http://ejournal.stipjakarta.ac.id/index.php/meteor

|  |  |
| --- | --- |
|  | *METEOR STIP MARUNDA* |
|  | ***JURNAL ILMIAH NASIONAL***  ***SEKOLAH TINGGI ILMU PELAYARAN JAKARTA*** |

|  |
| --- |
| Analisis Menurunnya Kinerja Fresh Water Generator Guna Memenuhi kebutuhan Air Tawar Diatas Kapal MV. Pan Clover  *Pande I. S. Siregar 1, M. Hasan Habli2, M. Ridwan3, Ferry Budi Cahyono4*  *Program Studi Teknika, Sekolah Tinggi Ilmu Pelayaran, Jakarta*  *Jl. Marunda Makmur No. 1 Cilincing, Jakarta Utara. Jakarta 14150* |
| *disubmit pada : 23/01/17 direvisi pada : 22/2/17 diterima pada : 23/5/17* |

*Air adalah kebutuhan makhluk hidup di muka bumi ini. 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, dan pembersihan tangki serta kegiatan lain diatas kapal. Pada umumnya kebutuhan air tawar dipenuhi oleh supply dari darat, dan tentunya memerlukan biaya yang cukup besar untuk bunker air tawar dan memerlukan waktu yang cukup lama. Kapal-kapal modern biasanya dilengkapi dengan pesawat atau alat yang dapat merubah air laut menjadi air tawar, pesawat inilah yang disebut Fresh Water Generator, berfungsi untuk mengubah air laut menjadi air tawar melalui proses penguapan atau evaporasi dan proses pendinginan atau kondensasi. Sistem kerja Fresh Water Generator secara garis besar dapat digambarkan dengan singkat yaitu air laut dipompa kedalam evaporator, air laut tersebut dipanaskan dengan suhu antara 75º C sampai dengan 80º C, suhu panas ini berasal dari keluaran air tawar pendingin mesin induk dengan kevakuman antara 90% sampai dengan 95 % sehingga air laut akan menguap, uap air laut yang panas akan didinginkan di kondensor sehingga membentuk butir-butir air, selanjutnya butir-butir air tersebut akan ditampung oleh demister kemudian dihisap oleh pompa destilasi dan dialirkan kedalam tangki air tawar.*

*Copyright © 2017,* ***METEOR STIP MARUNDA***, *ISSN:1979-4746*

|  |
| --- |
| *Kata Kunci : Fresh Water Generator, Air Tawar, Kinerja* |

1. **PENDAHULAN**

Air adalah salah satu kebutuhan makhluk hidup di muka bumi ini. Dalam kehidupan ini, air tawar merupakan salah satu kebutuhan pokok, begitu juga peranannya di atas kapal. 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, dan untuk pembersihan tangk (Tank Cleaning) serta kegiatan lain diatas kapal.

Pada umumnya kebutuhan air tawar dipenuhi oleh supply dari darat, dan tentunya hal ini memerlukan biaya yang cukup besar untuk bunker air tawar dan juga memerlukan waktu yang cukup lama.

|  |
| --- |
| \*) Penulis Korespondensi :  Email : pande\_irianto@dephub.go.id |

Kapal-kapal modern biasanya dilengkapi dengan pesawat atau alat yang dapat merubah air laut menjadi air tawar, pesawat inilah 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 kedalam evaporator, air laut tersebut dipanaskan dengan suhu antara 75º C sampai dengan 80º C, suhu panas ini berasal dari keluaran air tawar pendingin mesin induk (Main Engine Jacket Cooling) dengan kevakuman antara 90% sampai dengan 95 % sehingga air laut akan menguap, uap air laut yang panas akan didinginkan di kondensor sehingga membentuk butir-butir air, selanjutnya butir-butir air tersebut akan ditampung oleh demister kemudian dihisap oleh pompa destilasi dan dialirkan kedalam tangki air tawar.

Bilamana kapal akan berlayar jauh dan membutuhkan waktu yang lama maka kapal tersebut harus menampung air tawar dalam jumlah yang sangat besar. Hal ini jelas dapat mengurangi jumlah muatan yang diangkut oleh kapal. Selain itu juga mempunyai resiko yang cukup besar apabila dalam pelayaran air tawar habis.

Pada saat penulis melakukan praktek laut terjadi penurunan produksi air tawar pada pesawat ini, yang pada normalnya mampu memproduksi air tawar hingga 18 ton per hari turun menjadi 8 ton per hari. Hal ini terjadi karena beberapa faktor salah satunya adalah rendahnya tekanan air laut dari pompa ejektor yang mengakibatkan terjadinya penurunan produksi air tawar. Dan itu mengakibatkan terganggunya kinerja pada kapal MV. Pan Clover, dimana penulis melakukan praktek laut.

Dengan mempertimbangkan hal-hal tersebut di atas, maka peneliti mengkaji analisis menurunnya kinerja fresh water generator guna memenuhi kebutuhan air tawar di atas kapal MV. Pan Clover.

Tim Peneliti berharap dapat lebih memahami dan mengetahui lebih jauh mengenai pentingnya Fresh Water Generator di atas kapal. Disamping itu yang mendorong peneliti mengangkat judul ini karena ingin tahu bagaimana mengambil tindakan untuk mengatasi masalah-masalah yang timbul pada pesawat tersebut.

Berdasarkan latar belakang masalah yang telah penulis uraikan di atas Tim Peneliti mengidentifikasikan masalah penyebab turunnya produksi air tawar, yaitu sebagai berikut:

1. Rendahnya tekanan air laut dari pompa ejektor yaitu sebesar 2 bar.

2. Terdapatnya endapan garam pada pelat evaporator pesawat Fresh Water Generator.

3. Terjadinya penurunan kevakuman sebesar 22% pada pesawat Fresh Water Generator dimana terjadi kebocoran dalam sistem.

4. Terjadinya penurunan suhu pada Jacket Cooling Main Engine.

5. Tidak dilaksanakannya perawatan yang sesuai dengan buku petunjuk pengoperasian di atas kapal.

Untuk menghindari terjadinya perluasan pada masalah dan pembahasannya, maka dalam menyusun Penelitian ini peneliti hanya membahas tentang faktor-faktor yang menjadi penyebab dari menurunnya Fresh Water Generator dalam produksi air tawar, yaitu :

1. Rendahnya tekanan air laut dari pompa ejektor yaitu sebesar 2 bar.

2. Terdapatnya endapan garam pada pelat evaporator pasawat Fresh Water Generator.

3. Terjadinya penurunan kevakuman sebesar 22% pada pesawat Fresh Water Generator dimana terjadi kebocoran dalam sistem.

Berdasarkan identifikasi masalah latar belakang beberapa masalah yang didapat

oleh Tim Peneliti selama melakukan praktek laut dan dalam waktu yang relatif terbatas untuk peneliti didalam melakukan pengamatan maka perumusan masalah yang akan diambil oleh peneliti adalah :

1. Apakah yang menyebabkan rendahnya tekanan air laut dari pompa ejektor ?

2. Bagaimanakah cara mengatasi terjadinya endapan garam pada pesawat Fresh Water Generator ?

3. Apakah penyebab tidak tercapainya tingkat kevakuman pada Fresh Water Generator?

Adapun tujuan penelitian ini dilakukan adalah :

a) Guna mengetahui cara mengatasi rendahnya tekanan air laut dari pompa ejektor.

b) Untuk mengetahui bagaimana cara mengatasi endapan garam pada pelat evaporator pesawat Fresh Water Generator.

c) Untuk mengetahui mengapa tidak tercapainya kevakuman pada Fresh Water Generator dan bagaimana cara mengatasinya.

Manfaat Penelitian

a) Manfaat Teoritis

Secara teoritis dapat bermanfaat dan memberikan sumbangan langsung maupun tidak langsung bagi perkembangan ilmu pengetahuan di bidang manajemen perawatan di atas kapal, sehingga permasalahan yang sama tidak terulang kembali.

b) Manfaat Praktis

1) Bagi Tim Peneliti

Menambah wawasan Tim Peneliti mengenai analisis menurunnya kinerja fresh water generator, untuk selanjutnya dijadikan acuan dalam pembelajaran dikelas baik teori maupun praktek serta dunia kerja di atas kapal sebagai seorang KKM atau Kepala Kamar Mesin

2) Bagi Lembaga Pendidikan STIP Jakarta

Dapat menjadi pertimbangan untuk diterapkan dalam dunia pendidikan pada sekolah-sekolah pelayaran yang ada di Indonesia sebagai solusi terhadap permasalahan yang terjadi pada fresh water generator di atas kapal.

3) Bagi Ilmu Pengetahuan

Sebagai bahan referensi dalam ilmu pendidikan sehingga dapat memperkaya dan menambah wawasan bagi Tim Peneliti berikutnya.

**2. METODE**

Waktu penelitian tentang pesawat bantu Fresh Water Generator dilaksanakan pada saat Tim Peneliti melaksanakan Kunjungan Kapal dan bertemu dengan pihak perusahaan pelayaran dan crewing Kapal MV. Pan Clover di bulan November Tahun 2016 dengan perusahaan Korea, POS MARITIME AA. Metode penelitian yang digunakan adalah deskriptif kualitatif.

**3. HASIL DAN PEMBAHASAN**

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 ini 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 Fresh Water Generator yaitu air destilasi (air pengembunan) 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.

1. Rendahnya tekanan air laut dari pompa ejektor yaitu sebesar 2 bar

Hal ini dialami seorang pihak kapal yang menceritakan pada Tim Peneliti pada 23 November 2016 pada saat kapal berlayar dari Tuticorin (India) menuju Richard’s Bay (Afrika Selatan) dengan kecepatan 12 knot setelah 2 hari pelayaran. Fresh Water Generator sudah dapat dioperasikan dengan suhu air pendingin yang keluar dari motor induk yang digunakan untuk memanaskan air laut yang ada di dalam evaporator fresh water generator. Air laut ini dipanaskan hingga menjadi uap menggunakan air pendingin yang keluar dari motor induk dengan suhu mencapai 78oC serta kevakuman mencapai 92 % sehingga membentuk uap lebih cepat.

Tetapi pada kenyataannya vakum yang dicapai hanya 75%. Setelah ditunggu 20 menit kondisi vakum menunjukan 75% sehingga oiler jaga yang mengecek fresh water generator melaporkan hal tersebut kepada masinis tiga, dan setelah diadakan pengecekan ternyata tekanan ejector pump hanya 2 bar yang seharusnya 3,5 bar. Pada peristiwa tersebut ditemukan penyebab turunnya tekanan pompa ejektor adalah tersumbatnya saringan pompa ejektor oleh kotoran-kotoran sehingga hisapan dari pompa ejektor agak tersumbat.

Turunnya tekanan pompa ejektor ini disebabkan oleh tersumbatnya saringan pada hisapan pompa ejektor tersebut. Tersumbatnya saringan pada pompa ejektor ini diketahui karena turunnya tekanan pada pompa ejektor yang terlihat pada alat pengukur tekanan (pressure gauge). Tersumbatnya saringan pompa ejektor ini dikarenakan oleh kotoran yang menumpuk pada filter yang disebabkan oleh kurangnya perawatan Fresh Water Generator. Tersumbatnya saringan ini dapat mengurangi hisapan dari pompa ejektor dan bila tidak ditangani dengan segera akan berdampak kepada kurangnya jumlah air laut yang masuk kedalam sistem dan bila air laut yang masuk sedikit berati akan berdampak pula kepada produktivitas air tawar dalam fresh water generator.

Kebanyakan masinis mengabaikan perawatan dan pengecekan pada saringan ini dengan alasan sangat minim untuk tersumbat karena sebelum masuk saringan pompa ejektor air laut harus melalui saringan sea chest dahulu, dengan alasan inilah para masinis mengabaikan untuk merawat saringan pompa ejektor. Untuk menghindari kejadian seperti diatas, maka perlu perhatian yang khusus dari masinis yang bertanggung jawab dari permesinan tersebut. Karena kejadian diatas selain dapat mengganggu kinerja dari Fresh Water Generator, juga dapat membawa pengaruh besar dari segi biaya perawatan dan perbaikan.

Masalah yang dapat terjadi pada Fresh Water Generator sering disebabkan oleh kurangnya perawatan dan perhatian yang tepat dan benar terhadap Fresh Water Generator.

2. Terdapatnya endapan garam pada pelat evaporator pesawat Fresh Water Generator

Tanggal 11 Desember 2016 pada saat kapal berlayar dari pelabuhan muat yaitu Adang Bay (Indonesia) menuju pelabuhan bongkar yaitu Tuticorin (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 pesawat bantu Fresh Water Generator dapat memproduksi air tawar sebanyak 18 ton, pada hari itu hanya bisa memproduksi 8 ton. Hal tersebut sangat tidak sesuai dengan yang diharapkan (pada saat pembuatan noon report).

Karena yang bertanggung jawab pada pesawat bantu tersebut adalah masinis tiga, maka dari itu masinis tiga mengambil keputusan untuk menghentikan pengoperasian pesawat bantu Fresh Water Generator dan melakukan pengecekan pada bagian evaporator. Dan ketika dilakukan pengecekan, ternyata pada evaporator plate terdapat endapan keras yang membentuk seperti garam.

Endapan keras atau kerak (scaling) ini disebabkan oleh air laut yang mengandung garam mineral yang cukup tinggi dan jarang dilakukan pembersihan. Dengan adanya kerak maka proses penyerapan panas tidak akan terjadi dengan sempurna. Hal ini diketahui saat memeriksa suhu air pemanas pada bagian evaporator di mana suhu air pemanas yang keluar dari evaporator hampir sama dengan suhu air pemanas yang masuk ke dalam evaporator yaitu sekitar 75oC - 80oC. Berarti adanya proses pemindahan panas yang sangat kecil untuk proses penguapan menjadi uap air, yang seharusnya terdapat perbedaan suhu air yang masuk dengan yang keluar antara 10oC sampai 15oC. Terhambatnya pemindahan panas ini disebabkan oleh tebalnya kerak pada evaporator. Kerak pada evaporator harus segera dibersihkan agar tidak menghambat proses penyerapan panasnya. Kerak dibersihkan dengan menggunakan chemical.

Pesawat bantu Fresh Water Generator ini sangat rentan sekali dengan pembentukan endapan keras yang terjadi pada pelat evaporator. Endapan keras adalah endapan yang terbentuk dari hasil penguapan air laut yang kadar garamnya sangat tinggi yang lama kelamaan akan menumpuk sehingga dapat menghambat proses perpindahan panas. Terhambatnya pemindahan panas ini disebabkan karena tebalnya kerak yang menempel pada plat–plat evaporator.

Proses pembentukan endapan keras terjadi dengan sangat cepat yang dapat berpengaruh terhadap proses perpindahan panas, di mana proses perpindahan panas akan terjadi secara tidak sempurna atau kurang baik karena terhalang oleh endapan keras yang ada sehingga menyebabkan produksi air tawar menurun.

Endapan garam dapat terjadi ketika air laut akan terurai menjadi beberapa bagian. Endapan keras yang paling banyak terdapat pada air laut yang terbentuk pada evaporator plate adalah sebagai berikut:

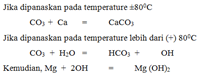
a. Calcium Carbonate (CaCO3)

b. Magnesium Hydroxide (Mg (OH2)

c. Calcium Sulphate (CaSO4)

Susunan endapan keras Calsium Carbonate dan Magnesium Hydroxide tergantung pada pemberian atau pengaturan temperatur aliran air pemanas ke dalam plat-plat evaporator. Sedangkan terbentuknya endapan keras Calcium Sulphate tergantung pada berat jenis air laut yang berada didalam evaporator. Adapun reaksi kimia yang terjadi ketika air laut dipanaskan yaitu:





Sehingga dapat disimpulkan bahwa jika air laut dalam plat-plat evaporator dipanaskan dibawah temperatur 800C akan terbebas dari endapan Calsium Carbonate, walaupun ada endapan tersebut hanya bersifat sementara yang dapat dengan mudah dihilangkan. Tetapi jika temperatur pemanasan lebih dari 800C maka akan terbentuk endapan keras Magnesium Hydroxide.

Jika larutan dari air laut yang ada di dalam evaporator lebih dari 96.000 ppm dapat terbentuk endapan keras calsium sulphate yang mempunyai sifat sebagai endapan yang bersifat permanen yang membentuk lapisan tipis yang keras dan melekat pada sisi-sisi plat sehingga akan mengganggu proses perpindahan panas yang terjadi di dalam evaporator. Adanya endapan keras yang melekat pada plat-plat evaporator berpengaruh terhadap menurunnya jumlah produksi air tawar yang dihasilkan, karena endapan keras tersebut akan menghambat terjadinya proses perpindahan panas yang terjadi pada plat evaporator sehingga uap yang dihasilkan dari proses perpindahan panas jumlahnya akan sedikit yang akhirnya hasil produksi air tawar pada pesawat bantu Fresh Water Generator akan menurun.

Untuk menjaga hal tersebut harus dilakukan pengawasan terhadap pengaturan temperatur aliran air pemanas jangan sampai melebihi temperatur 800C, yaitu dengan cara mengatur katup aliran air pemanas yang masuk dan yang keluar pada evaporator sehingga berat larutan air laut didalam evaporator dapat terkontrol yang normalnya adalah 80.000 ppm sehingga susunan endapan keras yang terjadi karena calsium sulphate sifatnya hanya sementara yang dapat dengan mudah dihilangkan tanpa perawatan yang intensif dan dalam hal pengaturan temperatur aliran air pemanas kadang berubah-ubah serta dengan adanya pemanasan tetap akan menimbulkan penumpukan endapan keras yang melekat pada plat-plat evaporator, sehingga disini untuk menghindari terjadinya kerusakan akibat adanya endapan keras pada plat-plat evaporator dilakukan dengan cara pemberian dosis bahan kimia pada air pengisian dengan menggunakan metode injeksi dengan pompa elektomagnetik dengan ukuran aliran 10cc/1 ton air tawar yang dilakukan secara terus-menerus pada sistem jalur pemasukan ke dalam evaporator dengan cara dimasukan pada saat kondisi vakum. Berikut adalah cara mengontrol dan mengurangi endapan keras pada evaporator plate:

a. Pemeriksaan temperatur evaporator

Pemeriksaan temperatur evaporator sangatlah penting dilakukan, untuk tujuan menghindari bahaya dari terbentuknya endapan keras. Hal inilah yang dapat mengurangi daya serap pemanas, mengurangi produksi dan mengurangi efisiensi dari Fresh Water Generator. Oleh sebab itu, dianjurkan pada temperatur evaporator selalu diperiksa secara terus-menerus dengan pengecekan pada thermometer.

b. Menggunakan tekanan rendah pada Fresh Water Generator

Pengoperasian di bawah temperature 80oC dapat mencegah terbentuknya endapan keras (calcium bicarbonate). Ini adalah endapan yang bersifat lunak dan mudah dapat dihilangkan dan tidak mempengaruhi proses perpindahan panas.

c. Perawatan dengan menggunakan zat kimia secara teratur (berkelanjutan)

Untuk mengendalikan timbulnya endapan keras pada evaporator plate dalam pengoperasian Fresh Water Generator secara berkesinambungan dalam waktu lama, maka sangat diperlukan untuk mengatur jumlah takaran chemical sodium polyphosphate yang masuk ke dalam air pengisian evaporator sebanyak 2–5 ppm untuk memperlambat timbulnya endapan calcium bicarbonate dan mencegah temperatur evaporator lebih dari 70oC. Bahan kimia yang digunakan untuk perawatan Fresh Water Generator :

1) Vaptreat treatment

Fungsinya untuk mencegah terjadinya penumpukan endapan keras atau kerak (scaling) dan buih yang tinggi di dalam ruangan Fresh Water Generator. Vaptreat treatment ini dimasukkan langsung ke dalam tangki air tawar yang berukuran 50 liter.

2) Descale it

Fungsinya untuk menghilangkan karat-karat dan endapan keras yang penggunaannya dilakukan pada saat Fresh Water Generator tidak beroperasi. Cara melakukannya adalah dengan merendam plat-plat evaporator dengan larutan bahan kimia tersebut.

Pekerjaan ini dilakukan untuk mencegah terjadinya kerusakan pada pesawat bantu Fresh Water Generator, karena bertambahnya usia dari pesawat bantu tersebut. Maka dengan melakukan perawatan yang teratur dipastikan tidak akan ada penumpukan endapan keras yang melekat pada bagian plat-plat evaporator sehingga produksi air tawar pada pesawat bantu Fresh Water Generator dapat maksimal.

d. Cara mengontrol dan mengurangi endapan garam pada pelat evaporator

1) Pemeriksaan temperatur evaporator

Pemeriksaan temperatur evaporator sangatlah penting dilakukan, untuk tujuan menghindari bahaya dari terbentuknya endapan keras. Hal inilah yang dapat mengurangi daya serap pemanas, mengurangi produksi dan mengurangi efisiensi dari Fresh Water Generator. Oleh sebab itu, dianjurkan pada temperatur evaporator selalu diperiksa secara terus-menerus dengan pengecekan pada thermometer.

2) Menggunakan tekanan rendah pada Fresh Water Generator

Pengoperasian di bawah temperature 80oC dapat mencegah terbentuknya endapan keras (calcium bicarbonate). Ini adalah endapan yang bersifat lunak dan mudah dapat dihilangkan dan tidak mempengaruhi proses perpindahan panas.

3) Perawatan dengan menggunakan zat kimia secara teratur

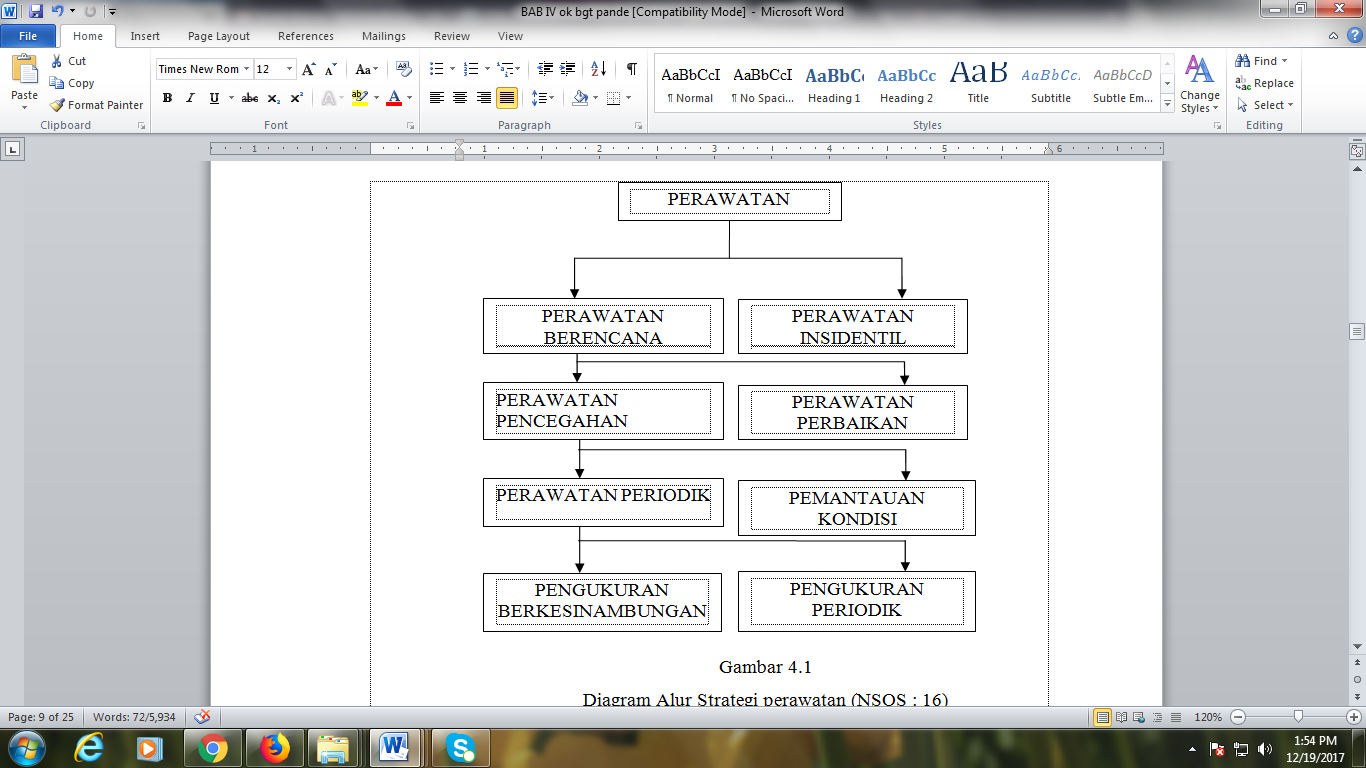
Untuk mengendalikan timbulnya endapan keras pada evaporator plate dalam pengoperasian Fresh Water Generator secara berkesinambungan dalam waktu lama, maka sangat diperlukan untuk mengatur jumlah takaran chemical sodium polyphosphate yang masuk ke dalam air pengisian evaporator sebanyak 2–5 ppm (part per million) untuk memperlambat timbulnya endapan calcium bicarbonate.

Strategi dalam melakukan perawatan:

1) Strategi perawatan umum

Pesawat bantu Fresh Water Generator harus dapat beroperasi secara optimal agar dapat menghasilkan air tawar secara maksimal, walaupun telah diketahui bahwa media utama pemasukan yang digunakan adalah air laut yang dapat menimbulkan kerusakan, akan tetapi masalah tersebut dapat dihindari dengan melakukan manajemen perawatan.

Adapun menurut NSOS, Management Perawatan dan Perbaikan, bahwa perawatan dapat diklasifikasikan dalam bentuk-bentuk sebagaimana terlihat dalam gambar 4.1. berikut ini :



Gambar 4.1

Diagram Alur Strategi perawatan

(NSOS : 16)

a) Perawatan insidentil terhadap perawatan berencana

Perawatan insidentil artinya membiarkan pesawat bekerja sampai rusak. Cara perawatan ini adalah dengan terus menggunakan pesawat tersebut hingga pesawat tidak lagi dapat berfungsi, ini merupakan cara agar kapal tidak sering menganggur.

Maka kita harus menyediakan kapasitas yang berlebihan untuk dapat menampung kapasitas fungsi-fungsi yang krisis, yang sangat mahal, maka beberapa tipe sistem diharapkan dapat memperkecil kerusakan dan beban kerja. Pada umumnya modal operasi ini sangat mahal oleh karena itu beberapa sistem perencanaan diterapkan dengan mempergunakan sistem perawatan berencana, maka tujuannya adalah memperkecil kerusakan dan beban kerja dari suatu pekerjaan perawatan yang diperlukan.

b) Perawatan pencegahan terhadap perawatan perbaikan

Dengan perawatan pencegahan kita mencoba untuk mencegah terjadinya kerusakan dalam tahap ini. Ini berarti bahwa kita harus menggunakan metode tertentu untuk menyelusuri perkembangan yang terjadi.

c) Perawatan periodik terhadap pemantauan kondisi

Perawatan pencegahan yang biasa terjadi pada Fresh Water Generator yaitu dengan aturan-aturan penyetelan maupun penggantian-penggantian suku cadang dengan yang baru serta pemeriksaan-pemeriksaan pada kondisi alat-alat tertentu dari Fresh Water Generator.

Jangka waktu inspeksi didasarkan atas jam kerja (running hours) Fresh Water Generator atau waktu kalender. Adapun tujuan dari semua itu adalah untuk menemukan kembali informasi tentang kondisi dan perkembangannya, sehingga tindakan korektif dapat diambil sebelum terjadi kerusakan.

d) Pengukuran secara terus-menerus terhadap pengukuran periodik

Yaitu suatu usaha pelaksanaan pemantauan terhadap kondisi dari alat-alat tertentu pada Fresh Water Generator, pemantauan kondisi dilakukan baik dengan pengukuran yang terus-menerus maupun dengan pengecekan kondisi secara periodik. Penerapan pengukuran terus-menerus dapat disamakan dengan penggunaan sistem proses alarm. Adapun maksud dan tujuan pokok dari pengukuran secara periodik ini adalah untuk memberikan pengamanan kepada safety device yang terdapat pada Fresh Water Generator agar dapat memberikan pengamanan yang maksimal terhadap pesawat bantu tersebut.

1. Strategi perawatan kapal
2. Pengukuran berkala

Yaitu suatu usaha yang dilakukan untuk memberikan pengamanan yang cukup atas terjadinya suatu kerusakan yang terus bertambah atau terjadi pengunduran kondisi.

1. Perencanaan

Pekerjaan perawatan harus direncanakan sejauh mungkin dengan mempertimbangkan keterbatasan pengoperasian.

1. Pelaksanaan pekerjaan

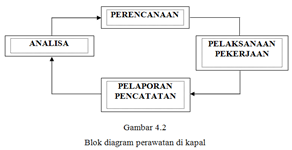
Laksanakan pekerjaan sesuai dengan perawatan rutin. Kumpulkan alat-alat dan bahan-bahan yang dibutuhkan sebelum melakukan pekerjaan perawatan.

1. Pencatatan / pelaporan

Semua pekerjaan yang sudah diselesaikan harus dicatat dan dilaporkan. Pengamatan serta pencatatan khusus yang berhubungan dengan pekerjaan akan berguna sebagai data masukan perawatan di masa yang akan dating.

1. Analisis

Maksud pencatatan-pencatatan adalah untuk memungkinkan dilakukannya analisis dalam upaya meningkatkan perencanaan di masa yang akan datang.



Dari siklus di atas dapat disimpulkan bahwa pencatatan adalah cara yang baik untuk dilakukan analisa dan evaluasi terhadap suatu perawatan yang dilakukan. Pencatatan sendiri bertujuan untuk meningkatkan perencanaan perawatan di masa yang akan datang dengan membandingkan apa yang sudah dilakukan di masa kini dikarenakan awak kapal yang selalu bergantian.

3. Terjadinya penurunan kevakuman sebesar 22% pada pesawat Fresh Water Generator dimana terjadi kebocoran dalam sistem

Hal ini dialami pihak kapal pada tanggal 6 November 2016 pada saat kapal berlayar dari pelabuhan muat yaitu Richard’s Bay (Afrika Selatan) menuju pelabuhan bongkar yaitu Goa (India), kapal berlayar dengan kecepatan 11,5 knot, Fresh Water Generator dijalankan dalam kondisi normal, tetapi setelah Fresh Water Generator beroperasi selama 3 hari terjadi kebocoran pada rubber seal separator vessel pada sistem Fresh Water Generator dimana tekanan pada vacuum gauge menurun sampai 70%. Penurunan tingkat kevakuman ini dikarenakan adanya udara luar yang masuk ke dalam sistem yang dapat menghambat sirkulasi air akibat adanya udara sebagai penghalang, sehingga tidak tercapainya tingkat kevakuman.

Tindakan yang diambil untuk mengetahui di mana saja terdapat kebocoran pada rubber seal adalah dengan melakukan pengetesan kebocoran yang disebut hydrotest, kemudian oleh masinis tiga dilakukan pengeleman kembali rubber seal dengan menggunakan sealant yang berbahan dari silicone

Ketika 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 vakum pada sistem tidak tercapai. Bila kondisi vacuum pada sistem tidak memenuhi syarat (90% - 95%) 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 70oC sampai dengan 80oC karena pada suhu tersebut garam-garam yang terlarut belum mencapai titik jenuh, sehingga resiko pengendapan relatif lebih kecil. Oleh karena itu kondisi vakum pada sistem harus dipertahankan sehingga air laut menguap pada suhu 78oC. Bila vakum pada sistem mengalami kenaikan maka suhu didih air laut pengisian akan meningkat juga, sehingga menguap pada suhu diatas 80°C. Bila suhu didih air laut pengisian meningkat antara 80°C sampai dengan 100oC maka garam-garam terlarut akan mencapai titik jenuh sehingga garam-garam tersebut mudah mengendap dan menimbulkan kerak (scale). Dan untuk menghasilkan kondisi vakum 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 vakum yang ditentukan, bila vakum 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.

**4. PENUTUP**

Berdasarkan hasil penelitian dan analisis data, maka dapat ditarik kesimpulan sebagai berikut:

1. Rendahnya tekanan air laut dari pompa ejektor yaitu sebesar 2 bar disebabkan oleh :

a. Tersumbatnya saringan pompa ejektor oleh kotoran–kotoran

b. Rusaknya saringan pompa ejektor

2. Terdapatnya endapan garam pada pelat evaporator pasawat Fresh Water Generator disebabkan oleh :

a. Air laut memiliki kadar garam yang tinggi

b. Kotornya pelat evaporator oleh endapan garam

3. Terjadinya penurunan kevakuman sebesar 22% pada pesawat Fresh Water Generator dimana terjadi kebocoran dalam sistem disebabkan oleh :

a. Kebocoran rubber seal

b. Tidak kedap pada penutup chamber

Berdasarkan kesimpulan di atas, peneliti memberikan saran sebagai berikut:

Rendahnya tekanan air laut dari pompa ejektor yaitu sebesar 2 bar :

a. Membersihkan kotoran pada saringan pompa ejektor secara berkala.

b. Mengganti saringan pompa ejektor yang telah rusak dengan yang baru

Terdapatnya endapan garam pada pelat evaporator pasawat Fresh Water Generator :

a. Menambahkan chemical ke dalam air laut pengisan evaporator.

b. Melakukan pembersihan plat evaporator menggunakan scrapper berbahan kuningan

2. Terjadinya penurunan kevakuman sebesar 22% pada pesawat Fresh Water Generator dimana terjadi kebocoran dalam sistem disebabkan oleh :

a. Melakukan penggantian rubber seal dengan yang baru.

b. Melakukan rekondisi rubber seal.

# DAFTAR PUSTAKA

|  |  |
| --- | --- |
| [1] | Buku Petunjuk Pengoperasian Fresh Water Generator. |
| [2] | M. H.D, “General Engineering Knowledge Third Edition,” India, 2007, pp. 9-10. |
| [3] | L. Jackson, “Reed's General Engineering Knowledge For Marine Engineer,” London, Adlard Coles, 2003, pp. 353-358. |