

ANALISA PENYEBAB MENURUNNYA PRODUKSI AIR

TAWAR DARI *FRESH WATER GENERATOR*

DI KM NAGA SEJAHTERA III

Renaldi Azhar¹, Agus Prawoto², Dyah Ratnaningsing³

Program Studi Diploma IV Teknologi Rekayasa

Permesinan Kapal

Politeknik Pelayaran Surabaya

Email : Renaldi.azhar22@gmail.com

ABSTRAK

Tidak sedikit biaya yang dibutuhkan dalam konsumsi air tawar di atas kapal. oleh karena itu diperlukannya kinerja yang optimal pada *fresh water generator* untuk menunjang pengoprasian kapal dengan biaya tidak banyak. Masalah yang terjadi di kapal KM. Naga Sejahtera III yaitu menurunnya produksi air tawar dari *fresh water generator* yang mempengaruhi kegiatan operasional di atas kapal pada saat kapal sandar di pelabuhan reo di wilayah Nusa Tenggara Timur, bagaimana upaya yang dilakukan untuk menanggulangi masalah tersebut, dan cara-cara yang mampu mencegah terjadinya menurunnya produksi air tawar pada *Fresh Water Generator*. Dari permasalahan yang ada oleh itu tujuan penelitian ini adalah menganalisis menurunnya produksi air tawar pada *fresh water generator*. Metode penelitian ini kualitatif dengan cara pengambilan data dokumentasi, observasi dan wawancara. Data yang diambil dari data primer yaitu data yang jelas-jelas terjadi di atas kapal sedangkan data sekunder diambil dari jurnal, buku, maupun tempat informasi lainnya, dari data yang sudah dikumpulkan penulis bisa menyimpulkan. Terjadinya penurunan produksi air tawar dikarenakan turunnya tekanan air laut di pompa *ejector* yang pada saat pembongkaran ada kotoran pada pipa hisap dan tingkat kevakuman menurun karena adanya kebocoran pada *rubber seal separator vessel*. Penurunan produksi air tawar yang disebabkan oleh rendahnya tekanan air laut dari pompa *ejector* yang pada saat pembongkaran terdapat endapan garam pada pipa hisap sebelum evaporator, upaya yang dilakukan membersihkan impeller, mengganti gasket, dan mengecek semua komponen pada *fresh water generator* det, kita juga melakukan overhaul pada kondensor dan membersihkan tube-tube, cara-cara yang harus dilakukan untuk menanggulangnya yaitu manajemen kapal yang baik, waktu pengecekan yang diberi jadwal yang rutin, dan juga list dock yang lebih di teliti kembali untuk memperbaiki yang kurang-kurang.

Kata Kunci : *fresh water generator, ejector, rubber seal separator seal vessel*

ABSTRACT

Not a few costs are needed in consuming fresh water on board. therefore it is necessary to have optimal performance on the fresh water generator to support the operation of the ship at a low cost. The problem that occurred on the ship KM. Naga Sejahtera III, namely the decrease in fresh water production from fresh water generators which affects operational activities on board when the ship is docked at the reo port in the East Nusa Tenggara region, how efforts have been made to overcome this problem, and ways that can prevent a decrease in fresh water production in Fresh Water Generator. From the problems that exist, the purpose of this study is to analyze the decrease in fresh water production in fresh water generators. This research method is qualitative by collecting data documentation, observation and interviews. Data taken from primary data, namely data that clearly occurs on board while secondary data is taken from journals, books, or other information places, from the data that has been collected, the authors can conclude. ejector pump which at the time of dismantling there was dirt in the suction pipe and the vacuum level decreased due to a leak in the rubber seal separator vessel. Decrease in fresh water production caused by low seawater pressure from the ejector pump which at the time of disassembly there were salt deposits on the suction pipe before the evaporator, efforts were made to clean the impeller, replace the gasket, and check all components on the fresh water generator det, we also overhaul on the condenser and cleaning the tubes, the ways that must be done to overcome this are good ship management, checking time which is given a routine schedule, and also a more thorough list of docks to correct those that are lacking.

Keyword : *fresh water generator, ejector, rubber seal separator seal vessel*

I. PENDAHULUAN

Latar Belakang

Air ialah kebutuhan primer yang dibutuhkan bagi makhluk hidup. Air tawar adalah kebutuhan pokok seluruh makhluk hidup, begitu pula peranannya di atas kapal. Menyediakan air tawar sangat bermanfaat untuk memenuhi kebutuhan awak kapal. Tidak hanya itu air tawar juga berguna untuk mendukung operasi kapal seperti pendinginan mesin induk, pendinginan mesin bantu dan kegiatan onboard lainnya. Kebutuhan air tawar dipasok dari darat dengan biaya yang dikeluarkan oleh perusahaan tidak sedikit.

Bila kapal melakukan perjalanan jauh akan membutuhkan

banyak air tawar, hal ini dapat membuat muatan kapal jadi berkurang. Jika air tawar di kapal habis resikonya sungguh fatal. Jadi menurut penulis sesuai dengan pengalaman di atas kapal pada hakikatnya dalam pemenuhan air tawar dalam kapal karena air tawar merupakan kebutuhan yang sangat penting. Dalam memenuhinya diperlukan *fresh water generator* untuk membantu meringankan perusahaan dalam mencukupi kebutuhan pasokan air tawar untuk awak kapal dan penoprasian kapal. Dari fenomena yang telah dijabarkan, dalam pemenuhan kebutuhan air tawar kapal, dibutuhkannya *Fresh Water Generator* yang prima dengan menghasilkan pasokan air tawar

yang cukup.

Menurut ardiansya (2011:4) *Fresh Water Generator* yakni permesinan bantu yang bisa menghasilkan air tawar dengan sistim kerjanya mengubah air laut menjadi air tawar melalui proses penyulingan. *Fresh water generator* mampu menghasilkan jumlah air tawar yang signifikan selama kapal berlayar di lautan. *Fresh water generator* mempunyai fungsi utamanya yaitu mengubah air laut menjadi air tawar dengan proses evaporasi dan kondensasi. *Fresh Water Generator* merupakan pesawat bantu di atas kapal yang sangat penting, karena pesawat ini digunakan untuk kebutuhan sehari-hari di atas kapal, setiap kegiatan yang memerlukan air tawar pasti hampir setiap hari air tawar berkurang, dengan adanya *fresh water generator* suplai air tawar akan terus terpenuhi. Ada juga banyak faktor yang mempengaruhi kurangnya pasokan air tawar di atas kapal meskipun menggunakan *fresh water generator*. Contohnya tekanan air laut yang kurang, trobelnya *fresh water generator*, yang menyebabkan operasionalnya kurang optimal.

Rumusan Masalah

1. Apa penyebab menurunnya produksi air tawar pada *Fresh Water Generator*?
2. Bagaimana cara mengatasi menurunnya produksi air tawar pada *Fresh Water Generator*?
3. Apakah cara – cara yang digunakan mampu mengatasi menurunnya produksi air tawar pada *Fresh Water Generator*?

II. TINJAUAN PUSTAKA

Pengertian *Fresh Water Generator*

Menurut (Suparwo, Sp.1, 2017) dalam bukunya yang berjudul *Permesinan Bantu di Kapal-Kapal Niaga*, bahwa *Fresh Water Generator (FWG)* salah satu perangkat pendukung kapal yang memiliki kemampuan untuk mengubah air laut menjadi air tawar. Dengan cara uap air laut ini dikondensasi di dalam destiliteri dan kondensor. Proses ini terjadi dengan melalui tahap pengembunan yang mana menghasilkan air kondensor yang disebut dengan kondensat. Pada tahap ini cairan dipanaskan pada titik tertentu akan membuat cairan menguap. Selanjutnya, uap diterima oleh kondensor, yang memiliki media pendingin air laut. Dalam kasus ini, kondensor menyerap panas atau mengkondensasikan uap menjadi cairan

Fungsi *Fresh Water Generator*

Menurut narasumber (masinis) Philipus selaku masinis 3, *Fresh Water Generator* memiliki fungsi yang dapat menghasilkan air laut dengan cara mengubah air laut menjadi air tawar di kapal. Dalam kinerjanya *Fresh Water Generator* harus selalu dalam kondisi baik dengan kondisi yang baik dapat memberikan pasokan air tawar tambahan ke tangki penampung air tawar untuk kebutuhan awak kapal seperti mandi, mencuci dan memasak.

Pada kapal tanker, salah satu fungsinya adalah mencuci tangki muatan. Ini juga digunakan untuk memenuhi kebutuhan mesin kapal, seperti mendinginkan mesin induk dan engine pendukung. Jika air tawar tidak mencukupi kebutuhan di atas kapal dapat dipastikan kinerja dari *fresh water generator* kurang maksimal sehingga dapat

mengganggu kenyamanan awak kapal dan menghambat pengoperasian kapal. Kurangnya pasokan air tawar ketika kapal sedang berlayar dengan jarak layar yang cukup lama sangat membahayakan.

Cara Kerja *Fresh Water Generator*

menurut rowa (2002) *Fresh Water Generator* adalah pesawat bantu pembuat air tawar dengan cara menguapkan air laut di dalam penguap (evaporator) dan uap air laut tersebut didinginkan dengan cara kondensasi, terdiri dari beberapa komponen yaitu *heat* Pada mesin bantu *fresh water generator* terdapat komponen-komponen pendukungnya diantaranya yaitu *solenoid valve*, pompa *ejector*, *water ejector* untuk air garam/*brine*, *water ejector* untuk udara, *sparator shell*, *heat exchanger*, pompa distilasi, *salinity indicator* dan *condensor*. *Fresh Water Generator* mendinginkan mesin diesel dengan panas dari aliran air tawar. Satu-satunya energi yang dibutuhkan untuk pengoperasian adalah listrik yang digunakan untuk penggerak pompa. Suhu air tawar yang keluar dari mesin diesel adalah sekitar 70 °C hingga 80 °F (147 °F hingga 176 °F), dan air masuk ke evaporator *Fresh Water Generator* digunakan sebagai media pemanas. Di luar pipa pemanas atau pipa pemanas, air pendingin disirkulasikan. Air laut kemudian diuapkan karena *water ejector* mengisi bagian dalam *Fresh Water Generator*. Ini mencapai suhu sekitar 70 °C hingga 80 °C (95 °F hingga 122 °F). Selanjutnya, uap yang dihasilkan oleh *exchanger heater* melalui deflector dan mesh separator menuju kondensor. Di sana, air laut pendingin mengalir melalui pipa

bagian dalam dan mengkondensasikan uap.

Jenis *Fresh Water Generator*

1. Evaporator / *Fresh Water Generator* tekanan tinggi.

Jenis ini memanaskan air laut melalui panas yang dilepaskan dari sistem boiler, memiliki efek menurunkan tekanan bila diperlukan, tekanan air laut 7,0 bar. Pembangkit air tawar ini memiliki pipa untuk mengalirkan air yang akan disuling menjadi air tawar. Batas konsentrasi garam yang diperbolehkan adalah 10 ppm, atau bagian per juta. Instalasi bertekanan tinggi ini menghadapi banyak masalah karena kemungkinan terbentuknya endapan di dalam pipa sehingga menghambat perpindahan panas.

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

Sesuai dengan sifat-sifatnya, tipe tekanan rendah ini digunakan karena menurunkan tekanan yang digunakan pompa vakum dapat menyebabkan suhu titik didih turun. Oleh karena itu, uap atau material yang digunakan untuk pemanas hanya membutuhkan tekanan dan suhu yang rendah. Karena itu, air pendingin mesin diesel, yang masih menghasilkan energi panas untuk tujuan pemanas, digunakan daripada uap.

Bagian dan Fungsi *Fresh Water Generator*

1. Evaporator Heat Exchanger.

Evaporator Heat Exchanger adalah salah satu bagian dari *Fresh Water Generator* yang memiliki peran untuk menguapkan air laut dengan cara memanaskan dari air tawar pendingin jacket mesin induk atau

- menggunakan uap.
2. Kondensor.
Kondensor adalah salah satu bagian dari *fresh water generator* yang terdiri dari pipa – pipa *heat exchanger* yang terdiri dari *separator sheel* yang mengubah gas atau uap menjadi cairan melalui proses kondensasi dan pipa *heat exchanger* atau pipa pemindah panas yang terletak pada bejana pemisah yang tertutup.
 3. Ejector Pump.
Ejector pump ialah salah satu bagian dari *fresh water generator* yang memiliki fungsi untuk mengurangi tekanan hampa udara atau tekanan atmosfer pada *fresh water generator*.
 4. Destilasi pump.
Destilasi pump ialah salah satu bagian dari *fresh water generator* yang berperan untuk mendorong air tawar yang dihasilkan dari proses kondensasi di *Fresh Water Generator* menuju tanki penyimpanan air tawar.
 5. Salinometer / Salinitiy Indicator.
Salinometer ialah salah satu komponen FWG yang menggunakan sel garam untuk mengukur kadar garam dalam air tawar yang dihasilkan dari FWG.
 6. Selenoid valve.
Selenoid valve dalam *fresh water generator* berfungsi dalam mengatur aliran air tawar dari Fresh Water Generator ke tangki penyimpanan. *Selenoid valve* memiliki katup yang dapat menutup jika kadar garam air tawar rendah atau normal.
 7. Flow meter.
flow meter ialah salah satu komponen dari *fresh water generator* yang memiliki fungsi sebagai alat untuk mempermudah masinis dalam mengetahui berapa banyak produksi air tawar yang dihasilkan setiap saat.
 8. Pressure Vaccum Gauge.
Bagian ini berperan sebagai alat pengukur tekanan di dalam Fresh Water Generator. Dengan *pressure vaccum gauge* ini dapat mengetahui hisapan pompa dan kevakuman bekerja dengan baik atau tidak.
 9. Thermometer.
Thermometer ialah salah satu bagian dari *fresh water generator* yang berfungsi untuk mengukur suhu air laut yang didinginkan dalam kondensor dan pemanas air tawar yang didinginkan di jacket mesin induk yang masuk dan keluar sistem
 10. *Side Glass* (glass penduga).
Salah satu bagian dari fresh water generator adalah *Side glass*, yang digunakan untuk mengukur permukaan air pengisian, atau air laut, pada evaporator.

III. METODE PENELITIAN

Menurut Lofland (Moleong, 2012) dalam penelitian kualitatif, kata-kata merupakan sumber data utama. Tindakan adalah sumber data tambahan seperti dokumen . Oleh karena itu, sumber data utama berasal dari kata-kata atau tindakan melalui wawancara semi terstruktur yang meliputi fotografi, rekaman video/audio dan film. Berdasarkan data tertulis dari berbagai sumber antara lain buku, jurnal ilmiah, arsip, dokumen pribadi dan resmi.

Metode yang digunakan untuk mengumpulkan data dikenal sebagai teknik pengumpulan data. Metode pengumpulan data dalam penelitian ini diperoleh dengan melakukan observasi. Dengan kata

lain, penulis dapat melakukannya dengan terjun langsung ke lokasi penelitian untuk melihat secara langsung apa yang terjadi di sana.

Data dokumentasi memberikan penguat kepada penulis dengan menunjukkan gambar *Fresh Water Generator* di atas kapal KM. Naga Sejahtera III. Data observasi yang di ambil oleh penulis di atas kapal yaitu gambar *manual book* yang masih di jadikan acuan masinis dalam melaksanakan perawatan dan perbaikan, dan data penguat terakhir yaitu wawancara.

VI. HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil

Dari hasil observasi yang dilakukan oleh penulis pada saat praktek laut di KM. Naga Sejahtera III sejak tanggal 14 Juli 2020 hingga 16 juli 2021 terdapat penurunan produksi air tawar yang disebabkan oleh rendahnya tekanan air laut dari pompa ejector yang pada saat pembongkaran terdapat endapan garam pada pipa hisap sebelum evaporator. Ada kebocoran karet seal separator vessel pada sistem *Fresh Water Generator*. Saat mengganti karet seal (packing karet) pada tutup depan *Fresh Water Generator*, sisa lem dan serpihan karet seal yang lama tidak dibersihkan dengan baik, yang menyebabkan kebocoran ini. Akibatnya, pemasangan karet seal yang baru terganjal oleh rongga, yang akhirnya menyebabkan kebocoran pada sistem air laut. Secara umum, generator air tawar segar dapat menghasilkan sekitar 15 hingga 25 ton air tawar setiap harinya.

Setelah diadakannya proses *Overhaoul* dan *cleaning* tube-tube

Fresh Water Generator kembali normal seperti awal mula, dan digantinya komponen yang rusak menjadikannya ketika training *Fresh Water Generator* kinerjanya menjadi optimal.

Pembahasan

1. Penurunan Tekanan *Ejector Pump*.

Penurunan tekanan pompa ejector ini terjadi karena adanya penyumbatan pada saringan hisap pompa ejector dan kebocoran pada segel mekanis. Penumpukan kotoran pada filter dan kebocoran pada segel mekanis ini timbul karena kurangnya perawatan yang dilakukan oleh masinis yang bertanggung jawab atas *Fresh Water Generator*. Di daerah pelabuhan, selama proses pemindahan muatan, dan saat kapal berlabuh, kotoran dapat masuk ke saringan pompa. Dalam situasi di mana jarak antara lunas kapal dan dasar laut cukup dekat, rumput laut dan kotoran atau lumpur dari dasar laut akan dihisap oleh pompa dan masuk ke dalam saringan pompa, menyebabkan saringan pompa tersumbat, yang dapat mengurangi hisapan pompa. Jika tidak ditangani segera, tersumbatnya saringan pompa dapat berdampak pada Kebanyakan masinis tidak menyadari hal ini. Para masinis yang bertanggung jawab atas permesinan ini melakukan perawatan dan pengecekan pada saringan dan seal mekanis ini karena kemungkinan tersumbat sangat rendah. Kejadian di atas tidak hanya dapat mengganggu kinerja *Fresh Water Generator*, tetapi juga dapat berdampak

signifikan pada biaya perawatan dan perbaikan. Kurang perawatan atau perhatian yang tidak tepat pada Fresh Water Generator adalah penyebab utama masalah yang dapat terjadi. Saat masinis lama digantikan oleh masinis baru, masinis lama memberikan data perawatan kepada masinis baru sehingga masinis baru dapat merawat Fresh Water Generator dengan benar dan memaksimalkan kinerjanya. Namun, saat pergantian terjadi, masinis lama tidak memberikan semua data perawatan yang telah dilakukan dan dilakukan selama masinis lama masih bekerja. Untuk menjaga kesinambungan perawatan Fresh Water Generator, laporan perawatan tertulis diperlukan.

2. Endapan Garam Pada *Shell Evaporator*.

Pembentukan endapan keras pada pelat shell evaporator sangat mengganggu pesawat bantu Fresh Water Generator. Endapan keras adalah endapan yang terbentuk dari hasil penguapan air laut dengan kadar garam tinggi yang menumpuk secara bertahap sehingga menghambat perpindahan panas. Proses pembentukan endapan keras dihambat oleh kerak tebal yang menempel pada pelat shell evaporator. Hal ini mengakibatkan penurunan produksi air tawar.

V. PENUTUP

Simpulan

1. Menurunnya produksi air tawar pada *Fresh Water Generator* di kapal KM. Naga Sejahtera III disebabkan oleh kurangnya tekanan air laut yang disuplai

oleh *eejctor pump* dikarenakan adanya endapan kotoran dan endapan garam yang menumpuk di dalam pompa tersebut.

2. Upaya yang dilakukan yaitu membersihkan impeller, mengganti gasket, dan mengecek semua komponen pada fresh water generator, dan juga melakukan overhaul pada kondensor dan membersihkan tube-tube.
3. Cara untuk menghindari masalah menurunnya produksi air tawar di atas kapal adalah manajemen di atas kapal yang harus diperketat, diadakannya perawatan rutin per berapa trip kapal berlayar, agar mengurangi kerusakan yang terjadi pada *fresh Water Generator*.

Saran

1. Adanya manajemen kapal yang teratur sesuai prosedur yang telah diberikan kepada manual book, dan planned main sistem di atas kapal, agar dapat menunjang kinerja fresh water generator menjadi terus optimal dan mengurangi tingkat kerusakan yang tinggi.
2. Lebih diatur waktu pengecekan temperatur dan juga pressure yang ada pada kamar mesin, tugas dari oiler untuk jurnal semua komponen di kamar mesin agar lebih diperhatikan.
3. List perbaikan docking yang sebelum di buat di cek kembali seluruh kondisi di kamar mesin, agar tidak ada yang tertinggal waktu pengedockan karena pada waktu pengedockan semua komponen wajib di cek untuk menunjang perbaikan yang dilakukan.

DAFTAR PUSTAKA

- Darmanto, 2017. Pesawat Bantu di Kapal. Yogyakarta : Akademi Maritim Yogyakarta. Daryanto. (1999). *Pengertian Air Pendingin Menurut Para Ahli*.
(Online).<http://insanubari.blogspot.com/2011/03/sistem-pendinginan-air.html>. Diakses pada tanggal 25 November 2022.
- Effendi, H. (1998). *Pengertian Air Menurut Para Ahli*.
(Online).<http://definisiimu.blogspot.com/2012/07/definisi-air.html>. Diakses pada tanggal 30 November 2022.
- Handoyo. (1999). *Air Pendingin Cooling Water Makalah Disusun untuk memenuhi tugasmata kuliah Utilitas*. (Online)
http://www.academia.edu/5206679/Air_Pendingin_Cooling_Water_akalah_Disusun_untuk_menuhi_tugas_mata_kuliah_Utilitas. Diakses pada tanggal 30 November 2022
- McGeorge, H D. *Marine Auxiliary Machinery Seventh Edition*. India.2009
NSOS. *Manajemen Perawatan dan Perbaikan*. Jakarta. Badan Diklat Perhubungan
1994. *Operasi Mesin manual kapal PGN FSRU LAMPUNG*
- Sasakura Engineering. Suparwo, 2001. *Permesinan Bantu di Kapal-kapal Niaga*. Jakarta :Sekolah Tinggi Ilmu Pelayaran
- Sasakura, 1998. *Sasakuras's Fresh Water Generator Manual instructiaon book*.Program Studi Bimbingan dan Konseling STKIP Muhammadiyah Pringsewu Lampung
<http://ejournal.stkipmpri ngsewu lpg.ac.id/index.php/fokus>