang tersembunyi, untuk memahami masalah, guna mengembangkan teori dan untuk memastikan kebenaran data.

2. Teknik Pengumpulan Data

a. Observasi

Penulis mengadakan pengamatan langsung selama satu tahun di kapal terhadap subjek yang menjadi bahan penelitian pada pengamatan subjek yang diamati, meliputi pengamatan terhadap kinerja *fresh water generator* baik konstruksi metode pengoperasian, metode perawatan, permasalahan-permasalahan atau kerusakan yang sering terjadi dan cara penanganan yang perlu dilakukan bila terjadi kerusakan.

Tujuan mengadakan observasi adalah agar menjadi mengerti akan keadaan objek yang dijadikan topik dalam hal ini *fresh water generator* secara menyeluruh dan secara langsung untuk memberi kesesuaian antara keterangan-keterangan yang diperoleh dalam keadaan sebenarnya.

b. Interview (wawancara)

Interview (wawancara) merupakan suatu proses interaksi dan komunikasi dalam proses ini hasil wawancara ditentukan oleh beberapa faktor yang berinteraksi dan memengaruhi arus informasi. Faktor-faktor tersebut adalah pewawancara, responden, topik penelitian yang tertuang dalam daftar pertanyaan dan situasi wawancara. Tujuan dari wawancara untuk mengumpulkan data-data dan keterangan secara langsung mengenai suatu objek yang dituju, dalam wawancara akan dikumpulkan data-data dan jawaban dari sumber secara langsung yaitu merupakan pokok suatu persoalan mengenai penulisan skripsi karena dengan melakukan wawancara akan didapatkan suatu data yang akurat. Wawancara merupakan salah satu di antara metode-metode pengumpulan data dari sumber mengenai suatu objek. Dengan metode pengumpulan data yang dilakukan secara langsung dengan pihak-pihak yang bersangkutan,

kumpulan data ini maka dapat dilakukan dengan tanya jawab secara langsung kepada Masinis 3 yang bertanggungjawab terhadap pengoperasian *fresh water generator*, pelaksanaan wawancara saat jam jaga Masinis 3 pada pukul 08.00-12.00 LT. dengan berdiskusi.

Adapun pertanyaan yang penulis ajukan ialah :

- 1) Bagaimana merawat *fresh water generator* supaya dapat bekerja dengan optimal?
- 2) Bagaimana mengatasi kerusakan yang terjadi pada *fresh water generator*?

c. Studi Pustaka

Studi pustaka merupakan teori yang digunakan sebagai dasar untuk memecahkan masalah yang diambil dari mempelajari suatu buku atau hasil penelitian terdahulu. Dengan demikian maksud dari studi pustaka ini adalah untuk mengambil teori-teori yang akan dijadikan sebagai penyelesaian suatu masalah yang diambil dari buku-buku, adapun buku-buku tersebut sebagai berikut;

1. Buku petunjuk manual (*instruction manual book*) *manual book for fresh water generator DONGHWA ENTEC*
2. Buku Sasakura Engineering Instruction manual book of Fresh Water Generator K Series (2010:06)
3. Kamus Besar Bahasa Indonesia
4. Taylor, D.A dalam bukunya yang berjudul *Instruction to Marine Engineering (2nd edition)*

d. Dokumentasi

Dokumentasi merupakan teknik pengumpulan data yang digunakan oleh penulis dengan mencatat segala sesuatu yang berhubungan dengan *fresh water generator*. Dalam teknik ini arsip serta dokumen-dokumen kapal digunakan untuk melengkapi data yang telah diperoleh, sehingga data tersebut bisa lebih akurat dan dapat dipertanggungjawabkan. Dokumen- dokumen di atas kapal yang dijadikan referensi adalah : Buku petunjuk manual (*Instruction Manual Book*). Buku petunjuk manual yang menerangkan tentang *Fresh Water Generator*, yang diterbitkan oleh pabrik pembuat yang berisikan tentang tata cara pengoperasian serta perawatan dan perbaikan pesawat bantu tersebut sesuai dengan spesifikasi dari pesawat bantu tersebut menjadi sumber dalam penelitian diatas kapal adalah sebagai berikut:

- 1) Buku panduan permesinan (*manual book*).
- 2) Catatan harian kamar mesin (*log book*).

- 3) Catatan kerja harian (*daily work done*)
- 4) Buku catatan jam kerja *COPT* (*COPT running hour log book*)

e. Subjek penelitian

Yang menjadi subjek fokus penelitian adalah tentang *fresh water generator*, yang dialami oleh penulis selama melaksanakan praktek laut (prala) dengan objek penelitian tentang kevakuman pada pesawat bantu untuk mengubah air laut menjadi air tawar (*fresh water generator*) di kapal MOTOR VESSEL CK. ANGIE.

f. Teknik analisis data

Metode yang digunakan untuk menganalisa data yang ada dalam skripsi ini adalah menggunakan metode deskriptif kualitatif, di mana dalam penulisan skripsi ini memaparkan semua kejadian atau peristiwa yang terjadi di atas kapal yang berhubungan dengan perawatan dan penanganan gangguan pada *fresh water generator*. Tujuan analisa adalah menyederhanakan data kedalam bentuk yang mudah dibaca. Data yang diperoleh kemudian diolah sesuai dengan teori dan metode yang telah ditetapkan dari awal sebelum penulis melakukan pengumpulan data. Data yang telah penulis dapati kemudian dianalisis dengan membandingkan hasil-hasil dari teori yang digunakan. Dari hasil perhitungan yang telah diperoleh penulis kemudian melakukan pembahasan mengenai hal tersebut.

4. ANALISIS DAN PEMBAHASAN

4.1. DESKRIPSI DATA

Permasalahan yang akan dikaji dalam skripsi ini yaitu tentang menurunnya produksi air tawar pada pesawat bantu *fresh water generator* yang disebabkan oleh beberapa faktor yang saling terkait satu dengan yang lainnya. Untuk itu kajian ini penulis berusaha memberikan gambaran yang jelas dalam mengutarakan fakta-fakta permasalahan yang terjadi pada pesawat bantu *fresh water generator*.

Perawatan terhadap seluruh bagian dari *fresh water generator* sangat diperlukan dan dilakukan dengan cara yang baik dan benar. Perawatan yang kurang benar dapat mengakibatkan kerusakan pada komponen-komponen yang terpasang pada *fresh water generator* yang akibatnya terjadi penurunan produksi air tawar yang dihasilkan. Dengan menurunnya produksi air tawar maka kemungkinan kapal akan mengalami kekurangan air tawar pada saat

berlayar pada waktu yang lama mengingat kebutuhan air tawar di atas kapal sangatlah pokok. Hal ini akan menghambat kinerja baik awak kapalnya maupun permesinannya, di mana air tawar digunakan oleh awak kapal sebagai kebutuhan mereka sehari-hari, sedangkan untuk permesinan digunakan sebagai media pendingin maupun untuk pengisian air boiler. Keuntungan dari air tawar yang dihasilkan benar-benar murni hasil penguapan, tidak bersifat korosif (karat) dan tidak banyak mengandung mineral. Bila air tawar yang digunakan sebagai media pendingin mengandung mineral yang tinggi maka akan menimbulkan kerak di dalam pipa-pipa, terutama pada sistem pendingin diesel generator serta boiler.

Pada kajian ini mengungkapkan data-data yang diperoleh berdasarkan pengalaman penulis ketika melaksanakan praktek laut (prala) di atas kapal Motor Vessel CK. Angie selama satu tahun. Dengan adanya pengalaman ini ditemukan berbagai masalah di bawah ini :

1. Kurang tercapainya tingkat kevakuman pada *Fresh Water Generator*

Hal ini dialami penulis pada 20 Agustus 2019 pada saat kapal berlayar dari China menuju Brazil dengan kecepatan rata-rata kapal ialah 9.5 knot. *Fresh Water Generator* sudah dapat dioperasikan dengan suhu air pendingin yang keluar dari motor induk sudah cukup digunakan untuk memanaskan air laut yang ada di dalam *evaporator fresh water generator*. Tetapi setelah *fresh water generator* beroperasi kurang lebih 10 jam terjadi alarm pada pompa *ejector* yang menunjukkan tekanan hisap pompa *ejector* pada saat itu ialah 2,0 bar seharusnya tekanan pompa *ejector* ialah 3,5 bar. Hal ini juga berdampak pada menurunnya kevakuman dari *fresh water generator* di mana kevakuman yang dicapai hanya 65% jauh dari normalnya yaitu 90%-93%. Lalu oiler jaga yang mengoperasikan *fresh water generator* melaporkan hal tersebut kepada Masinis jaga. Lalu masinis jaga melapor kepada Kepala Kamar Mesin (KKM) untuk meminta saran terhadap situasi yang terjadi, dan Kepala Kamar Mesin (KKM) memerintahkan untuk menghentikan pesawat bantu *fresh water generator* untuk dilakukan pengecekan.

2. Adanya kerak-kerak pada evaporator

Tanggal 10 Februari 2019 pada saat kapal berlayar dari Singapura menuju India. Tiba-tiba produksi air tawar pada pesawat bantu *fresh water generator* sangat sedikit, ketika dilakukan pengecekan jumlah produksi air tawar yang dihasilkan menurun drastis, yang biasanya dalam

satu hari memproduksi 20 ton , namun pada hari itu hanya bisa memproduksi 16 ton. Hal tersebut sangat tidak sesuai dengan yang di harapkan (pada saat pembuatan *noon-report*). Kemudian Masinis 3 (tiga) meminta ijin kepada Kepala Kamar Mesin (KKM) untuk menghentikan pengoperasian pesawat bantu *fresh water generator* untuk selanjutnya dilakukan pengecekan dan mencari penyebabnya.

4.2. Analisis Data

Jika terjadi kerusakan baik pada *fresh water generator* itu sendiri maupun alat bantu seperti pompa *ejector*, maka produksinya akan menurun sehingga mempengaruhi kelancaran operasional kapal. Untuk mengatasi masalah tersebut, maka diperlukan *maintenance* serta pengecekan yang baik terhadap pesawat bantu *fresh water generator* serta instalasi-instalasinya agar dapat beroperasi terus dan dapat menghasilkan air tawar yang maksimal. Pemakaian air tawar yang ada di atas kapal disesuaikan dengan jenis kapal tersebut. Dalam hal mencegah timbulnya kerusakan yang terjadi pada pesawat bantu *fresh water generator* di atas kapal, maka perlu melakukan perawatan serta pengecekan pada bagian-bagian yang berfungsi saling berhubungan di dalam proses unjuk kerja *fresh water generator* dalam menghasilkan air tawar jika salah satu bagian mengalami kerusakan, maka tidak dapat bekerja dan memproduksi air tawar secara maksimal.

Dari deskripsi data di atas, maka dapat dianalisa sebagai berikut:

1. Kurang tercapainya tingkat kevakuman pada *Fresh Water Generator*

Kurang tercapainya tingkat kevakuman yang disebabkan oleh menurunnya tekanan pada pompa *ejector*. Berikut ialah penyebab-penyebab tekanan pompa *ejector* menurun

2. Kondisi *impeller* pompa *ejector* aus dan berlobang

Kondisi *impeller* yang rusak diakibatkan karena banyaknya kotoran-kotoran yang mengakibatkan turunnya tekanan hisap pada pompa *ejector* yang terlihat pada alat pengukur tekanan (*pressure gauge*) sehingga terjadi penurunan kevakuman pada *fresh water generator*. Setelah diadakan pengecekan pada *impeller* pompa *ejector*, ditemukan kerusakan pada *impeller* pompa karena kondisinya sudah aus dan berlobang. Dari hasil analisis pada

penyebab masalah di atas disimpulkan bahwa kondisi dari *impeller* yang aus dan berlobang adalah salah satu penyebab terjadinya tekanan pompa *ejector* menurun hingga dapat mengakibatkan kurang tercapainya tingkat kevakuman pada pesawat bantu *fresh water generator*.

3. Tersumbatnya saringan pada hisapan pompa *ejector*

Tersumbatnya saringan ini dapat mengurangi hisapan dari pompa *ejector* dan bila tidak ditangani segera maka akan berdampak kepada kurangnya jumlah air laut yang masuk kedalam sistem dan bila air laut yang masuk sedikit berarti akan berdampak pula kepada produktivitas air tawar dalam *fresh water generator*. Lalu setelah diadakan pengecekan pada saringan tersebut ditemukan banyak kotoran dan biota laut yang menempel pada saringan pompa tersebut. Dari hasil analisis penyebab masalah di atas disimpulkan bahwa terdapatnya kotoran dan biota laut pada saringan tersebut mengakibatkan tersumbatnya saringan hisap pompa *ejector* di mana hal ini menjadi penyebab tekanan pompa *ejector* menurun hingga mengakibatkan kurang tercapainya tingkat kevakuman pada pesawat bantu *fresh water generator*.

4. Rusaknya *packing* pompa *ejector*

Bahan *packing* ialah bahan yang digunakan untuk perapat ruangan yang berisi zat cair atau gas. *Packing* juga berfungsi sebagai pemvakum pompa. Bila pompa tidak vakum maka akan mengurangi kinerja dari pompa tersebut misalnya daya hisap atau tekanannya akan berkurang yang dapat dilihat pada *preassure gauge*. Setelah dilakukan pengecekan pada *packing* ditemukan kerusakan. Dari hasil analisis penyebab masalah di atas dapat disimpulkan bahwa kondisi pada *packing* rusak dan menjadi penyebab dari tekanan pompa *ejector* menurun

5. Kebocoran pada penutup depan *fresh water generator*

Hal ini dikarenakan pada saat mengganti *rubber seal* (*packing* karet) pada tutup depan *fresh water generator*, sisa-sisa lem dan sisa-sisa serpihan *rubber seal* yang lama tidak dibersihkan dengan baik sehingga dapat mengganjal pemasangan

rubber seal yang baru dan menyebabkan rongga sehingga terjadi kebocoran pada sistem air laut. Kebocoran pada sistem air laut ini dapat menyebabkan turunnya produktivitas air tawar karena kurangnya tingkat kevakuman. *Fresh Water Generator* normalnya dapat menghasilkan air tawar sekitar 18 - 20 ton setiap harinya. Dengan adanya kebocoran maka kondisi *vacuum* pada sistem tidak tercapai. Bila kondisi *vacuum* pada sistem tidak memenuhi syarat (90% - 93%) maka air tawar yang diproduksi akan mengalami penurunan yang disebabkan suhu didih air pengisian akan meningkat sehingga proses penguapan akan berjalan lebih lambat. Suhu didih air laut pengisian yang ideal pada *evaporator* antara 65°C sampai dengan 75°C karena pada suhu tersebut garam-garam yang terlarut belum mencapai titik jenuh, sehingga resiko pengendapan relatif lebih kecil. Oleh karena itu kondisi *vacuum* pada sistem harus dipertahankan sehingga air laut menguap pada suhu 70°C. Bila *vacuum* pada sistem mengalami kenaikan maka suhu didih air laut pengisian akan meningkat juga, sehingga menguap pada suhu diatas 70°C. Bila suhu didih air laut pengisian meningkat antara 70°C sampai dengan 100°C maka garam-garam terlarut akan mencapai titik jenuh sehingga garam-garam tersebut mudah mengendap dan menimbulkan kerak (*scale*). Dan untuk menghasilkan kondisi *vacuum* yang sempurna atau sesuai dengan ketentuan yang disyaratkan, perlu diperhatikan bagian-bagian yang mempengaruhi yaitu salah satunya adalah kondisi *rubber seal* pada tutup depan *fresh water generator*. Kondisi *rubber seal* pada tutup depan harus dipastikan dalam kondisi baik dan laik pakai untuk mendukung proses *vacuum* yang ditentukan, bila *vacuum* yang ditentukan sudah tercapai, secara otomatis *fresh water generator* akan bekerja secara optimal dan produksi air tawar pun akan normal yaitu sekitar 18-20 ton setiap harinya. Setelah diadakan pengecekan ditemukan kerusakan pada *packing* tutup cover depan *fresh water generator*. Dari hasil analisis penyebab masalah di atas disimpulkan bahwa kondisi *packing* rusak dan menjadi penyebab kurang tercapainya tingkat kevakuman.

6. Rusaknya *gland packing* pompa *ejector*
Gland packing pompa *ejector* rusak sehingga hisapan pada pompa tidak sempurna yang mengakibatkan turunnya tekanan hisap pada pompa *ejector* karena *gland packing* berfungsi untuk menahan udara luar agar tidak masuk

kedalam *system* melalui *clearance* pada poros yang berputar. Setelah diadakan pengecekan pada *gland packing* pompa tidak ditemukan kerusakan. Dari hasil analisis terhadap penyebab masalah di atas dapat disimpulkan bahwa penyebab masalah di atas tidak mengakibatkan tekanan pompa *ejector* menurun.

7. Rusaknya *ball bearing* pada pompa *ejector*
Diketahui karena kurangnya pengawasan pada *ball bearing* tersebut sehingga mengakibatkan putaran pada pompa *ejector* tidak stabil. Penggantian pada *ball bearing* sangat diperlukan agar putaran pompa *ejector* stabil dan mempunyai hisapan air laut yang sesuai. Maka dari itu penulis selaku penanggung jawab agar dapat membuat perawatan atau pengecekan terhadap *ball bearing* dengan membuat buku catatan harian untuk mengetahui jam kerja pada *ball bearing* tersebut. Setelah diadakan pengecekan pada *ball bearing* pompa tidak ditemukan kerusakan. Dari hasil analisis penyebab masalah di atas dapat disimpulkan bahwa *ball bearing* masih dalam kondisi bagus dan bukan menjadi penyebab tekanan pompa *ejector* menurun.

- b. Adanya kerak-kerak pada pelat *evaporator*
Hal ini terjadi karena sisa dari penguapan air laut yang lama kelamaan akan menumpuk menjadi kerak-kerak. Proses perpindahan panas yang terjadi pada pelat *evaporator* sangat rentan sekali dengan kerak-kerak. Endapan keras (*scale*) adalah endapan yang terbentuk dari hasil penguapan air laut yang memiliki kadar garam sangat tinggi dan berlangsung di dalam pelat *evaporator*. Garam yang terbentuk di dalam pelat *evaporator* lama kelamaan akan menumpuk dan bersifat sebagai isolasi sehingga dapat menghambat proses perpindahan panas yang terjadi dan dapat menimbulkan kelebihan panas (*over heating*) pada pelat-pelat *evaporator*. Proses pembentukan kerak-kerak terjadi dengan sangat cepat yang dapat berpengaruh terhadap proses perpindahan panas yang terjadi tidak sempurna atau kurang baik karena terhalang oleh kerak-kerak yang ada, sehingga produksi air tawar akan menurun dan akan mengakibatkan kelebihan panas (*over heating*) yang berdampak pada kerusakan pelat-pelat *evaporator*.

Kerak-kerak dapat terjadi ketika air laut akan terurai menjadi beberapa bagian. Berikut adalah unsur-unsur garam pada air laut.

Unsur - unsur garam pada air laut.

- a. Natrium Chloride (NaCl). Natrium Chloride

adalah kandungan yang sangat besar pada air laut. Konsentrasinya sangat berat dapat menyebabkan busa di bawah kondisi pemanasan. Berat jenis Natrium Chloride terpisah dari larutan dengan cepat ketika terjadi peningkatan tekanan dan temperatur.

- b. Magnesium Chloride ($MgCl_2$). Dapat larut di bawah kondisi pemanasan normal, tetapi hanya beberapa jumlah yang dapat terpecah membentuk *hydrochloric acid* dan *hydroxide*, endapan bersifat lunak. *Hydrochloric acid* dapat bereaksi menyebabkan karat pada pipa-pipa *evaporator* pada kondisi Ph yang rendah dari air pemanas.
- c. Magnesium Hydroxide. Larutannya sangat 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 dicegah dan keluar dari pemanasan.
- d. Magnesium Sulphate ($MgSO_4$). Dapat larut di bawah kondisi pemanas normal, tetapi jika berat jenisnya terlalu besar dapat membentuk endapan keras.
- e. Calcium Sulphate ($CaSO_4$). Merupakan bentuk endapan keras yang sangat merusak dalam air laut, endapannya tipis dan keras pada temperatur diatas $140^\circ C$ atau pada berat jenis di atas 96.000 ppm (*part per million*), yang sangat besar terhadap proses perpindahan panas dan dapat menyebabkan kelebihan panas dan kerusakan permukaan *evaporator*.
- f. Calcium Bicarbonate ($Ca[HCO_3]_2$). Calcium bicarbonate sebagian kecil dapat larut dalam pendingin, tetapi ketika dipanaskan di atas $65^\circ C$ akan mulai terurai dan melepaskan carbon dioxide yang sisanya adalah calcium carbonate yang dapat larut dalam air pendingin, tetapi ketika dipanaskan di atas temperatur $90^\circ C$ akan terurai. Carbon dioxide akan terpisah dan menghasilkan magnesium hydroxide sehingga endapan endapannya bersifat sementara dan lunak. Untuk menjaga hal tersebut harus dilakukan pengawasan terhadap pengaturan temperatur aliran air pemanas jangan sampai melebihi temperatur $80^\circ C$, yaitu dengan cara mengatur katup aliran air pemanas yang masuk dan yang keluar pada *evaporator* dapat terkontrol yang normalnya adalah $65^\circ C-75^\circ C$ sehingga susunan endapan keras yang terjadi karena calcium sulphate sifatnya hanya sementara yang dapat dengan mudah dihilangkan tanpa perawatan yang intensif. Setelah diadakan pengecekan ditemukan

endapan kerak yang menempel pada dinding-dinding plat *evaporator* sehingga menghambat proses penguapan. Dari hasil analisis penyebab masalah di atas disimpulkan bahwa endapan kerak tersebut menjadi penyebab proses penguapan jadi lama.

4.3. Alternatif Pemecahan Masalah

a. Kurang tercapainya tingkat kevakuman pada *Fresh Water Generator*

Kurang tercapainya tingkat kevakuman disebabkan oleh tekanan pompa *ejector* menurun. Tekanan pompa *ejector* menurun disebabkan oleh :

1. Kondisi *impeller* pompa *ejector* aus dan berlobang Alternatif pemecahan masalah kondisi *impeller* pompa *ejector* aus dan berlobang adalah sebagai berikut:
2. Merekondisi *impeller* pompa *ejector* Perbaiki dengan merekondisikan *impeller* yaitu setelah membuka pompa dan mengeluarkan *impeller* dari rumah pompa. Kotoran dapat dibersihkan dan bila ada bagian yang sudah korosi maka dapat direkondisi dengan cara penambahan atau pengurangan bahan pada bagian *impeller*.
3. Mengganti *impeller* pompa *ejector* dengan yang baru
Impeller yang sudah mengalami kerusakan di mana kondisinya sudah tidak layak pakai yang diakibatkan oleh korosi dan kotoran yang tersumbat maka diganti dengan *spare part* yang baru.

b. Tersumbatnya saringan pompa *ejector*

Alternatif pemecahan masalah tersumbatnya saringan pompa *ejector* adalah sebagai berikut:

1. Membersihkan saringan pompa *ejector*
Saringan ini harus dibersihkan terutama bilamana kapal sering memasuki alur pelayaran yang airnya kotor. Pembersihan dilakukan setiap pengoperasian *fresh water generator* telah selesai.
2. Mengganti saringan pompa *ejector*
Saringan yang sudah mengalami kerusakan parah dimana saringan sudah mempunyai lubang-lubang yang besar atau membesar diakibatkan korosi maka dilakukan rekondisi atau mengganti dengan *spare part* yang baru.

c. Rusaknya packing pompa *Ejector*

Alternatif pemecahan masalah rusaknya packing pompa *ejector* adalah sebagai berikut :

1. Mengganti packing pompa *ejector*

Packing yang sudah mengalami kerusakan parah dimana packing sudah tidak layak pakai, maka dilakukan mengganti packing dengan yang baru.

d. Kebocoran pada penutup depan *Fresh Water Generator*

Di mana alternatif pemecahan masalah adalah sebagai berikut :

1. Melakukan penggantian *rubber seal* yang baru (*renew*)

Dengan mencegah kebocoran pada sistem air laut maka akan memperkecil kemungkinan pesawat bantu *fresh water generator* beroperasi secara tidak optimal. Pencegahan dapat dilakukan dengan melakukan perawatan sesuai jadwal yang telah diatur dan dilakukan pemeriksaan terhadap komponen-komponen yang berhubungan dengan sistem air laut pada pesawat bantu *fresh water generator* seperti, *rubber seal*, di mana harus dilakukan penggantian suku cadang (*spare part*) yang baru jika sudah mengalami kerusakan yang cukup parah.

Cara penggantian juga harus diperhatikan di mana sisa-sisa lem dan sisa-sisa serpihan *rubber seal* yang lama harus dibersihkan terlebih dahulu sehingga dalam pemasangan *rubber seal* yang baru dapat dilakukan secara sempurna yaitu tidak adanya rongga yang dapat menyebabkan kebocoran.

2. Melakukan rekondisi

Perbaikan dengan merekondisi komponen yang lama yaitu membuka komponen yang akan direkondisi kemudian dibersihkan, setelah itu bisa diteliti apakah masih bisa direkondisi atau tidak. Bila masih bisa direkondisi, dapat dilakukan perekondisian terhadap komponen tersebut.

c. Adanya kerak-kerak pada evaporator

Setelah didapatkan alternatif pemecahan masalah secara material maka dalam hal sistem operasional alternatif pemecahan masalah yang didapat untuk menghilangkan kerak-kerak yang melekat pada pelat-pelat *evaporator* dapat dilakukan dengan cara sebagai berikut :

1. Dengan cara memberikan bahan kimia secara berkala. Bahan kimia yang digunakan adalah *descaler liquid 555*. Bahan kimia *descaler liquid 555* berfungsi untuk mencegah kerak-kerak dan buih yang tinggi

pada *fresh water generator*. *descaler liquid 555* dilarutkan dengan air tawar di dalam *chemical drum* dan dipompa menggunakan *wilden pump* ke dalam sistem evaporasi pada pesawat *fresh water generator* sehingga dapat mengurangi kadar garam pada air laut dengan demikian kerak-kerak pada pelat *evaporator* dapat berkurang.

2. Perawatan dengan cara mekanik

Perawatan ini dilakukan dengan cara membongkar *fresh water generator* dan mengeluarkan pelat evaporator dan kondensor kemudian merendam di cairan (*descaler liquid 555*) selama 24 jam setelah itu dibersihkan dengan cara disikat menggunakan sikat aluminium dan setelah bersih semprot menggunakan air tawar.

4.4. Evaluasi Terhadap Alternatif Pemecahan Masalah

Dari beberapa alternatif pemecahan masalah yang didapatkan dan diterangkan di atas, maka didapatkan evaluasi alternatif pemecahan masalah untuk mendapatkan jawaban dan solusi yang lebih tepat di dalam membuat keputusan dalam melakukan pekerjaan. Dengan ini diambil beberapa pemecahan masalah yang menyebabkan menurunnya jumlah produksi air tawar pada pesawat bantu *Fresh Water Generator*.

Kurang tercapainya tingkat kevakuman pada *Fresh Water Generator*

a. Kondisi *impeller* pompa *ejector* aus dan berlobang

1) Merekondisi *impeller* pompa *ejector*

a) Kelebihan :

- (1) Biaya lebih murah
- (2) Memaksimalkan usia pakai *impeller*

b) Kerugian :

- (1) Mempercepat rusaknya seal
- (2) Korosi semakin meluas
- (3) Merusak komponen lain

2) Mengganti *impeller* pompa *ejector* dengan yang baru

a) Keuntungan :

- (1) Lebih tahan lama terhadap korosi
- (2) Daya putar lebih maksimal
- b) Kerugian :
 - (1) Keterbatasan suku cadang di atas kapal
 - (2) Biaya lebih mahal
- 3) Tersumbatnya saringan pompa *ejector*
- 4) Membersihkan saringan pompa *ejector*
 - a) Keuntungan :
 - (1) Biaya lebih murah
 - (2) Tidak membutuhkan banyak orang
 - (3) Memaksimalkan usia pakai saringan
 - b) Kerugian :
 - (1) Korosi semakin meluas
 - (2) Mempercepat rusaknya seal
- 5) Mengganti saringan pompa *ejector*
 - a) Keuntungan :
 - (1) Waktu yang diperlukan sedikit
 - (2) Lebih tahan lama terhadap korosi
 - (3) Tidak membutuhkan banyak orang
 - b) Kerugian :
 - (1) Keterbatasan suku cadang di atas kapal
 - (2) Biaya lebih mahal
- 6) Rusaknya packing pompa *Ejector*
- 7) Mengganti packing pompa *ejector*
 - a) Keuntungan :
 - (1) Waktu yang diperlukan sedikit
 - (2) Lebih tahan lama
 - (3) Tidak membutuhkan banyak orang
 - b) Kerugian :
 - (1) Keterbatasan suku cadang di atas kapal
 - (2) Biaya lebih mahal
- 8) Kebocoran pada penutup depan *Fresh Water Generator*

- 9) Mengganti *rubber seal* dengan yang baru
 - a) Keuntungan :
 - (1) Lebih tahan lama terhadap kerusakan
 - (2) Tidak membutuhkan waktu yang lama
 - b) Kerugian :
 - (1) Biaya lebih mahal
 - (2) Keterbatasan bahan di atas kapal
- 10) Melakukan rekondisi
 - a) Keuntungan :
 - (1) Hemat biaya perawatan
 - (2) Memaksimalkan usia pakai
 - b) Kerugian :
 - (1) Ketahanan packing tidak lama

3. Adanya kerak-kerak pada *evaporator*

- a. Dengan cara memberikan bahan kimia *descaler liquid 555* secara berkala
 - 1) Keuntungan :
 - a) Mudah dilakukan
 - b) Lebih efektif
 - c) Kerusakan dapat dicegah sekecil mungkin
 - 2) Kerugian :
 - a) Biaya lebih besar/mahal
 - b) Keterbatasan bahan tersebut di atas kapal
- b. Perawatan dengan cara mekanik
 - 1) Keuntungan :
 - a) Hemat biaya perawatan
 - b) Mudah dilakukan
 - 2) Kerugian :
 - a) Memerlukan banyak waktu
 - b) Menyebabkan kerusakan pelat-pelat *evaporator* dan gasket

5. KESIMPULAN DAN SARAN

5.1. KESIMPULAN

Dari uraian bab per bab yang saling berkaitan satu sama lain dan secara terperinci yaitu mengenai pesawat *fresh water generator*, untuk memenuhi kebutuhan air tawar yang menunjang kelancaran pengoperasian kapal, dan yang mengakibatkan kurang maksimalnya hasil produksi air tawar di atas kapal terhadap unjuk kerja pada pesawat bantu *fresh water generator* tersebut, maka dapat ditarik kesimpulan sebagai berikut :

1. Penyebab tidak tercapainya tingkat kevakuman pada *fresh water generator* dikarenakan tekanan pompa ejector yang menurun yang disebabkan oleh :

a. Kondisi *impeller* pompa *ejector* aus dan berlobang. Cara mengatasinya adalah dengan cara mengganti *impeller* pompa *ejector* dengan yang baru agar putaran *impeller* seimbang dan normal serta kerja dari pompa *ejector* jadi maksimal.

b. Tersumbatnya saringan pompa *ejector*. Cara mengatasinya adalah dengan membersihkan saringan pompa *ejector* secara berkala atau setiap pengoperasian *fresh water generator* selesai.

c. Rusaknya packing pompa *ejector*. Cara mengatasinya adalah dengan mengganti packing *ejector* yang rusak dengan yang baru.

d. Penyebab kebocoran pada penutup depan *Fresh Water Generator*. Cara mengatasinya ialah dengan mengganti *rubber seal* yang rusak dengan yang baru.

2. Penyebab adanya kerak-kerak pada evaporator disebabkan oleh :

a. Endapan kerak yang menempel pada dinding plat *evaporator*. Cara mengatasinya ialah melakukan perawatan dengan cara memberikan bahan kimia *descaler liquid 555* secara berkala pada *evaporator*.

5.2. Saran

Berdasarkan pengolahan data yang telah didapatkan melalui suatu penelitian yang selanjutnya telah dianalisis terhadap permasalahan yang ada pada *fresh water generator* di kapal untuk dapat mempertahankan produksi air tawar dari *fresh water generator* maka penulis memberi beberapa saran dalam pengoperasian *fresh water generator*.

Kepada Masinis III sebaiknya secara rutin melakukan pengecekan terhadap pompa *ejector* dan penutup depan *fresh water generator* seperti :

(a) Pembersihan pada *impeller* pompa *ejector* untuk mencegah tersumbatnya *impeller* tersebut oleh kotoran maupun akibat korosi dari air laut. Apabila *impeller* memang sudah tidak layak pakai sebaiknya diganti secepatnya dengan yang baru.

b. Bagian saringan pompa *ejector* juga dilakukan pembersihan dan pemeriksaan secara rutin agar kotoran tidak masuk ke saringan. Apabila sudah tidak layak pakai agar diganti dengan yang baru.

c. Pengecekan pada packing untuk memaksimalkan kinerja vakum pompa *ejector*. Apabila sudah tidak layak pakai agar diganti dengan yang baru.

d. Bagian penutup depan *fresh water generator*, saat melakukan pergantian *rubber seal* harap dilakukan secara teliti dan harus di perhatikan untuk membersihkan sisa-sisa lem dan *rubber seal* yang masih menempel, sehingga tidak membuat rongga dan tidak mengalami kebocoran

3. Kepada Masinis III Pada saat memberikan *descaler liquid 555* untuk mencegah terjadinya endapan keras pada dinding evaporator agar dilakukan secara hati-hati. Hal ini untuk menjamin keselamatan diri.

DAFTAR PUSTAKA

- 1) Donghwa Entec. Instruction Manual Book of Fresh Water Generator
- 2) Jackson, Leslie. 2003. Reeds General Engineering Knowledge for Marine Engineering Adrald Coles Nautical. London.
- 3) NSOS. 1994. *Manajemen Perawatan dan Perbaikan*. Badan Diklat Perhubungan. Jakarta.
- 4) Sasakura Engineering. 2010. Instruction manual book of Fresh Water Generator K series.
- 5) Taylor, D.A. 2003. Instruction to Marine Engineering (2nd edition). Buterworth-Heinemann, London.