

**PENGARUH *CONDENSER* TERHADAP KINERJA
FRESHWATER GENERATOR DI MV. KEOYANG MAJESTY**



**Diajukan guna memenuhi salah satu syarat untuk memperoleh gelar
Sarjana Terapan Pelayaran**

Disusun Oleh :

**LUTFITO FAHUDA RAHMAN
NIT.50134911.T**

**PROGRAM STUDI TEKNIKA DIPLOMA IV
POLITEKNIK ILMU PELAYARAN
SEMARANG**

2019

HALAMAN PERSETUJUAN
PENGARUH CONDENSER TERHADAP KINERJA *FRESHWATER*
GENERATOR DI MV. KEOYANG MAJESTY

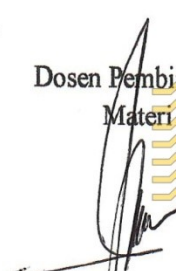
DISUSUN OLEH :

LUTFITO FAHUDA RAHMAN
NIT. 50134911.T

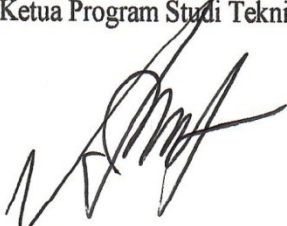
Telah disetujui dan diterima, selanjutnya dapat diujikan di depan

Dewan Penguji Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang

Pada tanggal,2019

Dosen Pembimbing Materi  <u>ABDI SENO, M.Si, M.Mar.E</u> Penata Tingkat I, (III/d) NIP. 19710421 199903 1 002		Dosen Pembimbing Metodologi dan Penulisan  <u>TONY SANTIKO, S.ST., M.Si</u> Penata Muda Tk.I (III/b) NIP. 19760107 200912 1 001
---	---	---

Mengetahui
Ketua Program Studi Teknika


H. AMAD NARTO, M.Pd, M.Mar.E
Pembina, (IV/a)
NIP. 19641212 199808 1 001

HALAMAN PENGESAHAN

**PENGARUH CONDENSER TERHADAP KINERJA *FRESHWATER*
GENERATOR DI MV. KEYANG MAJESTY**

DISUSUN OLEH :

LUTFITO FAHUDA RAHMAN
NIT. 50134911.T

Telah diujikan dan disahkan oleh Dewan Penguji

serta dinyatakan Lulus dengan nilai.....

Pada tanggal,2019

Penguji I		Penguji II	Penguji III
			
<u>ACHMAD WAHYUDIONO, M.M</u> Pembina Utama Muda, (IV/c) NIP. 19560124 198703 1 002		<u>ABDI SENO, M.Si, M.Mar.E</u> Penata Tingkat I, (III/d) NIP. 19710421 199903 1 002	<u>TONY SANTIKO, S.ST., M.Si</u> Penata Muda Tk.I (III/b) NIP. 19760107 200912 1 001

Dikukuhkan oleh :

DIREKTUR POLITEKNIK ILMU PELAYARAN SEMARANG

Dr. Capt. MASHUDI ROFIK, M.Sc., M.Mar
Pembina (IV/a)
NIP. 19670605 1998 1 001

HALAMAN PERNYATAAN

Yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : LUTFITO FAHUDA RAHMAN

NIT : 50134911.T

Program Studi : TEKNIKA

Menyatakan bahwa skripsi yang saya buat dengan judul ” PENGARUH CONDENSER TERHADAP KINERJA FRESHWATER GENERATOR DI MV. KEOYANG MAJESTY” adalah benar hasil karya Saya bukan jiplakan skripsi dari orang lain dan Saya bertanggung jawab terhadap judul maupun isi dari skripsi ini. Bilamana terbukti merupakan jiplakan dari orang lain maka Saya bersedia membuat skripsi dengan judul baru dan atau menerima sanksi lain.



Semarang, 30 FEBRUARI 2019

Yang menyatakan



LUTFITO FAHUDA RAHMAN

NIT. 50134911.T

MOTTO

1. Restu orang tua adalah gerbang dari sebuah kesuksesan.
2. Hidup adalah sebuah pilihan. Jangan pernah menyesali pilihan yang sudah diambil, jalani dan nikmati semuanya.
3. Pengalaman adalah guru terbaik.
4. Didunia ini kita bisa menemukan banyak orang baik. Namun , apabila kita tidak dapat menemukannya jadilah salah satunya.
5. Kunci kebahagiaan adalah rasa syukur.



HALAMAN PERSEMBAHAN

Segala puji syukur kepada ALLAH SWT yang telah memberikan rahmat dan hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini. Selain itu dalam pelaksanaan penyusunan skripsi ini penulis banyak mendapatkan bimbingan dan dukungan dari berbagai pihak. Oleh karena itu pada kesempatan ini penulis ingin mempersembahkan skripsi yang telah penulis susun ini kepada :

1. Bapak dan Ibu tercinta, Suprpto dan Siti Nurgayah yang selalu memberikan cinta, kasih sayang dan doa restu yang tiada henti kepada anaknya.
2. Adik tercinta, Muhammad Fatur Rozi yang selalu memberikan dukungan dan motivasi.
3. Seluruh teman-teman kasta Indonesia Raya, rekan-rekan Angkatan 50, rekan-rekan Staff, Demustar dan *English Council* periode 86, serta adik-adik tingkat yang selalu memberi semangat dan motivasi.
4. Seluruh staff dan pegawai PT. Korin Global Mandiri dan Hanjin *Shipping Management* Co.ltd, yang telah menerima penulis untuk melaksanakan praktek laut.
5. Seluruh perwira dan crew MV. KEOYANG MAJESTY yang telah mengajari penulis waktu praktek laut yang telah membantu penulis dalam pengumpulan data-data sehingga terselesaikannya skripsi ini..
6. Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang tempat penulis menimba ilmu.
7. Pada pembaca yang budiman semoga skripsi ini dapat bermanfaat dengan baik.

KATA PENGANTAR

Puji Syukur penulis panjatkan kehadiran Allah SWT atas segala limpahan rahmat dan karunia yang diberikan, sehingga penulis dapat menyusun dan menyelesaikan penulisan skripsi ini. Skripsi yang berjudul “Pengaruh *Condenser* Terhadap Kinerja *Freshwater Generator* Di MV. Keoyang Majesty”.

Penyusunan skripsi ini merupakan salah satu syarat guna menyelesaikan pendidikan program D.IV tahun ajaran 2017-2018 Politeknik Ilmu Pelayaran (PIP) Semarang, juga merupakan salah satu kewajiban bagi taruna yang akan lulus dengan memperoleh gelar Profesional Sarjana Terapan Pelayaran.

Dalam penyusunan skripsi ini, penulis banyak mendapat bimbingan serta bantuan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, dalam kesempatan ini perkenalkanlah penulis menyampaikan ucapan terima kasih kepada Yth :

1. Dr. Capt. Mashudi Rofik, M.Sc., M,Mar selaku Direktur Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang (PIP) Semarang.
2. H. Amad Narto, M.Pd, M.Mar.E. selaku ketua program studi teknika.
3. Abdi Seno, M.Si, M.Mar.E. selaku Dosen pembimbing Teori.
4. Tony Santiko, S.ST., M.Si. selaku Dosen pembimbing Penulisan.
5. Seluruh staff dan pegawai PT. Korin Global Mandiri dan Hanjin *Shipping management Co.ltd*, yang telah menerima penulis untuk melaksanakan praktek laut.
6. Seluruh perwira dan crew MV.KEOYANG MAJESTY yang telah mengajari penulis waktu praktek laut yang telah membantu penulis dalam pengumpulan data-data sehingga terselesaikannya skripsi ini.

7. Bapak dan Ibu tercinta yang selalu mendoakan dan memberikan dorongan.
8. Yang penulis banggakan teman-teman angkatan 50 dan kelas Teknika, Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang serta kasta Indonesia raya.
9. Semua pihak yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu yang telah membantu dan memberi dukungan baik secara moril maupun materil sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini dengan baik.

Penulis menyadari masih banyak kekurangan dalam skripsi ini, untuk itu penulis sangat mengharapkan saran ataupun koreksi dari para pembaca semua yang bersifat membangun demi kesempurnaan skripsi ini dan apabila dalam skripsi ini ada hal-hal yang tidak berkenan khususnya bagi PT. Korin Global Mandiri, Hanjin *Shipping Management* serta MV. KEOYANG MAJESTY tempat penulis melakukan penelitian untuk skripsi ini atau pihak-pihak lain yang merasa dirugikan, penulis minta maaf.

Akhirnya penulis hanya dapat berharap semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi seluruh pembaca. Aamiin.

Semarang, 2019
Penulis

LUTFITO FAHUDA RAHMAN
NIT. 50134911.T

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PERSETUJUAN	ii
HALAMAN PENGESAHAN	iii
HALAMAN PERNYATAAN.....	iv
HALAMAN MOTTO	v
HALAMAN PERSEMBAHAN	vi
KATA PENGANTAR	vii
DAFTAR ISI	ix
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR TABEL	xiii
DAFTAR LAMPIRAN	xiv
ABSTRAKSI	xv
ABSTRACTION	xvi
 BAB I PENDAHULUAN	
A. Latar Belakang	1
B. Perumusan Masalah	2
C. Batasan Masalah	3
D. Tujuan Penelitian	3
E. Manfaat Penelitian	3
F. Sistematika Penulisan	4
 BAB II LANDASAN TEORI	
A. Tinjauan Pustaka	7
B. Kerangka Pikir Penelitian	36

C. Glosaria	37
BAB III METODE PENELITIAN	
A. Waktu dan tempat penelitian	39
B. Jenis Data	39
C. Metode Pengumpulan Data	41
D. Teknik Analisis Data	43
BAB IV ANALISA HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN	
A. Gambaran Umum	53
B. Analisa Hasil Penelitian	59
C. Pembahasan Masalah	77
BAB V PENUTUP	
A. Kesimpulan	90
B. Saran	92
DAFTAR PUSTAKA	
LAMPIRAN	
DAFTAR RIWAYAT HIDUP	

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1. <i>Freshwater generator</i> tekanan tinggi	9
Gambar 2.2. Gambar Penampang <i>fresh water generator</i>	12
Gambar 2.3. Gambar Penampang <i>ejector pump</i>	14
Gambar 2.4. <i>Distillate pump</i>	15
Gambar 2.5. <i>Salinity indicator</i>	16
Gambar 2.6. <i>Solenoid valve</i>	17
Gambar 2.7. <i>Flowmeter</i>	18
Gambar 2.8. <i>Thermometer</i>	19
Gambar 2.9. <i>Sight glass</i>	20
Gambar 2.10. Prinsip kerja <i>condenser</i>	22
Gambar 2.11. Konstruksi <i>condenser</i> tipe permukaan	23
Gambar 2.12. <i>Air Cooled condenser</i>	24
Gambar 2.13. <i>Shell and tube condenser</i>	24
Gambar 2.14. <i>Shell and coil condenser</i>	25
Gambar 2.15. <i>Tube and tube condenser</i>	27
Gambar 2.16. <i>Evaporative condenser</i>	29
Gambar 2.17. <i>Condenser</i> berbelit-belit	29
Gambar 2.18. <i>Condenser</i> arus parallel	30
Gambar 2.19. <i>Horizontal condenser</i>	32
Gambar 2.20. <i>Vertical condenser</i>	33
Gambar 2.21. Kerangka pikir	36
Gambar 3.1. Peta kuadran strategi	52

Gambar 4.1. <i>Freshwater generator</i>	55
Gambar 4.2. <i>Tube condenser</i> yang mengalami kebocoran.....	61
Gambar 4.3. Beberapa <i>tube condenser</i> yang buntu	61
Gambar 4.4. Kondisi <i>sea water strainer</i>	62
Gambar 4.5. Kondisi impeller Ejector pump saat di overhaul	64
Gambar 4.6. Kerak pada shell FWG.....	66
Gambar 4.7. Salah satu <i>tube</i> yang bocor	85
Gambar 4.8. <i>Tube</i> yang telah disumbat dengan <i>plug</i>	88



DAFTAR TABEL

Tabel 3.1. Faktor Internal dan Eksternal	45
Tabel 3.2. Komparasi Urgensi Faktor Internal Dan Eksternal.....	47
Tabel 3.3. Nilai Dukungan (ND)	48
Tabel 3.4. Nilai Relatif Keterkaitan Faktor Internal Dan Eksternal	50
Tabel 3.5. Matriks Ringkasan Analisis Faktor Internal Dan Eksternal	51
Tabel 4.1. Produksi air tawar <i>freshwater generator</i>	58
Tabel 4.2. Faktor Internal dan Eksternal.....	78
Tabel 4.3. Komparasi Urgensi Faktor Internal Dan Eksternal.....	79
Tabel 4.4. Nilai Dukungan (ND) Faktor	80
Tabel 4.5. Nilai Relatif Keterkaitan (NRK) Faktor Internal Dan External.....	81
Tabel 4.6. Nilai Bobot Keterkaitan	82
Tabel 4.7. Matriks Ringkasan Analisis Faktor Internal Dan Eksternal.....	83

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Hasil Wawancara dengan Masinis 3	94
Lampiran 2. Hasil Wawancara dengan Masinis 3	97
Lampiran 3. Hasil Wawancara dengan Masinis 3.....	99
Lampiran 4. Hasil Wawancara dengan Masinis 3.....	101
Lampiran 5. Hasil Wawancara dengan Masinis 3.....	103
Lampiran 6. Hasil Wawancara dengan Masinis 3.....	105
Lampiran 7. Hasil Wawancara dengan Masinis 3.....	109
Lampiran 8. Hasil Wawancara dengan Masinis 3.....	110
Lampiran 9. Kuisioner analisis SWOT	112
Lampiran 10. Rekapitulasi Kuisioner	114
Lampiran 11. Piping Diagram FWG.....	116
Lampiran 12 Ship Particular MV Keoyang Majesty.....	117
Lampiran 13 Crew List MV Keoyang Majesty.....	118

ABSTRAKSI

Lutfito Fahuda Rahman, 2019, NIT: 50134911.T, “*Pengaruh Condenser Terhadap Kinerja Freshwater Generator Di MV.KEOYANG MAJESTY*”, skripsi Program Studi Teknika, Program Diploma IV, Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang, Pembimbing I: Abdi Seno, M.Si, M.Mar.E, Pembimbing II: Tony Santiko, S.ST., M.Si.

Freshwater generator adalah pesawat yang digunakan untuk memproduksi air tawar dengan cara merubah air laut menjadi air tawar. Prinsip kerja dari *freshwater generator* adalah perubahan bentuk dari zat cair menjadi uap (penguapan) dan uap perubahan bentuk dari uap menjadi cair (kondensasi). Uap tersebut dikumpulkan dan diberikan pendinginan, sehingga panas dari uap akan diserahkan media pendingin dalam suatu proses kondensasi yang menghasilkan titik air. Tersedianya air tawar diatas kapal sangatlah penting bagi akomodasi awak kapal serta kelancaran operasional permesinan yang menggunakan air tawar untuk beroperasi. Permasalahan dan gangguan pada salah satu komponen *freshwater generator* yaitu *condenser* akan mempengaruhi kinerja *freshwater generator* dalam memproduksi air tawar, oleh karena itu kondisi *condenser* harus dijaga sebaik mungkin.

Metode penelitian yang penulis gunakan dalam penyusunan skripsi ini adalah metode penelitian deskriptif kualitatif. Dalam hal ini penulis menggunakan metode *SWOT* sebagai teknik analisa data untuk menganalisa faktor-faktor apa saja yang menyebabkan menurunnya kualitas air ketel dan upaya apa yang dilakukan untuk mengatasi faktor-faktor tersebut dengan mengidentifikasi kekuatan-kekuatan (*strengths*), kelemahan-kelemahan (*weaknesses*), peluang-peluang (*opportunities*), serta ancaman-ancaman (*threats*) dari lingkungan secara sistematis untuk merumuskan strategi yang akan diambil.

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan penulis, dapat disimpulkan bahwa penghambat kinerja *freshwater generator* oleh *condenser* disebabkan oleh dua faktor, yaitu 1) *Tube condenser* tersumbat. 2) Kebocoran pada *tube condenser*. Untuk mengatasi faktor-faktor tersebut dapat dilakukan dengan pembersihan pada tube menggunakan batang logam yang dimodifikasi dengan menambahkan sikat pada ujungnya kemudian memasang *plug* untuk menyumbat *tube* yang mengalami kebocoran.

Kata kunci: *freshwater generator, condenser, SWOT.*

ABSTRACTION

Lutfito Fahuda Rahman, 2019, NIT: 50134911.T, “*The Effect of Condenser To Freshwater Generator Performance On MV. KEOYANG MAJESTY*”, Program Diploma IV, Technical, Merchant Marine Polytechnic of Semarang, Supervising I: Abdi Seno, M.Si, M.Mar.E and Supervising II: Tony Santiko, S.ST., M.Si.

Freshwater generator is a machinery that used to produce freshwater in a way transform sea water into fresh water. Work principle of this machinery is transformation from liquid into steam (evaporation) and steam into liquid (condensation). That steam is assembled and given some cooling then , the heat from steam will be transferred to cooling medium in a condensation process that will make distillate water. The availability of fresh water on board is very important for crew accommodation and also for smoothness of machinery operational that use fresh water for operating. Trouble and disturbance on one of freshwater generator components which is condenser will affect freshwater generator performance to produce fresh water, so condenser condition should be kept as good as possible.

Research method that writer use in preparation of this essay is descriptive qualitatif research method. In this case the writer use the SWOT method as a data analysis technique to analyze what factors on condenser that disturb freshwater generator operation and what efforts are done to overcome these factors by identifying strengths, weaknesses, opportunities, and threats from the environment systematically to formulate the strategy to be taken.

Based on the result of the research that has been done by the writer, it can be concluded that the inhibitor of freshwater generator performance by condenser caused by two factors, 1) Clogged condenser tube 2) Leakage on the condenser tube . To overcome these factors, can be done by cleaning the tube using the metal stick that modified by adding brush on tip of it, and then install plug for clog the leaking tube.

Keywords: freshwater generator, condenser, SWOT.

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Air adalah salah satu kebutuhan makhluk hidup di muka bumi ini. Air tawar merupakan salah satu kebutuhan pokok didalam kehidupan ini. Demikian juga halnya di atas kapal, dalam melakukan pelayaran dari satu pelabuhan ke pelabuhan yang lain dengan jarak yang cukup jauh, maka kapal harus dapat beroperasi dengan baik. Agar kapal dapat beroperasi dengan baik harus didukung dengan permesinan yang baik pula, baik mesin penggerak utama (*Main Engine*) maupun pesawat bantu, dalam hal ini terdapat bermacam – macam pesawat bantu diantaranya adalah pesawat “ *Fresh Water Generator* “. *Fresh water generator* berfungsi untuk memproses air laut menjadi air tawar. Sedangkan air tawar sangat dibutuhkan untuk kebutuhan sehari – hari bagi awak kapal dan juga untuk kelancaran kerja pesawat permesinan di atas kapal yang menggunakan air tawar, misal : sebagai pendingin *Main Engine*, pendingin mesin bantu, dan pada kapal curah juga digunakan sebagai pembersih tanki muatan (*Tank Cleaning*) dan untuk kepentingan lainnya di atas kapal.

Kebutuhan air tawar di kapal dapat dipenuhi dengan *supply* air tawar dari darat, tetapi tentunya memerlukan biaya yang besar, waktu yang cukup lama untuk bunker air tawar dan kapasitas tanki air tawar yang digunakan tidak sesuai dengan kebutuhan air tawar di atas kapal selama perjalanan jauh. Sehingga resiko sangat besar apabila air tawar habis dalam pelayaran. Maka

dari itu di kapal – kapal pada umumnya untuk memenuhi kebutuhan air tawar perlu adanya pesawat untuk membuat air tawar dengan proses distilasi dari air laut yaitu *Fresh Water Generator*. Dimana pesawat ini merubah air laut menjadi air tawar melalui proses penguapan dan pengondensasian.

Dalam kenyataannya, Seperti yang terjadi di MV.Keoyang Majesty pada tanggal 7 Mei 2016, Saat melakukan pelayaran dari Tuzla, Turki menuju ke pelabuhan Sheet Harbour, Kanada. *Freshwater Generator* mengalami penurunan produksi air tawar akibat *Condenser* yang bermasalah. Akibatnya, aktifitas dan permesinan yang membutuhkan air tawar untuk beroperasi menjadi terganggu.

Di latar belakang oleh pernyataan secara teori yang berbeda dengan kenyataan di lapangan. Maka penulis tertarik untuk melakukan penelitian dengan judul **“Pengaruh *Condenser* Terhadap Kinerja *Freshwater Generator* MV. Keoyang Majesty”**

B. Rumusan Masalah

Dengan mencermati latar belakang dan judul yang sudah ada, penulis merumuskan rumusan masalah sebagai berikut:

1. Faktor-Faktor apa saja pada *Condenser* yang dapat menghambat kinerja *freshwater generator* ?
2. Dampak apa yang ditimbulkan pada *freshwater generator* apabila terjadi masalah pada *Condenser* ?
3. Apa saja upaya yang dilakukan pada *Condenser* guna mengatasi penghambat kerja *freshwater generator* ?

C. Batasan Masalah

Dikarenakan permasalahan yang ada sangat luas serta untuk mempermudah dalam melaksanakan penelitian dan pembahasannya, maka penulis membatasi penelitian ini hanya pada pengoperasian dan perawatan condenser *freshwater generator* yang ada di kapal penulis melaksanakan praktek laut, yaitu di kapal MV. Keoyang Majesty selama periode 3 Maret 2016 sampai dengan 15 September 2016.

D. Tujuan Penelitian

Sesuai dengan permasalahan yang telah dirumuskan, tujuan penelitian yang hendak dicapai adalah sebagai berikut :

1. Untuk mengetahui faktor-faktor pada condenser yang menghambat kinerja *freshwater generator*
2. Untuk mengetahui dampak apa yang ditimbulkan pada *freshwater generator* apabila terjadi masalah pada condenser.
3. Untuk mengetahui upaya yang dilakukan pada condenser guna mengatasi penghambat kerja *freshwater generator*.

E Manfaat Penelitian

1. Manfaat teoritis

Penelitian ini bermanfaat untuk mengembangkan ilmu pengetahuan yang khususnya tentang perawatan dan perbaikan condenser *freshwater generator*

guna kelancaran kinerja *freshwater generator* dalam memproduksi air tawar di atas kapal secara optimal.

2. Manfaat praktis

a. Bagi Masinis

Bagi para masinis diharapkan hasil penelitian ini dapat dijadikan sebagai acuan mengenai perawatan yang konsisten dan berkala terhadap condenser *freshwater generator*.

b. Bagi Taruna Taruni Pelayaran Jurusan Teknika

Bagi para taruna taruni pelayaran jurusan teknik, hasil penelitian ini dapat digunakan sebagai materi belajar tentang perawatan dan perbaikan condenser *freshwater generator*..

c. Bagi Perusahaan Pelayaran.

Bagi perusahaan pelayaran hasil penelitian ini dapat dijadikan sebagai dasar bagi perusahaan pelayaran untuk menentukan kebijakan-kebijakan baru tentang manajemen perawatan yang akan dilakukan terhadap condenser *freshwater generator*..

d. Bagi PIP Semarang.

Bagi PIP Semarang, penulisan skripsi ini dapat menjadi perhatian agar pemahaman terhadap condenser *freshwater generator* semakin baik dan dapat dijadikan bekal ilmu pengetahuan tambahan bagi calon perwira yang akan bekerja di atas kapal, serta menambah perbendaharaan karya ilmiah di Perpustakaan PIP Semarang.

F. Sistematika Penulisan

Untuk mencapai tujuan yang diharapkan penulis serta untuk memudahkan pemahaman, penulisan skripsi disusun dengan sistematika yang terdiri dari lima bab secara kesinambungan yang didalam pembahasannya merupakan suatu rangkaian yang tidak terpisahkan. Adapun sistematika tersebut disusun sebagai berikut :

BAB I PENDAHULUAN

Pada bab ini terdiri dari Latar Belakang masalah, Rumusan Masalah, Batasan Masalah, Tujuan Penelitian, Manfaat Penelitian, Sistematika Penulisan dan Glosaria.

BAB II LANDASAN TEORI

Pada bab ini terdiri dari Tinjauan Pustaka yang berisi teori yang melandasi judul penelitian dan kerangka pikir penelitian yang merupakan tahapan pemikiran.

BAB III METODOLOGI PENELITIAN

Pada bab ini terdiri dari Waktu, Tempat Penelitian, metode Pengumpulan Data dan Teknik Analisis Data. Metode penelitian yang digunakan adalah metode *SWOT* (Strength, Weakness, Opportunity, dan Threat) yaitu metode yang digunakan untuk menentukan prioritas dari masalah dan alternatifnya.

BAB IV ANALISA HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

Pada bab ini akan dipaparkan hasil penelitian dan alur analisa dalam menemukan penyebab dasar timbulnya permasalahan, menggunakan

metode SWOT (Strength, Weakness, Opportunity, dan Threat) sehingga upaya penanggulangan dan pencegahan masalah yang tepat dapat ditemukan.

BAB V PENUTUP

Penutup berisi simpulan penelitian yang dipaparkan secara singkat dan jelas serta saran peneliti sebagai upaya untuk memecahkan masalah.



BAB II

LANDASAN TEORI

A. Tinjauan Pustaka

1. *Freshwater Generator*

a. Pengertian

Menurut sumber buku petunjuk SASAKURA ENGINEERING CO. LTD. *Freshwater generator* adalah :salah satu pesawat yang digunakan untuk mengubah air laut menjadi air tawar dengan prinsip kerja perubahan bentuk dari zat cair menjadi uap (penguapan) dan uap perubahan bentuk dari uap menjadi cair (kondensasi). Dimana uap tersebut dikumpulkan dan diberikan pendinginan, sehingga panas dari uap akan diserahkan ke bahan pendingin dalam suatu proses kondensasi yang menghasilkan titik air.

Fresh Water Generator terdiri dari beberapa komponen yaitu heat exchanger, separator shell, condenser, water ejector untuk udara, water ejector untuk air garam/brine, pompa ejector, pompa distilasi, salinity indicator, selenoid valve. *Fresh Water Generator* memanfaatkan panas keluaran dari sirkuit air tawar pendingin mesin diesel, yang tidak memerlukan biaya untuk bahan bakar. Keperluan energi untuk pengoperasian hanyalah energi listrik yang dipergunakan untuk tenaga penggerak pompa.

Menurut Karan (2017), air tawar sirkulasi pendingin mesin diesel suhu normal yang keluar kurang lebih adalah $65^{\circ}\text{C} - 80^{\circ}\text{C}$ ($147^{\circ}\text{F} -$

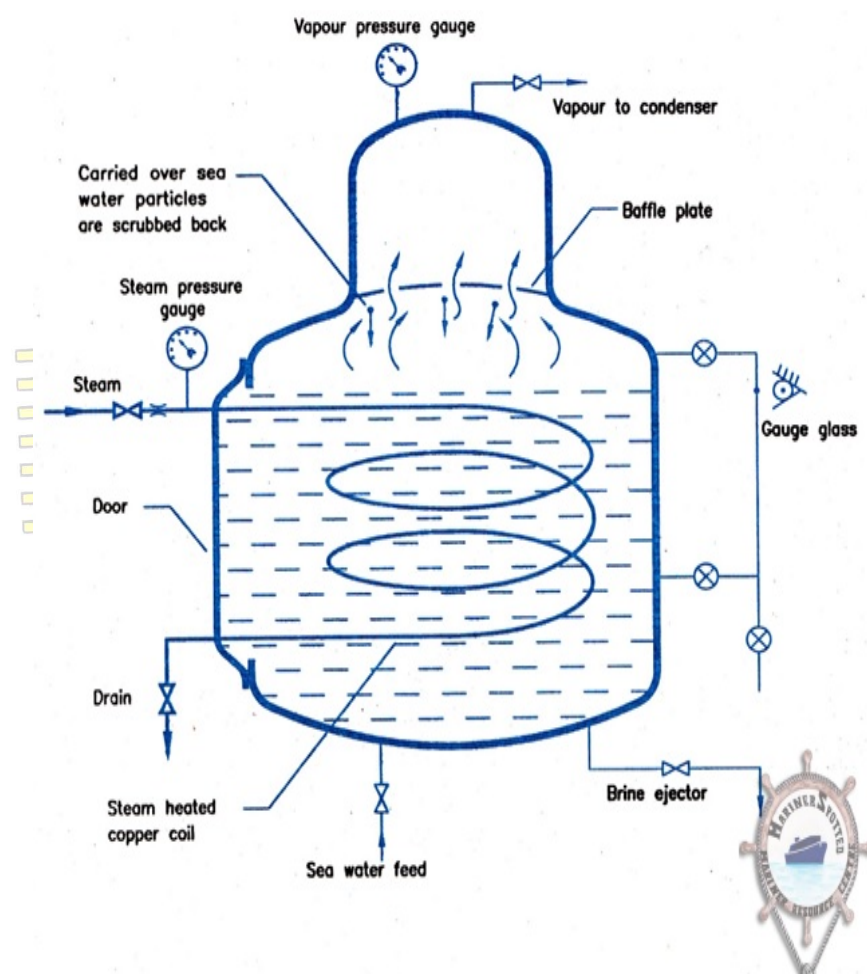
176⁰F) dan air pendingin tersebut masuk ke *evaporator* di *freshwater generator* digunakan sebagai media pemanas. Dimana air pendingin itu disirkulasikan disisi luar pipa pemanas atau *heating tube*. Air laut kemudian diuapkan dengan suhu kurang lebih 65⁰C– 80⁰C (95⁰F– 122⁰F), karena bagian dalam dari *freshwater generator* divakumkan oleh *water ejector*. Produksi uap di *heat exchanger* kemudian melalui *deflector* dan *mesh separator* menuju *condenser*, dimana uap ini dikondensasikan oleh air laut pendingin yang mengalir melalui pipa bagian dalam *condenser*. *Water ejector* untuk udara dihubungkan ke *Condensor shell* dan menghisap udara. Sehingga bagian dalam dari *freshwater generator* dapat dipertahankan tinggi kevakumanya, yang mana merupakan syarat suhu penguapan/*evaporation* yang rendah kurang lebih 35⁰C – 50⁰C. *Water ejector* untuk *brine* /air untuk air garam menghisap keluar dari sisi luar *brine* di *separator shell*, yang mana *brine*/air garam tidak diuapkan di *heat exchanger*, tetapi ikut terhisap sesama *water ejector*. Pompa *ejector* adalah digerakkan dengan motor listrik horizontal shaft, pompa jenis sentrifugal hisapan tunggal, yang mana melayani air laut seperti yang disebut diatas. Yaitu untuk mengeluarkan udara dan *brine* /air garam, tetapi juga untuk memenuhi air pengisian/*feed water* yang akan diuapkan di *heat exchanger*. Pompa distilasi juga digerakkan dengan motor mesin horizontal shaft, pompa jenis sentrifugal hisapan tunggal, yang mana menghisap produksi air tawar dari *condenser* di *Fresh Water Generator* dan ditransfer ke tangki air tawar. Supply air pengisi/*feed water* dari pompa *ejector* mengalir

masuk kedalam penutup bagian bawah di heat exchanger, sesudah mengalir melalui saringan filter.

b. Jenis-jenis *Freshwater Generator*

Adapun yang penulis ketahui dari buku pesawat bantu, *Fresh Water Generator* adalah terdiri dari 2 jenis yaitu:

1). *Freshwater generator* tekanan tinggi



Gambar 2.1 *Fresh water generator* tekanan tinggi

Sumber : *Mariner Spotted* 2017

Menurut Putra (2013), jenis ini untuk memanaskan air laut yaitu menggunakan panas langsung dari sistem ketel yang diturunkan

tekanannya menurut kebutuhan. Untuk air laut dibutuhkan tekanan 7,0 bar. *Fresh Water Generator* ini terdiri dari pipa untuk jalannya air yang akan disuling menjadi air tawar dengan batas kadar garam yang diizinkan adalah 10 ppm (part per million).

Banyak kesulitan kita temui dalam instalasi tekanan tinggi ini dengan adanya pembentukan kerak-kerak yang melekat dipipa, yang merupakan penghambat hantaran panas. Sehingga membutuhkan kenaikan tekanan 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 dan biaya yang besar.

2). *Freshwater generator* Tekanan Rendah

Menurut Putra (2013), sesuai dengan sifat – sifat, pengaruh perubahan tekanan terhadap suhu titik didih dipergunakan tipe tekanan rendah ini. Dengan menurunkan tekanan meanggunakan pompa vakum sehingga dapat mengakibatkan turunnya suhu titik didih. Sehingga uap atau bahan yang dipergunakan sebagai bahan pemanas hanya memerlukan tekanan dan suhu yang rendah. Jadi pemanas yang dicapai bisa jadi bukan uap, melainkan air pendingin mesin diesel yang masih mempunyai energi panas untuk keperluan tersebut.

Untuk mendapatkan hasil yang maksimal dari *Fresh Water Generator* perlu diperhatikan teknik pengoperasian yang dilakukan

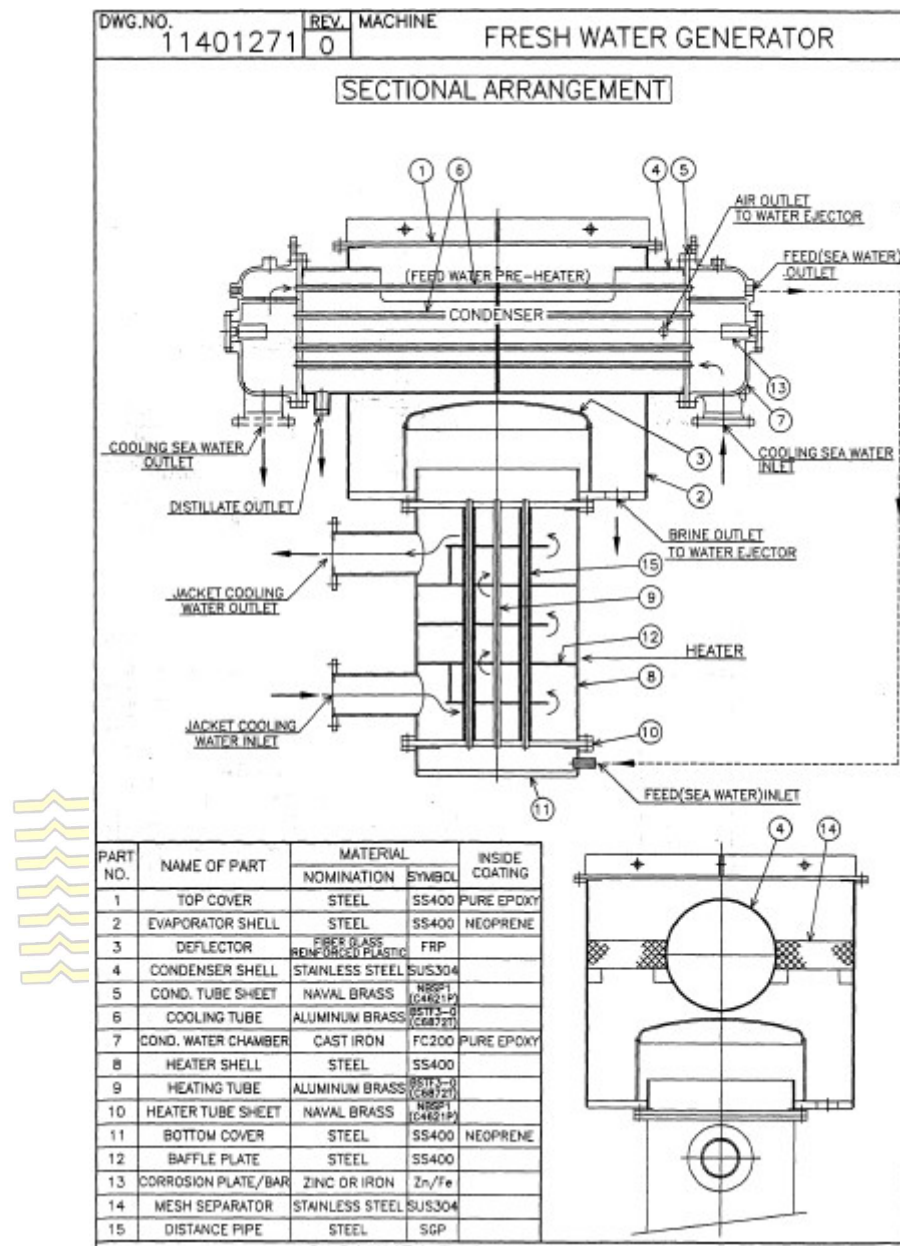
menurut manual book di atas kapal selain itu juga harus didukung kesiapan suku cadang yang memadai diatas kapal, maka *freshwater generator* memerlukan penanganan yang efektif dan efisien dan juga tenaga operator yang trampil dalam bekerja. Dalam pesawat ini ada beberapa jenis *freshwater generator* yang digunakan diatas kapal sebagai alat pembuat air tawar, yaitu jenis tekanan rendah dan jenis tekanan tinggi.

c. Bagian-bagian *Freshwater generator* tekanan rendah

Menurut Putra (2017), agar dalam pembuatan air tawar dapat memproses air tawar sesuai dengan kapasitas *Fresh Water Generator* yang telah ditentukan, maka memerlukan komponen-komponen utama yang mendukung kelancaran proses destilasi. Beberapa komponen *Fresh Water Generator* dijelaskan dibawah ini :

1). *Evaporator*

Evaporator yang bisa disebut juga *heater*, merupakan bagian dari *freshwater generator* yang berfungsi untuk menguapkan air laut serta memisahkan kandungan garamnya dengan menggunakan pemanas yang bersumber dari air tawar pendingin jacket mesin induk dengan tempertatur 80°C-85°C atau menggunakan uap. Kemudian uap air tersebut nantinya di alirkan ke condenser untuk selanjutnya didinginkan dan dirubah wujudnya menjadi cair



Gambar 2.2 Gambar penampang *freshwater generator*

Sumber : Sasakura *freshwater generator finish drawing* 1996

2). *Condenser*

Sama seperti *evaporator*, *condenser* juga terdiri dari pipa – pipa *heat exchanger* atau pipa – pipa pemindah panas yang terletak pada bejana pemisah yang tertutup, juga *separator shell* yang

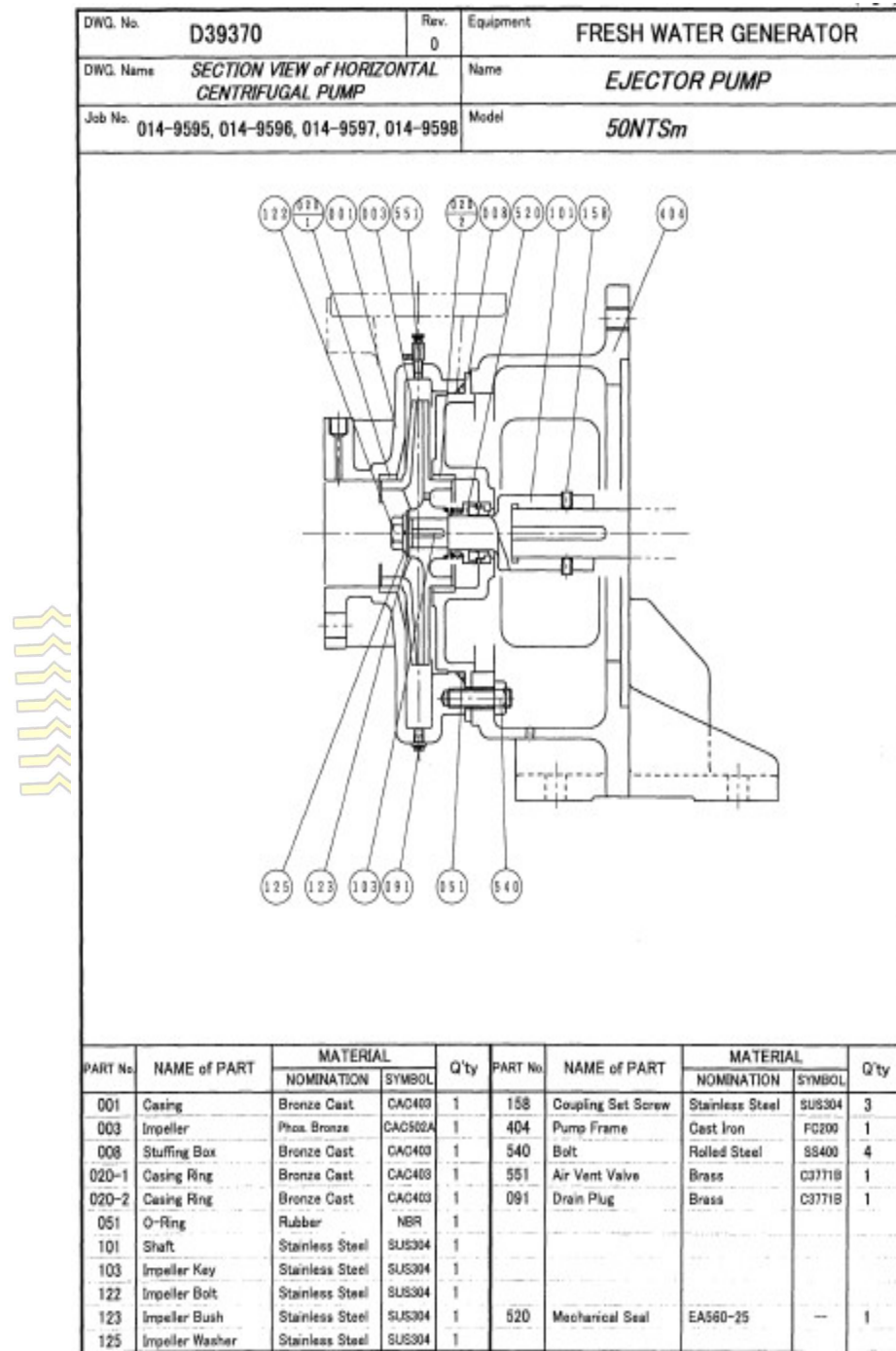
berfungsi untuk mengubah bentuk gas/uap menjadi bentuk cair dengan proses kondensasi. Dalam *condenser* diperlukan media pendingin yaitu air laut.

Ditinjau dari pemakaiannya *condenser* dapat dikelompokkan menjadi 2, yaitu *Main Condensor* (*condenser* utama) dan *Auxiliary Condensor* (*condenser* bantu). Sedangkan ditinjau secara pokok dari bahan pendingin untuk mengondensasikan uap menjadi cair, *condenser* dapat dibedakan menjadi 2, yaitu *Direct contact condensor* (dimana bahan pendingin berhubungan langsung dengan zat yang akan dikondensasikan), dan *surface condensor* disini bahan pendingin tidak langsung bersentuhan dengan zat yang akan dikondensasikan, melainkan dipisahkan oleh suatu pemisah seperti dinding pipa atau plat.

3). *Ejector Pump*

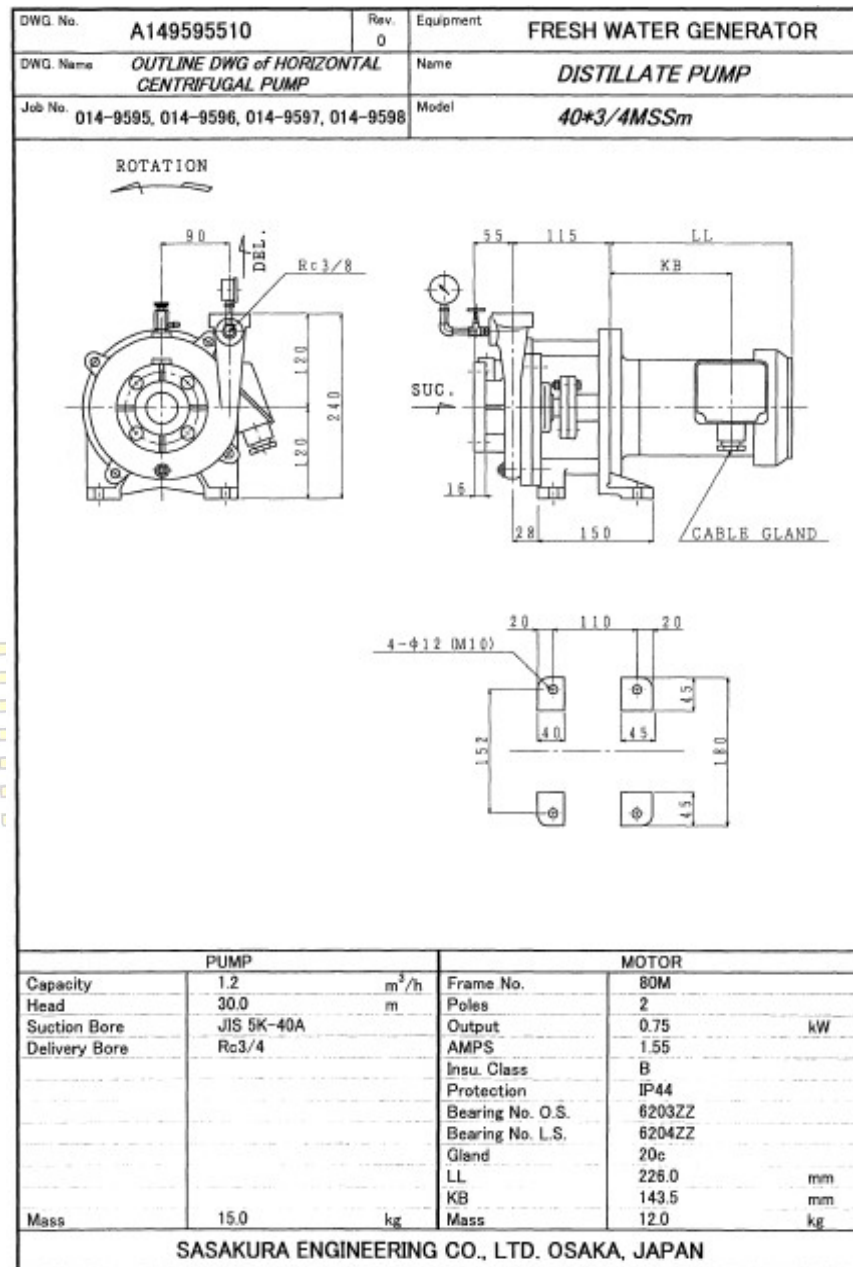
Adalah suatu pompa yang digunakan untuk menurunkan tekanan di bawah tekanan atmosfer (*vacuum pressure*) pada pesawat *freshwater generator*, dengan menghisap air laut yang diteruskan ke pipa *water ejector* dengan tekanan air laut yang tinggi. Dengan aliran air laut yang tinggi tekanannya, maka udara dan brine (air laut) dapat ikut terhisap keluar dari *evaporator* dan *condenser*. Sehingga didalam ruangan *freshwater generator* menjadi vakum dan kerak garam/*brine* ikut bersama hisapan air laut pada *water ejector*. Air laut tekanan dari *ejector pump* selain

ke *ejector*, juga dialirkan menuju *Heater/Evaporator* yang akan dipanaskan (*Feed Water*).



Gambar 2.3 Gambar penampang *Ejector pump*

Sumber : Sasakura *freshwater generator finish drawing* 1996

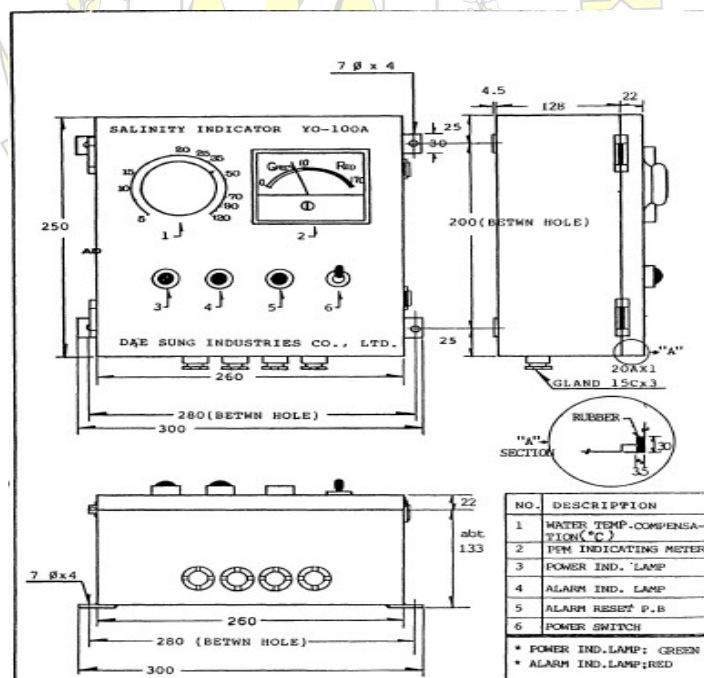
4). *Distillation pump* (pompa distilasi)Gambar 2.4 *Distillate Pump*

Sumber : Sasakura *freshwater generator finish drawing* 1996

Sebuah pompa yang berfungsi memompa air tawar yang telah dihasilkan dari proses kondensasi didalam *Fresh Water Generator*

menuju tanki penyimpanan air tawar. Jika level air mulai nampak pada gelas duganya, pompa distilasi dapat dijalankan. Atur jumlah air yang terhisap keluar dengan mengatur *delivery valve*, sehingga level air yang dihisap tetap konstant. Jika level air dari kondensasi tidak nampak , maka segera matikan pompa distilasi agar pompa tidak bekerja dalam keadaan kering atau tidak ada air yang dihisap, dapat menyebabkan keausan pada *shaft*-nya. Juga perlu diperhatikan *gland packing*-nya atau mechanical sealnya, karena jika udara masuk dari *gland packing* atau *mechanical seal*nya, dapat menyebabkan berkurangnya kevakuman didalam sistem.

5). *Salinometer / Salinity Indicator*

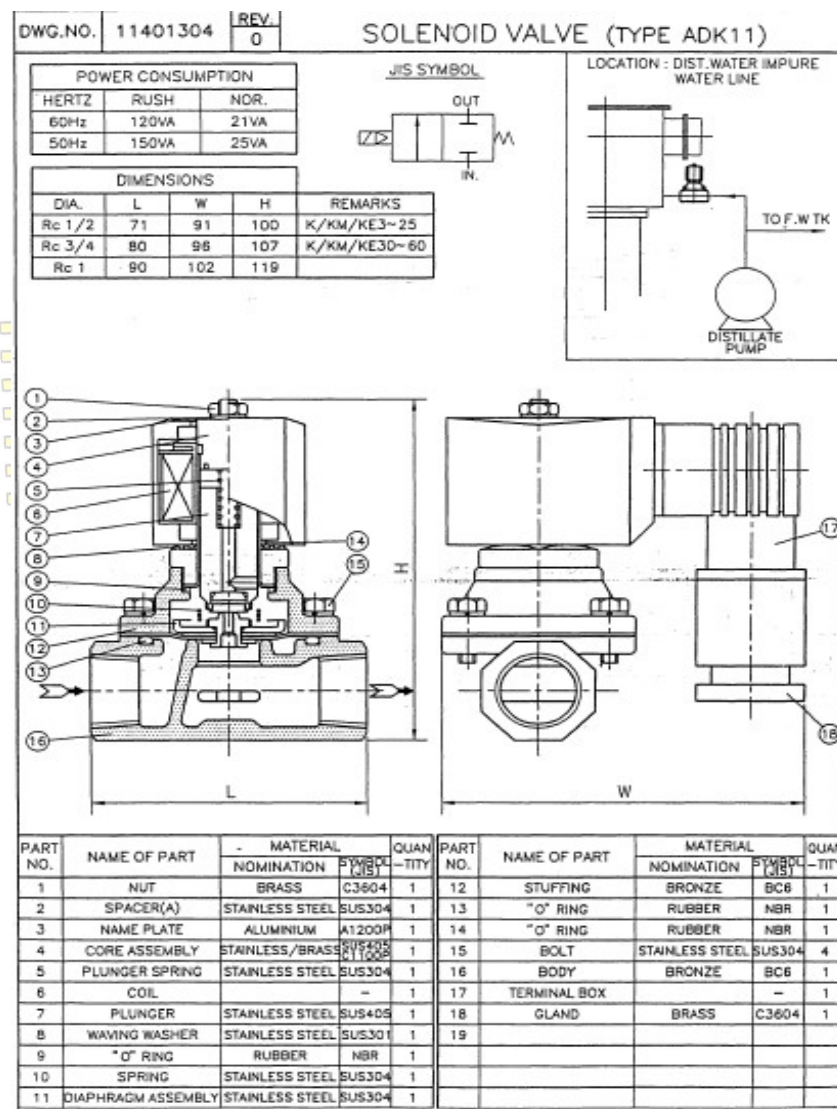


Gambar 2.5 *Salinity Indicator*

Sumber : Sasakura *freshwater generator finish drawing* 1996

Alat ini berfungsi untuk mendeteksi kadar garam yang dikandung oleh air tawar yang dihasilkan dari *Fresh Water Generator* melalui *salinity cell*. Jika kadar garamnya melebihi dari settingnya, misal 10 ppm (part per million) maka alat ini akan memberikan tanda alarm

6). Solenoid valve



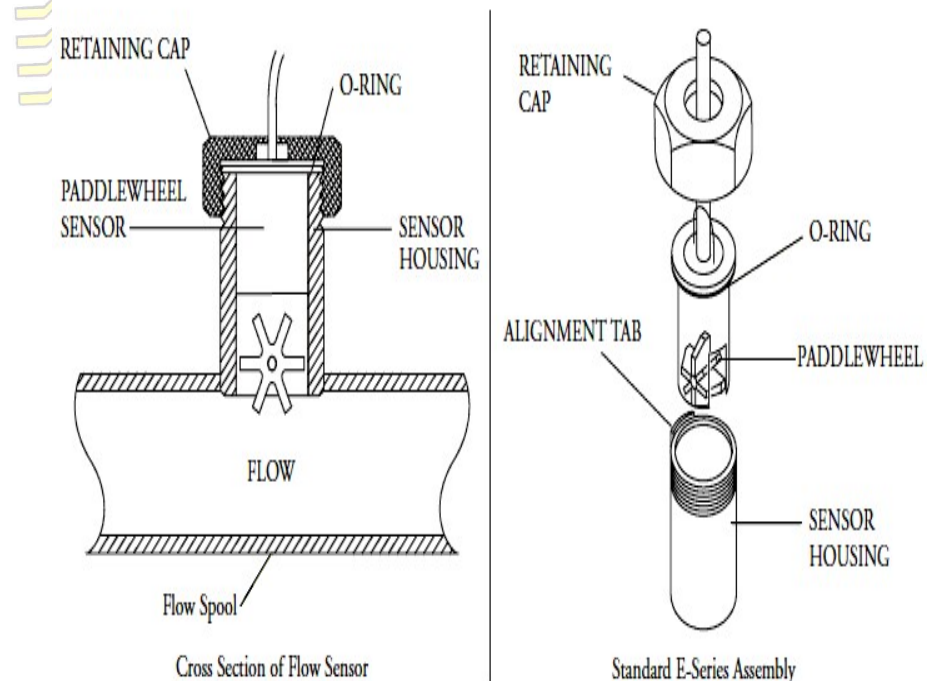
Gambar 2.6 Solenoid Valve

Sumber : Sasakura *freshwater generator finish drawing* 1996

Solenoid valve adalah valve yang mengatur aliran air tawar dari pesawat *Fresh Water Generator* ke tanki penyimpanan, dimana katup menutup bila kadar garam air tawar normal atau rendah. Dan katup akan terbuka bila kadar garam air tawar melebihi settingnya atau tinggi, sehingga air tawar mengalir kembali ke *Vapor chamber/separator sheel* di *Fresh Water Generator*.

7). *Flow meter*

Alat yang berfungsi menunjukkan jumlah air tawar yang menghasilkan setiap waktu. Prinsip kerjanya yaitu mengubah aliran air menjadi tenaga putar untuk menggerakkan *impeller* melalui nozzle, sehingga penunjuknya bisa berputar.



Gambar 2.7 *Flow meter*

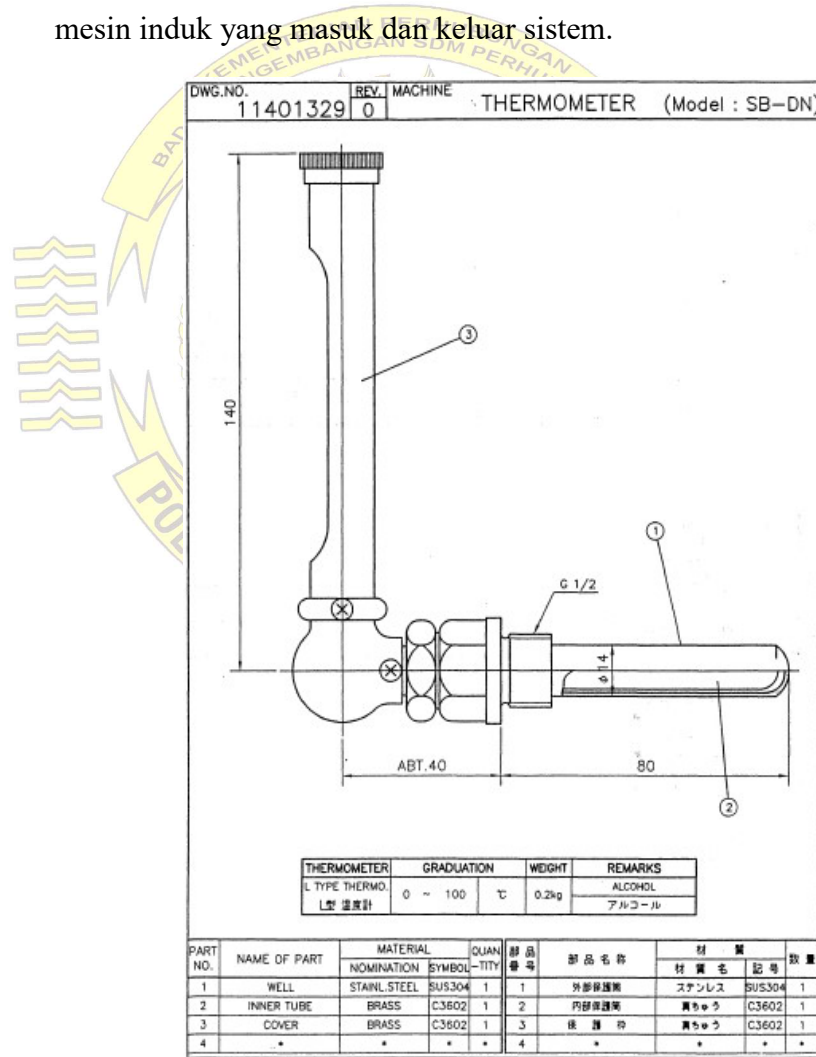
Sumber : EPG Co. Catalogue 2015

8). Pressure Vacuum Gauge

Sebagai alat untuk mengetahui atau mengukur keadaan tekanan didalam *Fresh Water Generator* yaitu kevakuman dan hisapan pompa yang berjalan dengan baik

9). Thermometer

Adalah alat untuk mengetahui temperatur air laut pendingin di *condenser* dan pemanas di heater dari air tawar pendingin *jacket* mesin induk yang masuk dan keluar sistem.

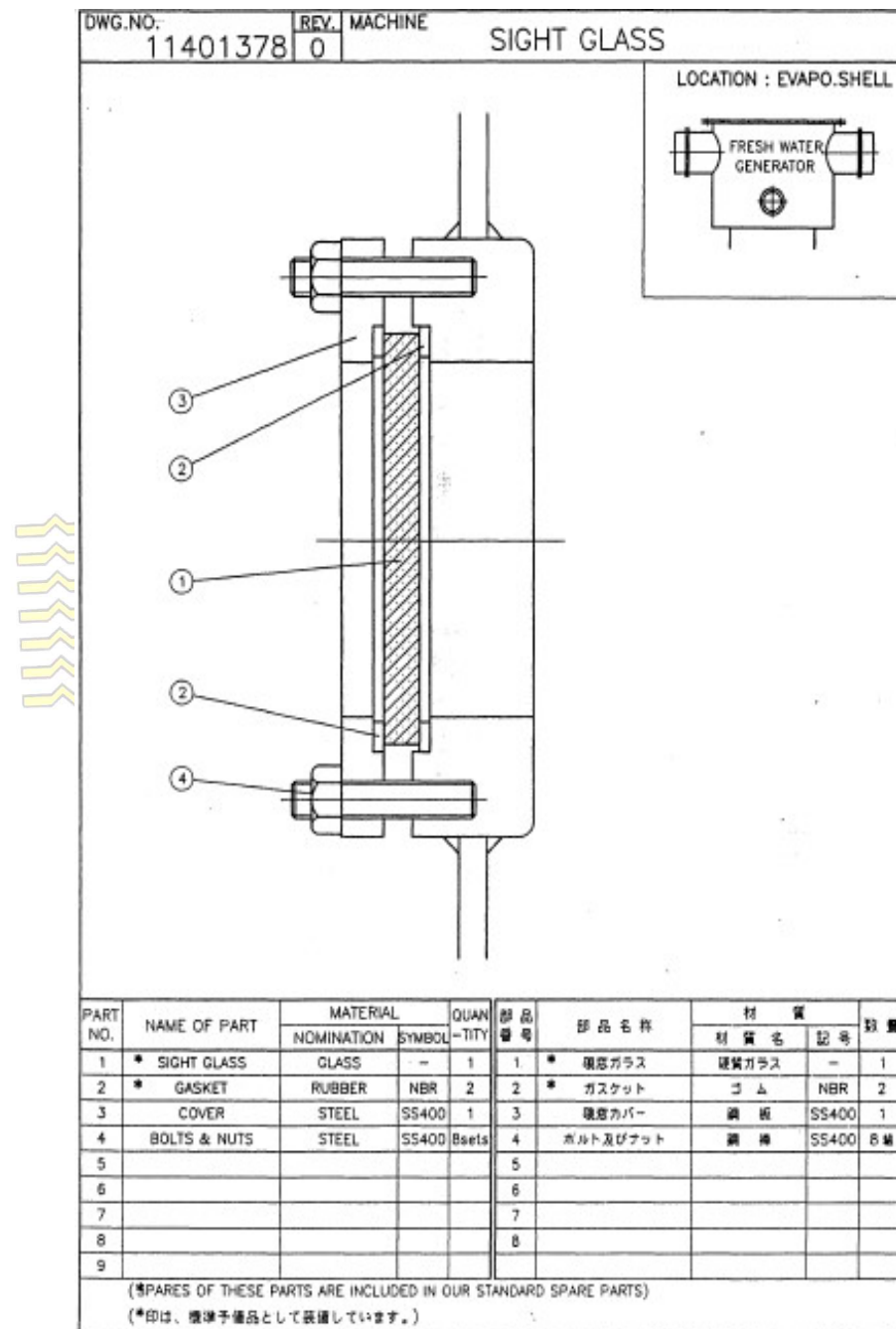


Gambar 2.8 Thermometer

Sumber : Sasakura *freshwater generator finish drawing* 1996

10). *Sight Glass* (gelas duga)

Adalah alat untuk mengetahui tinggi permukaan air pengisian (air laut) pada *evaporator*.



Gambar 2.9 *Sight glass*

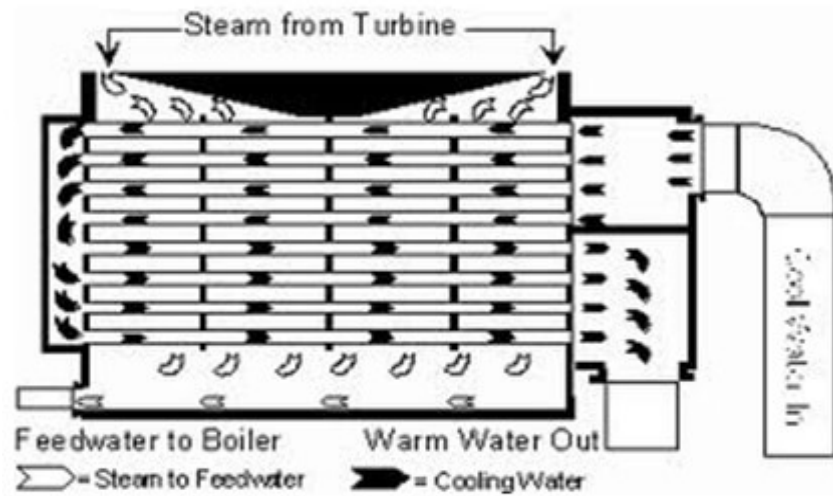
Sumber : Sasakura *freshwater generator finish drawing* 1996

2. Condenser

a. Pengertian Dan Prinsip Kerja

Menurut Rakhman (2003) *condenser* adalah peralatan yang berfungsi untuk mengubah uap menjadi air. Prinsip kerja *Condenser* proses perubahannya dilakukan dengan cara mengalirkan uap ke dalam suatu ruangan yang berisi pipa-pipa (*tubes*). Uap mengalir di luar pipa-pipa (*shell side*) sedangkan air sebagai pendingin mengalir di dalam pipa-pipa (*tube side*). *Condenser* seperti ini disebut *condenser* tipe *surface* (permukaan). Kebutuhan air untuk pendingin di *condenser* sangat besar sehingga dalam perencanaan biasanya sudah diperhitungkan. Air pendingin diambil dari sumber yang cukup persediannya, yaitu dari danau, sungai atau laut. Posisi *condenser* umumnya terletak dibawah turbin sehingga memudahkan aliran uap keluar turbin atau dari evaporator untuk masuk *condenser* karena gravitasi.

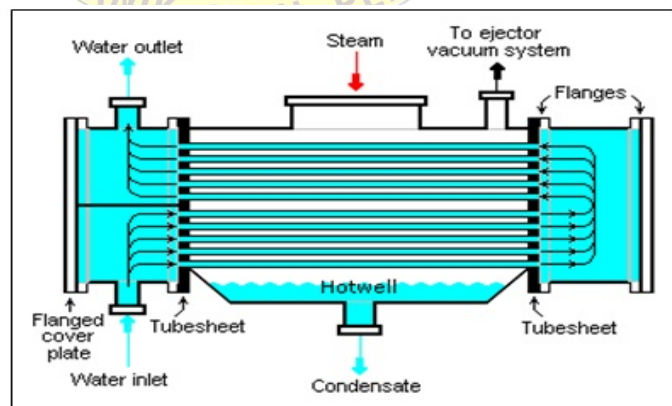
Laju perpindahan panas tergantung pada aliran air pendingin, kebersihan pipa-pipa dan perbedaan temperatur antara uap dan air pendingin. Proses perubahan uap menjadi air terjadi pada tekanan dan temperatur jenuh, dalam hal ini *condenser* berada pada kondisi vakum. Karena temperatur air pendingin sama dengan temperatur udara luar, maka temperatur air kondensatnya maksimum mendekati temperatur udara luar. Apabila laju perpindahan panas terganggu, maka akan berpengaruh terhadap tekanan dan temperatur.

Gambar 2.10 Prinsip kerja *Condenser*

Sumber : Rakhman.net 2013

b. Konstruksi *Condenser*

Aliran air pendingin ada dua macam, yaitu satu lintasan (*single pass*) atau dua lintasan (*double pass*). Untuk mengeluarkan udara yang terjebak pada water box (sisi air pendingin), dipasang *venting pump* atau *priming pump*. Udara dan *non condensable gas* pada sisi uap dikeluarkan dari *condenser* dengan ejector atau pompa vakum

Gambar 2.11 Konstruksi *Condenser* tipe permukaan

Sumber : Rakhman.net 2013

c. Jenis – jenis *condenser*

1) Menurut Jenis Cooling Medium

Menurut Frandhoni (2015), *Condenser* menurut *cooling medium* -nya dibagi menjadi 3 jenis yaitu :

a) *Air Cooled Condenser* (menggunakan udara sebagai *cooling medium*nya).

Air Cooled Condenser mengkondensasikan pembuangan uap dari turbin uap dan kembali kondensat (cairan yang sudah terkondensasi) ke boiler tanpa kehilangan air.



Gambar 2.12 *Air Cooled Condenser*

Sumber : Frandhoni.blogspot.com 2015

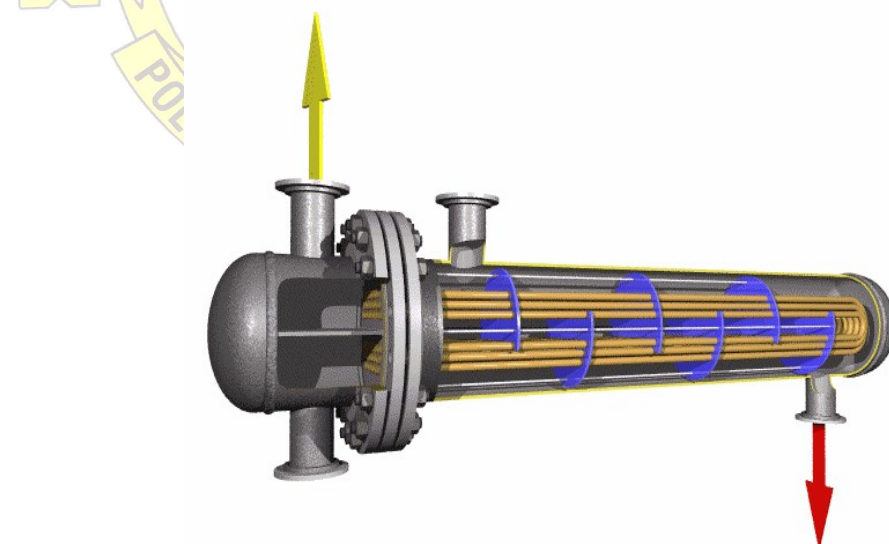
b). *Water Cooled Condenser* (menggunakan air sebagai *cooling medium*nya).

Menurut Frandhoni (2015), *water cooled condenser* yang paling banyak digunakan yaitu :

I). *Shell and Tube Condenser*

Shell and Tube Condenser atau *Condenser* tipe Tabung dan Pipa digunakan pada *condenser* berukuran kecil sampai besar. biasa digunakan untuk air pendingin berupa ammonia dan freon. Seperti terlihat pada gambar didalam *condenser*.

Tabung dan Pipa terdapat banyak pipa pendingin, dimana air pendingin pengalir di dalam pipa-pipa tersebut, ujung dan pangkal pipa pendingin terikat pada pelat pipa, sedangkan diantara pelat pipa dan tutup tabung dipasang sekat-sekat untuk membagi aliran air yang melewati pipapipa dan mengatur agar kecepatannya cukup tinggi, yaitu 1,5 – 2 m/detik.



Gambar 2.13 *Shell and tube condenser*

Sumber : : Frandhoni.blogspot.com 2015

Air pendingin masuk melalui pipa bagian bawah kemudian keluar melalui pipa bagian atas. Jumlah saluran maksimum yang dapat digunakan sebanyak 12, semakin banyak jumlah saluran yang digunakan maka semakin besar tahanan aliran air pendingin. Pipa pendingin ammonia biasa terbuat dari baja sedangkan untuk freon biasa terbuat dari pipa tembaga.

Jika menginginkan pipa yang tahan terhadap korosi biasa menggunakan pipa kuningan atau pipa cupro nikel. Ciri-ciri *condenser* Tabung dan Pipa adalah :

- Dapat dibuat dengan pipa pendingin bersirip sehingga ukurannya relatif lebih kecil dan ringan.
- Pipa dapat dibuat dengan mudah.
- Bentuk yang sederhana dan mudah pemasangannya.
- Pipa pendingin mudah dibersihkan.

II). *Shell and Coil Condenser*

Condenser tabung dan koil banyak digunakan pada unit pendingin dengan Freon refrigerant berkapasitas lebih kecil, misalnya untuk penyegar udara, pendingin air, dan sebagainya.

Seperti gambar dibawah ini, *Condenser* tabung dan koil dengan tabung pipa pendingin di dalam tabung yang dipasang pada posisi vertikal. Koil pipa pendingin tersebut biasanya dibuat dari tembaga, berbentuk tanpa sirip maupun

dengan sirip. Pipa tersebut mudah dibuat dan murah harganya.



Gambar 2.14 *Shell And Coil Condenser*

Sumber : : Frandhoni.blogspot.com 2015

Pada *Condenser* tabung dan koil, aliran air mengalir di dalam koil pipa pendingin. Disini, endapan dan kerak yang terbentuk di dalam pipa harus dibersihkan menggunakan zat kimia (*detergent*).

Adapun cirri-ciri *Condenser* tabung dan koil sebagai berikut :

- Harganya murah karena mudah dalam pembuatannya.
- Kompak karena posisinya yang vertical dan mudah dalam

pemasangannya.

- Tidak perlu mengganti pipa pendingin, tetapi hanya perlu pembersihan dengan menggunakan detergen

III) *Tube and Tubes Condenser*

Condenser jenis pipa ganda merupakan susunan dari dua pipa coaxial dimana refrigerant mengalir melalui saluran yang terbentuk antara pipa dalam dan pipa luar yang melintang dari atas ke bawah. Sedangkan air pendingin mengalir di dalam pipa dalam arah berlawanan, yaitu refrigerant mengalir dari atas ke bawah.

Pada mesin pendingin berkapasitas rendah dengan Freon sebagai refrigerant, pipa dalam dan pipa luarnya terbuat dari tembaga. Gambar dibawah ini menunjukkan *Condenser* jenis pipa ganda, dalam bentuk koil. Pipa dalam dapat dibuat bersirip atau tanpa sirip.



Gambar 2.15 *Tube and Tube Condenser*

Sumber : Frandhoni.Blogspot.com 2015

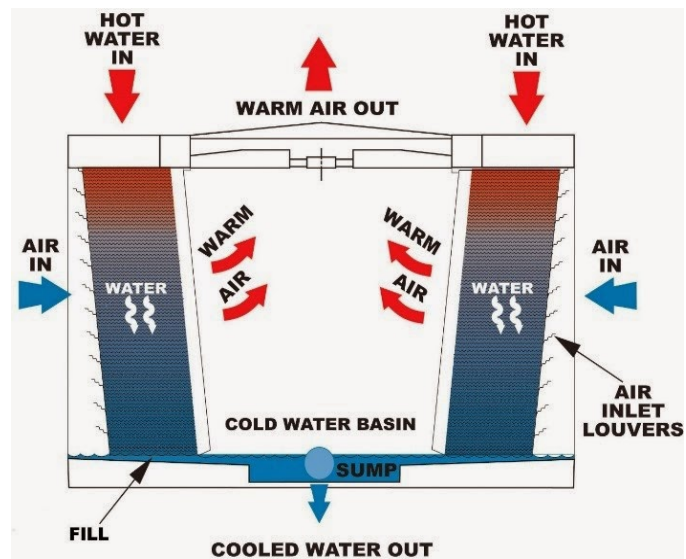
Kecepatan aliran di dalam pipa pendingin kira-kira antara 1-2 m/detik. Sedangkan perbedaan temperature air keluar dan masuk pipa pendingin (kenaikan temperature air pendingin di dalam *condenser*) kira-kira mencapai suhu 10°C. Laju perpindahan kalornya relative besar.

Adapun cirri-ciri *Condenser* jenis pipa ganda (tube and tube) adalah sebagai berikut:

- Konstruksi sederhana dengan harga yang memadai.
- Dapat mencapai kondisi yang super dingin karena arah aliran refrigerant dan air pendingin yang berlawanan.
- Penggunaan air pendingin relative kecil.
- Sulit dalam membersihkan pipa, harus menggunakan detergen.
- Pemeriksaan terhadap korosi dan kerusakan pipa tidak mungkin dilaksanakan. Penggantian pipanya pun juga sulit dilakukan.

c) *Evaporative Condenser* (menggunakan kombinasi udara dan air sebagai cooling /pendingin mediumnya).

Kombinasi dari *condenser* berpendingin air dan *condenser* berpendingin udara, menggunakan prinsip penolakan panas oleh penguapan air menjadi aliran udara yang kemudian menjadi kumparan kondensasi.

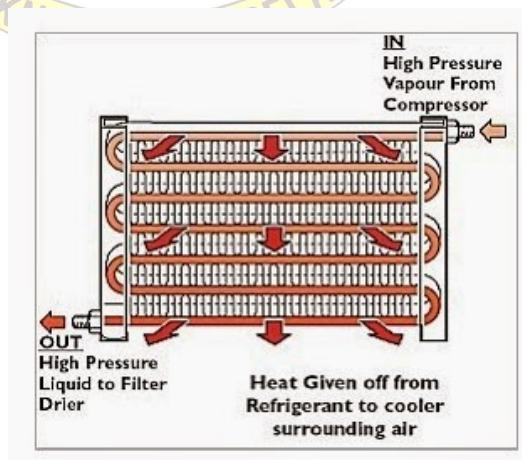
Gambar 2.16 *Evaporative condenser*

Sumber : Frandhoni.Blogspot.com 2015

2). Menurut Jenis Desain

a.) Berbelit-Belit

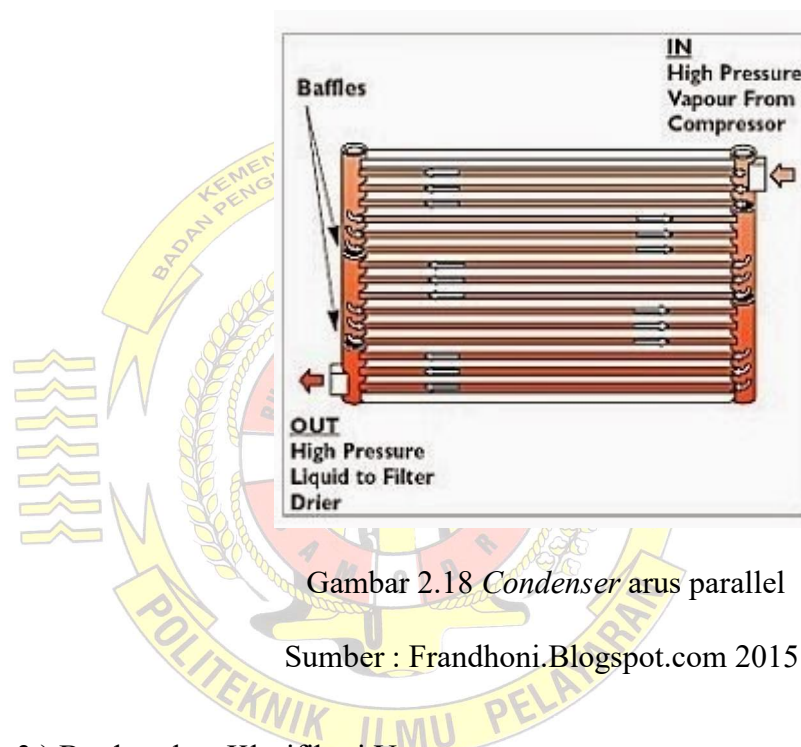
Jenis *condenser* terdiri dari satu tabung panjang yang digulung berakhir dan kembali pada dirinya sendiri dengan sirip pendingin ditambahkan di antara tabung.

Gambar 2.17 *Condenser berbelit-belit*

Sumber : Frandhoni.Blogspot.com 2015

b.) Arus Pararel

Desain ini sangat mirip dengan radiator aliran silang. Alih-alih bepergian refrigeran melalui satu bagian (seperti tipe serpentine) sekarang dapat melakukan perjalanan di berbagai bagian. Ini akan memberi luas permukaan yang lebih besar untuk udara ambien dingin untuk kontak.



Gambar 2.18 *Condenser* arus parallel

Sumber : Frandhoni.Blogspot.com 2015

3.) Berdasarkan Klasifikasi Umum

a) *Surface Condenser*

Prinsip kerja *surface Condenser* Steam masuk ke dalam shell *condenser* melalui steam inlet connection pada bagian atas *condenser*. Steam kemudian bersinggungan dengan tube *condenser* yang bertemperatur rendah sehingga temperatur steam turun dan terkondensasi, menghasilkan kondensat yang terkumpul pada hotwell.

Temperatur rendah pada tube dijaga dengan cara mensirkulasikan air yang menyerap kalor dari steam pada proses kondensasi. Kalor yang dimaksud disini disebut kalor laten penguapan dan terkadang disebut juga kalor kondensasi (heat of condensation) dalam lingkup bahasan *condenser*. Kondensat yang terkumpul di hotwell kemudian dipindahkan dari *condenser* dengan menggunakan pompa kondensat ke exhaust kondensat. Ketika meninggalkan *condenser*, hampir keseluruhan steam telah terkondensasi kecuali bagian yang jenuh dari udara yang ada di dalam sistem.

Udara yang ada di dalam sistem secara umum timbul akibat adanya kebocoran pada perpipaan, shaft seal, katup-katup, dan sebagainya. Udara ini masuk ke dalam *condenser* bersama dengan steam. Udara dijenuhkan oleh uap air, kemudian melewati air cooling section dimana campuran antara uap dan udara didinginkan untuk selanjutnya dibuang dari *condenser* dengan menggunakan air ejectors yang berfungsi untuk mempertahankan vacuum di *condenser*.

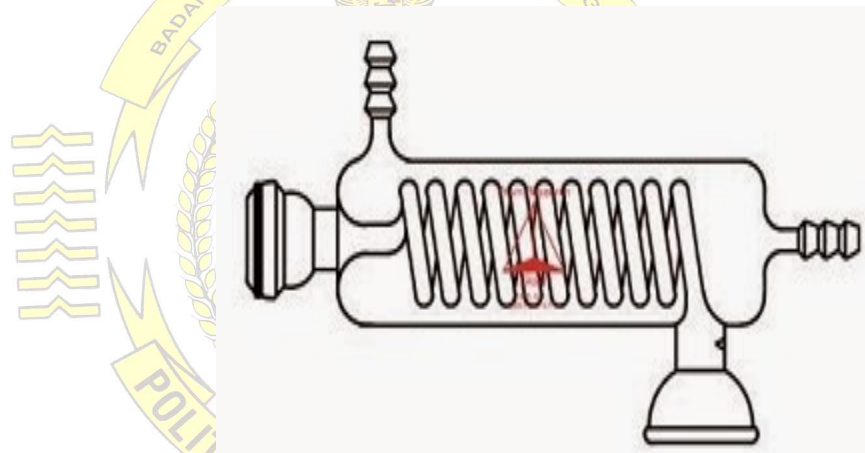
Untuk menghilangkan udara yang terlarut dalam kondensat akibat adanya udara di *condenser*, dilakukan *deaeration*. *Deaeration* dilakukan di *condenser* dengan memanaskan kondensat dengan steam agar udara yang terlarut pada kondensat akan menguap. Udara kemudian ditarik ke air cooling section dengan memanfaatkan tekanan rendah yang terjadi pada

air cooling section. Air ejector kemudian akan memindahkan udara dari sistem.

Surface *Condenser* dibedakan menjadi dua jenis lagi, yaitu :

1) *Horizontal Condenser*

Air pendingin masuk *condenser* melalui bagian bawah, kemudian masuk ke dalam pipa-pipa pendingin dan keluar pada bagian atas sedangkan arus panas masuk lewat bagian tengah *condenser* dan keluar sebagai kondensat pada bagian bawah *condenser*.



Gambar 2.19 *Horizontal condenser*

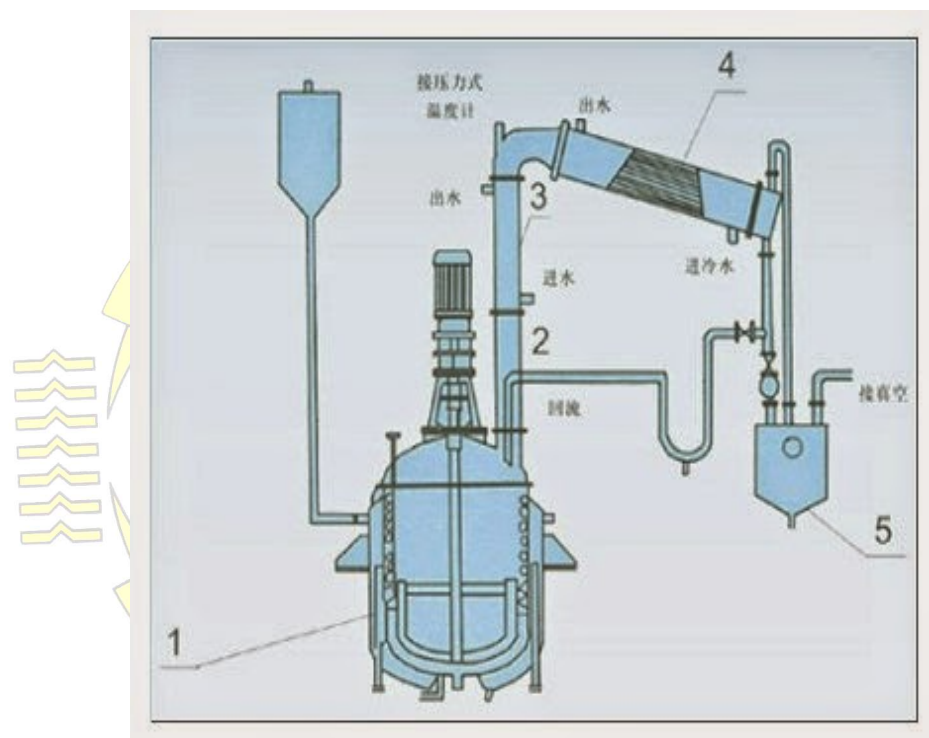
Sumber : Frandhoni.Blogspot.com 2015

Kelebihan *Condenser* horizontal adalah :

- Dapat dibuat dengan pipa pendingin bersirip sehingga relatif berukuran kecil dan ringan
- Pipa pendingin dapat dibuat dengan mudah
- . Bentuk sederhana dan mudah pemasangannya
- . Pipa pendingin mudah dibersihkan

II) Vertical Condenser

Air pendingin masuk kondensor melalui bagian bawah, kemudian masuk ke dalam pipa-pipa pendingin dan keluar pada bagian atas. Sedangkan arus panas masuk lewat bagian atas *condenser* dan keluar sebagai kondensat pada bagian bawah *condenser*.



Gambar 2.20 Vertical Condenser

Sumber : Frandhoni.Blogspot.com 2015

Keterangan gambar :

1. Esterification reactor
2. Vertical fractional column
3. Vertical Condenser
4. Horizontal Condenser
5. Storage device

Kelebihan *Condenser* vertical adalah :

- Harganya murah karena mudah pembuatannya.
- Kompak karena posisinya yang vertikal dan mudah pemasangan
- Bisa dikatakan tidak mungkin mengganti pipa pendingin, pembersihan harus dilakukan dengan menggunakan deterjen

III). *Direct-Contact Condenser*

Direct-contact Condenser mengkondensasikan steam dengan mencampurnya langsung dengan air pendingin.

Direct-contact atau *open Condenser* digunakan pada beberapa kasus khusus, seperti :

- *Geothermal power plant*.
- Pada *power plant* yang menggunakan perbedaan temperatur di air laut (*OTEC*)

Direct-contact Condenser dibagi menjadi dua jenis lagi, yaitu:

a) *Spray Condenser*

Pada *Spray Condenser*, pencampuran *steam* dengan air pendingin dilakukan dengan jalan menyemprotkan air ke *steam*. Sehingga *steam* yang keluar dari exhaust turbin pada bagian bawah bercampur dengan air pendingin pada bagian tengah menghasilkan kondensat yang mendekati *fase saturated*.

Kemudian dipompakan kembali ke *cooling tower*. Sebagian dari kondensat dikembalikan ke *boiler* sebagai *feedwater*. Sisanya didinginkan, biasanya di dalam *dry-(closed) cooling tower*. Air yang didinginkan pada *Cooling tower* disemprotkan ke *exhaust* turbin dan proses berulang.

b) *Barometric dan Jet Condenser*

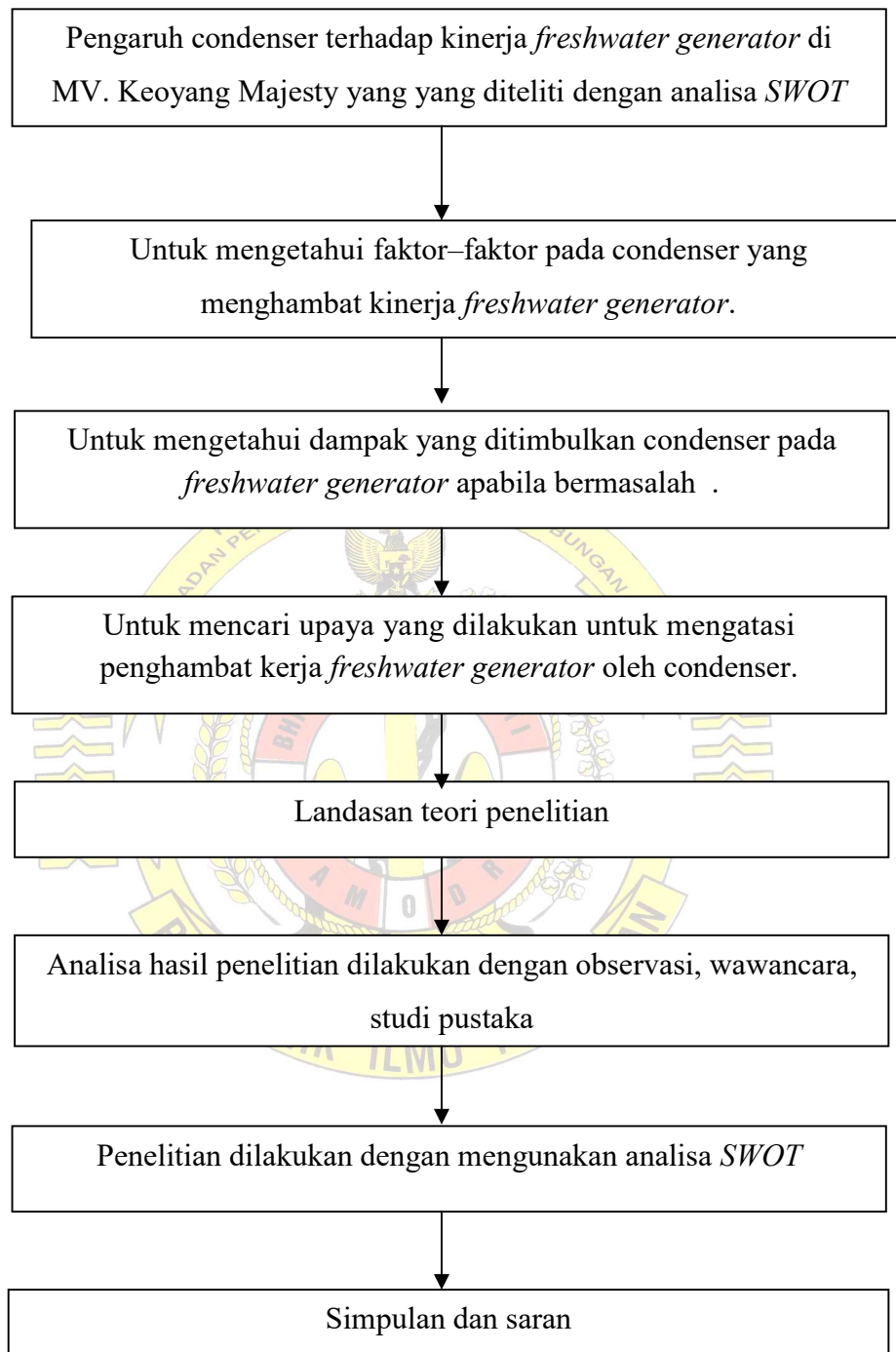
Ini merupakan jenis awal dari *condenser*. Jenis ini beroperasi dengan prinsip yang sama dengan *spray condenser* kecuali tidak dibutuhkannya pompa pada jenis ini. Vacuum dalam *condenser* diperoleh dengan menggunakan prinsip head statis seperti pada *barometric Condenser*, atau menggunakan diffuser seperti pada *jet Condenser*.

3. Tujuan produksi air tawar di kapal :

Adapun tujuan produksi air tawar diatas kapal adalah :

- a. Mengurangi ketergantungan kapal terhadap kebutuhan air tawar yang di *supply* dari darat, untuk keperluan sehari hari di atas kapal. Sehingga menambah ketahanan atau memperpanjang kalancaran kerja dari pengoperasian kapal.
- b. Mengurangi penggunaan ruangan dikapal (*Fresh Water Tank*), supaya daya angkut kapal lebih besar.
- c. Memanfaatkan panas atau kalor yang ikut terbangun pada air pendingin jacket mesin induk dalam mewujudkan “ *Economical engine* “.

B. Kerangka Pikir Penelitian



Gambar 2.21 Kerangka Pikir

Sumber : Data pribadi (2017)

Berdasarkan kerangka pikir diatas, dapat dijelaskan dari topik yang dibahas yaitu pengaruh *condenser* terhadap *freshwater generator*, yang mana dari topik tersebut akan menghasilkan faktor penyebab dari topik masalah dan penulis ingin mengetahui faktor penyebab tersebut, dampak yang ditimbulkan serta upaya ataupun usaha yang dilakukan untuk mengatasi masalah yang ada.

Setelah diketahui upaya apa yang dilakukan, selanjutnya membuat landasan teori dari permasalahan diatas untuk selanjutnya dilakukan analisa hasil penelitian melalui observasi, wawancara, dan studi pustaka yang dilakukan peneliti yang selanjutnya akan diketahui faktor-faktor apa dan kemungkinan masalah tersebut dapat berkembang melalui analisa *Strengths, Weaknesses, Opportunities, Threats (SWOT)*, dari faktor-faktor yang akan dibahas maka akan menghasilkan simpulan dan saran dari penulis untuk dapat mengatasi masalah pada *condenser* yang menghambat kinerja *freshwater generator*.

C. Glosaria

1. *Freshwater generator* adalah suatu alat yang digunakan untuk menghasilkan air tawar dengan merubah air laut menjadi air tawar.
2. *condenser* adalah suatu alat yang berfungsi merubah wujud benda dari uap menjadi cair.
3. *Heat exchanger adalah* adalah suatu alat yang memungkinkan perpindahan panas dan bisa berfungsi sebagai pemanas maupun sebagai pendingin.

4. *Shaft* adalah suatu bagian stasioner yang berputar, biasanya berpenampang bulat dimana terpasang elemen-elemen seperti roda gigi (gear)
5. Motor listrik adalah alat untuk mengubah energi listrik menjadi mekanik, yang digunakan untuk tenaga putar pada pompa
6. Sentrifugal adalah lawan dari gaya sentripetal merupakan efek semu yang ditimbulkan ketika sebuah benda melakukan gerak melingkar
7. *Separator shell* sebuah ruang pada *freshwater generator* yang berfungsi sebagai pemisah air laut dan uap yang akan di kondensasikan di *condenser*.
8. *Gland packing* sebuah seal yang digunakan untuk mengontrol kebocoran pada pompa, dibuat dengan sistem jalinan atau anyaman dengan bentuk penampang kotak dan bahan penyusunnya bisa berupa *graphite*, *Acrilic*, PTFE, asbestos dan seterusnya cairan pada pompa digunakan sebagai pelumas dari seal ini.
9. *Mechanical seal* merupakan alat yang berfungsi sebagai penghalang keluar nya cairan yang terdapat di dalam pompa yang bekerja secara mekanik
10. *Impeller* adalah komponen yang berputar dari pompa sentrifugal yang berfungsi untuk mentransfer energi dari motor dengan mempercepat cairan keluar dari pusat rotasi

BAB V

PENUTUP

Setelah melaksanakan identifikasi masalah dan dilakukan pembahasan terhadap data yang diperoleh, maka ditarik simpulan dan saran sebagai berikut:

A. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan penulis di kapal MV. Keoyang Majesty pada tanggal 3 Maret 2016 sampai dengan 15 September 2016, dapat disimpulkan bahwa :

1. Setelah menggunakan metode SWOT untuk menganalisa data yg didapat, diperoleh faktor prioritas dari faktor kelemahan dan ancaman dari *condenser* yang menghambat kinerja *freshwater generator*, yaitu :

- a. *Tube* yang tersumbat

Tube pada *condenser* berfungsi sebagai tempat pertukaran panas antara air laut dengan air pendingin mesin induk. Apabila *tube* ini tersumbat atau buntu maka, akan mempengaruhi kualitas pertukaran panas. Hal ini akan menimbulkan proses kondensasi uap air laut pada *freshwater generator* menjadi berkurang sehingga membuat kinerja *freshwater generator* dalam memproduksi air tawar akan berkurang.

- b. Kebocoran pada *tube condenser*

Kebocoran pada *tube condenser* dapat menyebabkan peningkatan kadar air garam pada air distilasi akibat, air laut yang tercampur dengan air distilasi. Hal ini akan menimbulkan proses produksi air tawar oleh *freshwater generator*.

2. Dampak yang ditimbulkan dari faktor faktor pada condenser yang menghambat kinerja *freshwater generator*, yaitu :

- a. *Tube* yang tersumbat

Hal yang terjadi apabila pada *freshwater generator* apabila banyak ditemukan *tube* yang tersumbat adalah mengurangi kemampuan perpindahan panas *condenser* tersebut dan akan menghambat kinerja *freshwater generator* dalam memproduksi air tawar.

- b. Kebocoran pada *tube condenser*

Dampak yang ditimbulkan oleh *tube condenser* yang bocor adalah bercampurnya air laut dengan air distilasi yang membuat, meningkatnya kadar garam pada air distilasi. Hal ini menyebabkan salinometer mengaktifkan fungsi bypass-nya dan menghentikan produksi air tawar pada *freshwater generator*.

3. Adapun upaya yang dilakukan untuk mengatasi faktor-faktor pada *condenser* yang menghambat kinerja *freshwater generator* tersebut adalah sebagai berikut:

- a. Untuk mengatasi *tube condenser* yang tersumbat oleh kotoran dapat dilakukan pembersihan pada *tube* dengan menggunakan sikat yang dilas pada sebuah batang besi.

- b. Untuk mengatasi kebocoran pada *tube condenser* hal yang dilakukan adalah menyumbat *tube* yang bocor di kedua sisinya menggunakan plug yang terbuat dari kuningan atau tembaga. Namun jika banyak ditemukan kebocoran pada *tube* maka harus dilakukan penggantian pada *condenser* tersebut.

B. Saran

Sesuai permasalahan yang telah dibahas dalam skripsi ini, penulis ingin memberikan saran yang mungkin dapat bermanfaat untuk mencegah permasalahan pada *condenser* yang menghambat kinerja *freshwater generator*. Adapun saran yang ingin penulis berikan yaitu:

1. *Tube condenser* tersumbat

Adapun upaya yang dilakukan untuk mencegah masalah tersebut sesuai dengan hasil observasi dan wawancara serta studi pustaka yang penulis lakukan adalah:

- a. Melakukan pembersihan secara teratur pada *condenser*, terutama setelah berlayar melewati perairan yang kotor.
- b. Memastikan kondisi *filter* air laut dalam kondisi baik untuk mencegah masuknya sampah atau kotoran kedalam sistem air laut dikapal.
- c. Melaksanakan pemeriksaan dan perawatan pada *condenser* secara berkala sesuai dengan yang tertera di *manual book*.

2. Kebocoran pada *tube condenser*

Adapun upaya yang dilakukan untuk mencegah masalah tersebut sesuai dengan hasil observasi dan wawancara serta studi pustaka yang penulis lakukan, yaitu :

- a. Berhati-hati saat melakukan pembersihan pada *tube condenser* untuk menghindari kerusakan pada *tube*.
- b. Memperhatikan tekanan air laut masuk tidak terlalu tinggi untuk
- c. mencegah terkikisnya *tube condenser*.

DAFTAR PUSTAKA

- Fahmi, Irham, 2013, *Manajemen Strategis Teori dan Aplikasi*, Alfabeta: Bandung.
- Fatimah, Fajar Nur'aini D., 2016, *Teknik Analisis SWOT*, Quadrant: Yogyakarta.
- Karan, 2017, *Converting Seawater To Freshwater On A Ship: Freshwater Generator Explained* , Diambil dari: <https://www.marineinsight.com/guidelines/converting-seawater-to-freshwater-on-a-ship-fresh-water-generator-explained/>
- Putra, Yhuto, 2013, *Fresh Water Generator*, Diambil dari: <http://yhutowputra.blogspot.com/2013/06/fresh-water-generator-a.html>
- Rakhman, Alief, 2013, *Prinsip Kerja Kondensor*, Diambil dari: <https://rakhman.net/power-plants-id/prinsip-kerja-kondensor/>
- Sugiyono, 2009, *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D*, CV Alfabeta: Bandung.
- Utomo, Frandhoni, 2015, *Macam-Macam Kondensor*, Diambil dari: <http://frandhoni.blogspot.com/2015/06/macam-macam-kondensor.html>
- _____, 2008, *Teknik-teknik Analisis Manajemen, Modul Pendidikan dan Pelatihan Kepemimpinan Tingkat III*, Lembaga Administrasi Negara: Jakarta.
- _____, 2015 , *Kondensor dan Prinsip Kerjanya*, Diambil dari: <https://www.prosesindustri.com/2015/01/kondensor-dan-prinsip-kerjanya.html>
- Sasakura Engineering. Co., Ltd., 1996, *Instruction Manual Book*, Jepang.

Lampiran 1

Cuplikan catatan lapangan hasil wawancara penulis dengan masinis 3 di MV.

Keoyang Majesty yang dilaksanakan pada saat penulis melaksanakan praktek laut.

Teknik : Wawancara

Penulis/Engine Cadet : Lutfito Fahuda Rahman

Masinis 3/Third Engineer : Park Byeong Ho

Tempat, Tanggal : Engine Control Room, 8 Mei 2016

Penulis : Selamat siang *sir* (“sir” adalah panggilan untuk masinis 3)

Maaf mengganggu , bolehkah saya bertanya sesuatu ?

Masinis 3 : Siang APE (“APE / Apprentice engineer” adalah panggilan

Untuk penulis) oh iya tidak apa-apa, mau bertanya apa ?

Penulis : Akhir-akhir ini kinerja FWG kita menurun ,produksi air tawarnya semakin berkurang dari hari ke hari , menurut pendapat anda apa saja kira penyebab hal itu terjadi ?

- Masini 3 : Oh iya APE, menurut saya banyak faktor-faktor penyebabnya, namun menurut saya yang berpengaruh adalah condensernya
- Penulis : Kira – kira faktor - faktor apa saja yang menyebabkan kinerja FWG kapal kita menurun sir ?
- Masini 3 : Banyak sekali APE , misalnya usia FWG kita yg cukup tua FWG kapal kita dibuat pada tahun 1996 kurang lebih hampir 20 tahun beroperasi . Sebenarnya beberapa komponen perlu diganti karena kondisinya sudah tidak layak. Namun, maker dari FWG kita sepertinya sudah tutup dan untuk memesan komponen yang serupa cukup sulit.
- Penulis : Jadi begitu sir , kira – kira adakah faktor lain yang menyebabkan penurunan kinerja FWG kapal kita sir ?
- Masini 3 : Selain itu mungkin , kebocoran pada beberapa tube condenser FWG kita. Seperti yang kamu tahu , usia FWG kita tua serta condenser berhubungan dengan air laut langsung memperbesar kemungkinan terjadinya kebocoran pada tube , belum lagi kapal kita sering mendapat muatan

serbuk kayu , karena sea water strainer kita juga lumayan rusak mengakibatkan beberapa serpihan kayu masuk kedalam sistem dan membuat buntu tube-tube.

Penulis : Baiklah kalau begitu sir , terima kasih sudah meluangkan waktunya untuk menjawab pertanyaan saya.

Masinis 3 : Ya , sama – sama APE.



Lampiran 2

Cuplikan catatan lapangan hasil wawancara penulis dengan masinis 3 di MV.

Keoyang Majesty yang dilaksanakan pada saat penulis melaksanakan praktek laut.

Teknik : Wawancara

Penulis/Engine Cadet : Lutfito Fahuda Rahman

Masinis 3/Third Engineer : Park Byeong Ho

Tempat, Tanggal : Engine Control Room, 12 Mei 2016

Penulis : Selamat siang *sir* (“sir” adalah panggilan untuk masinis 3)

Maaf mengganggu , bolehkah saya bertanya sesuatu ?

Masinis 3 : Siang APE (“APE / Apprentice engineer” adalah panggilan

Untuk penulis) oh iya tidak apa-apa, mau bertanya apa ?

Penulis : Kemarin saya bertanya tentang faktor – faktor yang membuat kinerja FWG kapal menurun, kira-kira adakah faktor yang dapat meminimalisir penurunan kinerja FWG kita ?

Masinis 3 : Menurut saya ada beberapa APE . Misalnya, salinometer FWG kita baru diganti saat kita melakukan dry dock bulan maret lalu . Kemudian, kita juga melaksanakan maintenance sesuai jadwal serta, saat melaksanakan pengoperasian FWG kita melakukannya sesuai dengan SOP (Standard Operational Procedure). Selain itu kondisi perpindahan panas pada condenser masih terbilang cukup bagus.

Penulis : Selain itu apakah ada faktor lainnya sir ?

Masinis 3 : Faktor lainnya mungkin Ejector pump kita yang baru saja dioverhaul mungkin meningkatkan kinerja FWG kita APE.

Penulis : Baiklah kalau begitu sir , terima kasih telah meluangkan waktunya untuk menjawab pertanyaan saya.

Masinis 3 : Iya , sama sama APE.

Lampiran 3

Cuplikan catatan lapangan hasil wawancara penulis dengan masinis 3 di

MV.

Keoyang Majesty yang dilaksanakan pada saat penulis melaksanakan praktek laut.

Teknik : Wawancara

Penulis/Engine Cadet : Lutfito Fahuda Rahman

Masinis 3/Third Engineer : Park Byeong Ho

Tempat, Tanggal : Engine Control Room, 14 Mei 2016

Penulis : Selamat siang *sir* (“*sir*” adalah panggilan untuk masinis 3)

Maaf mengganggu , bolehkah saya bertanya sesuatu ?

Masinis 3 : Siang APE (“APE / Apprentice engineer” adalah

panggilan

Untuk penulis) oh iya tidak apa-apa, mau bertanya apa ?

Penulis : Kira – kira hal hal apa yang terjadi pada FWG apabila

faktor faktor penghambat kinerjanya tidak segera

ditangani ?

Masinis 3 : Banyak APE , misalnya terjadinya kerak pada pada shell
FWG akibat buruknya perpindahan panas pada evaporator
atau kondisi shell yang tidak vakum. Kemudian ,
meningkatnya kadar garam pada air distilasi akibat
kebocoran pada tube condenser . Hal ini juga dapat
membuat menurunnya produksi air tawar FWG kita APE.

Penulis : Selain itu adakah ancaman – ancaman lainnya sir ?

Masinis 3 : Apabila kita tidak rutin melaksanakan perawatan serta
perbaikan tidak menutup kemungkinan meningkatnya
biaya serta waktu yang diperlukan untuk FWG kita .

Penulis : Baiklah kalau begitu sir , terima kasih telah meluangkan
waktunya untuk menjawab pertanyaan saya.

Masinis 3 : Iya , sama sama APE.

Lampiran 4

Cuplikan catatan lapangan hasil wawancara penulis dengan masinis 3 di

MV.

Keoyang Majesty yang dilaksanakan pada saat penulis melaksanakan praktek laut.

Teknik : Wawancara

Penulis/Engine Cadet : Lutfito Fahuda Rahman

Masinis 3/Third Engineer : Park Byeong Ho

Tempat, Tanggal : Engine Control Room, 16 Mei 2016

Penulis : Selamat siang *sir* (“*sir*” adalah panggilan untuk masinis 3)

Maaf mengganggu , bolehkah saya bertanya sesuatu ?

Masinis 3 : Siang APE (“APE / Apprentice engineer” adalah

panggilan

Untuk penulis) oh iya tidak apa-apa, mau bertanya apa ?

Penulis : Sir , dari semua masalah-masalah yang terjadi pada FWG

kira-kira adakah peluang yang kita dapat ?

Masinis 3 : Ada beberapa APE, misalkan saat melakukan perbaikan

komponen-komponen yang rusak dengan yang baru hal ini

akan membuat kinerja FWG kita meningkat dibandingkan hanya dengan memperbaiki komponen-komponen tersebut. Kemudian , jika kita melaksanakan perawatan dan perbaikan pada FWG secara teratur biaya perawatan dan perbaikan selanjutnya apabila FWG mengalami masalah dapat kita minimalisir.

Penulis : Apakah ada peluang lainnya sir ?

Masinis 3 : Jika condenser kita bekerja dengan normal maka kadar garam pada air distilasi juga akan norma. Kemudian bila kita secara rutin merawat FWG kapal kita , produksi air tawarnya akan optimal dan membuat biaya yang kita gunakan untuk bunker air tawar dari darat berkurang.

Penulis : Baiklah kalau begitu sir , terima kasih telah meluangkan waktunya untuk menjawab pertanyaan saya.

Masinis 3 : Iya , sama sama APE.

Lampiran 5

Cuplikan catatan lapangan hasil wawancara penulis dengan masinis 3 di

MV.

Keoyang Majesty yang dilaksanakan pada saat penulis melaksanakan praktek laut.

Teknik : Wawancara

Penulis/Engine Cadet : Lutfito Fahuda Rahman

Masinis 3/Third Engineer : Park Byeong Ho

Tempat, Tanggal : Engine Control Room, 8 Mei 2016

Penulis : Selamat siang *sir* (“*sir*” adalah panggilan untuk masinis 3)

Maaf mengganggu , bolehkah saya bertanya sesuatu ?

Masinis 3 : Siang APE (“APE / Apprentice engineer” adalah

panggilan

Untuk penulis) oh iya tidak apa-apa, mau bertanya apa ?

Penulis : Dampak apa saja yang kemungkinan ditimbulkan dari

faktor- faktor yang membuat kinerja FWG kapal kita

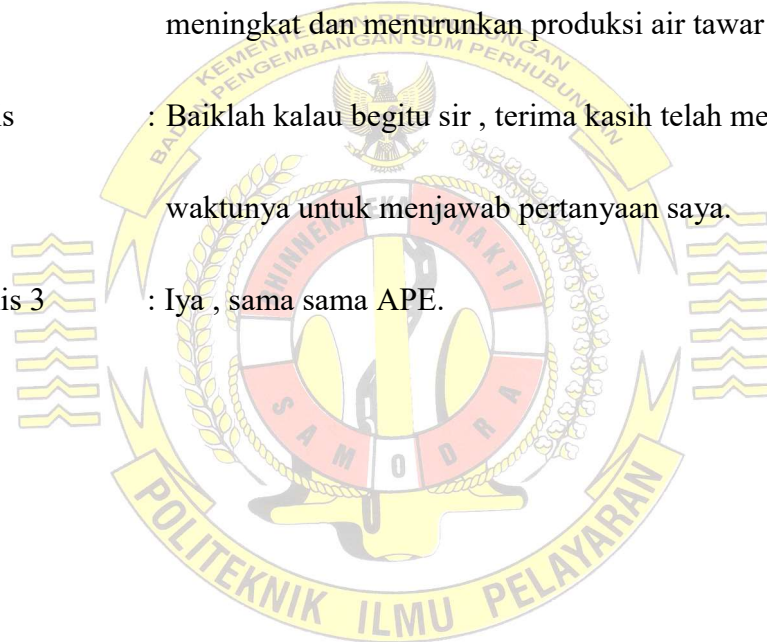
menurun *sir* ?

Masinis 3 : Karena usia FWG kapal kita yang sudah tua , komponen seperti condenser ketahanan bahannya juga berkurang hal ini dapat mengakibatkan masalah seperti kebocoran.

Apabila terjadi kebocoran pada tube condenser. Maka, memungkinkan bercampurnya air laut pada air distilasi hal ini dapat menyebabkan kadar garam pada air distilasi meningkat dan menurunkan produksi air tawar FWG.

Penulis : Baiklah kalau begitu sir , terima kasih telah meluangkan waktunya untuk menjawab pertanyaan saya.

Masinis 3 : Iya , sama sama APE.



Lampiran 6

Cuplikan catatan lapangan hasil wawancara penulis dengan masinis 3 di

MV.

Keoyang Majesty yang dilaksanakan pada saat penulis melaksanakan praktek laut.

Teknik : Wawancara

Penulis/Engine Cadet : Lutfito Fahuda Rahman

Masinis 3/Third Engineer : Park Byeong Ho

Tempat, Tanggal : Engine Control Room, 14 Mei 2016

Penulis : Selamat siang *sir* (“sir” adalah panggilan untuk masinis 3)

Maaf mengganggu , bolehkah saya bertanya sesuatu ?

Masinis 3 : Siang APE (“APE / Apprentice engineer” adalah

panggilan

Untuk penulis) oh iya tidak apa-apa, mau bertanya apa ?

Penulis : Sir, setelah mengetahui beberapa hal yang mungkin terjadi

akibat kita tidak menangani masalah pada FWG. Kira –

kira

dampak apa yang ditimbulkan oleh faktor faktor tersebut ?

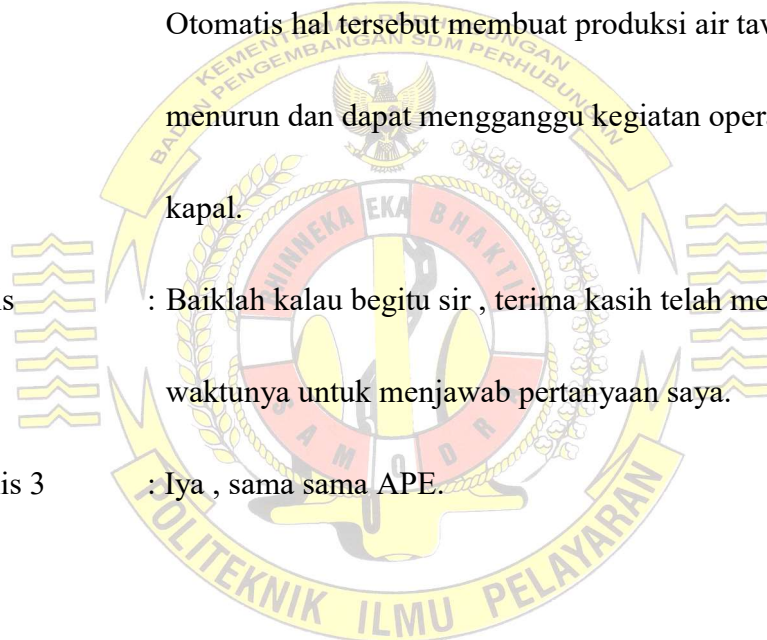
Masinis 3 : Misalkan terjadi kerak pada shell FWG , kerak tsb dapat menutupi sight glass. Nah , apabila sight glass tertutup kerak kita tidak bisa melihat kondisi didalam shell.

Kemudian , jika kadar air garam meningkat pada air distilasi. Maka , sistem bypass pada salinometer akan berfungsi dan mengakibatkan produksi air tawar terhenti.

Otomatis hal tersebut membuat produksi air tawar kita menurun dan dapat mengganggu kegiatan operasional di kapal.

Penulis : Baiklah kalau begitu sir , terima kasih telah meluangkan waktunya untuk menjawab pertanyaan saya.

Masinis 3 : Iya , sama sama APE.



Lampiran 7

Cuplikan catatan lapangan hasil wawancara penulis dengan masinis 3 di

MV.

Keoyang Majesty yang dilaksanakan pada saat penulis melaksanakan praktek laut.

Teknik : Wawancara

Penulis/Engine Cadet : Lutfito Fahuda Rahman

Masinis 3/Third Engineer : Park Byeong Ho

Tempat, Tanggal : Engine Control Room, 8 Mei 2016

Penulis : Selamat malam *sir* (“*sir*” adalah panggilan untuk masinis

3)

Maaf mengganggu , bolehkah saya bertanya sesuatu ?

Masinis 3 : Malam APE (“APE / Apprentice engineer” adalah

panggilan

Untuk penulis) oh iya tidak apa-apa, mau bertanya apa ?

Penulis : Setelah mengetahui faktor – faktor yang menimbulkan

masalah pada FWG dikapal kita serta dampak yang

ditimbulkannya, Apa saja usaha yang kita lakukan untuk mengatasinya ?

Masinis 3 : Untuk masalah karena usia permesinan yang sudah tua , saya rasa tidak ada yang dapat kita lakukan untuk mengatasinya kecuali dengan mengganti komponen-komponennya. Namun kita dapat meminimalisirnya

dengan cara melakukan perawatan dan perbaikan secara rutin serta, saat melakukan perawatan lakukan dengan hati-hati agar tidak terjadi kerusakan tambahan pada FWG.

Penulis : Bagaimana dengan masalah lainnya sir ?

Masinis 3 : Untuk kebocoran pada tube condenser , hal yang biasa kita lakukan adalah membuat buntu tube yang bocor tersebut menggunakan plug dri kuningan. Sedangkan untuk strainer air laut yang rusak biasanya kita mengatasinya dengan menambal dan mengelasnya , namun hal ini hanya untuk tindakan sementara setelah itu kita harus memesan strainer baru ke perusahaan.

Penulis : Baiklah kalau begitu sir , terima kasih telah meluangkan
waktunya untuk menjawab pertanyaan saya.

Masinis 3 : Iya , sama sama APE.



Lampiran 8

Cuplikan catatan lapangan hasil wawancara penulis dengan masinis 3 di

MV.

Keoyang Majesty yang dilaksanakan pada saat penulis melaksanakan praktek laut.

Teknik : Wawancara

Penulis/Engine Cadet : Lutfito Fahuda Rahman

Masinis 3/Third Engineer : Park Byeong Ho

Tempat, Tanggal : Engine Control Room, 14 Mei 2016

Penulis : Selamat malam *sir* (“*sir*” adalah panggilan untuk masinis

3)

Maaf mengganggu , bolehkah saya bertanya sesuatu ?

Masinis 3 : Malam APE (“APE / Apprentice engineer” adalah

panggilan

Untuk penulis) oh iya tidak apa-apa, mau bertanya apa ?

Penulis : Saya sudah mengetahui apa saja hal – hal yang mungkin

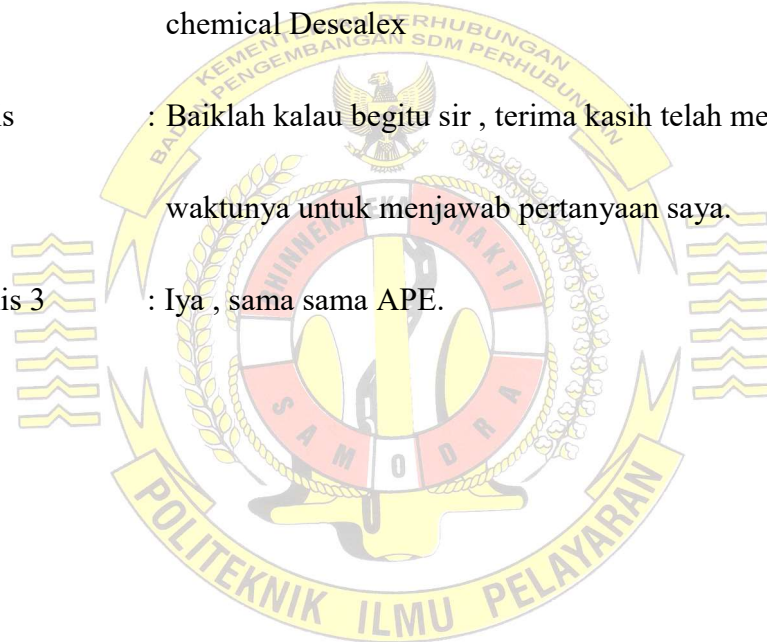
terjadi apabila terjadi masalah pada FWG serta dampak

yang ditimbulkannya. Nah hal – hal yang anda lakukan
untuk mencegah hal- hal tersebut terjadi ?

Masinis 3 : Untuk mencegah terjadinya kerak pada shell FWG , hal
yang kita lakukan adalah menambahkan chemical
Dieselguard dari unitor. Nah apabila ditemukan kerak kita
membersihkannya dengan metode descaling menggunakan
chemical Descalex

Penulis : Baiklah kalau begitu sir , terima kasih telah meluangkan
waktunya untuk menjawab pertanyaan saya.

Masinis 3 : Iya , sama sama APE.



LAMPIRAN 9

KUISIONER ANALISIS SWOT (PENGARUH CONDENSER TERHADAP KINERJA FRESHWATER GENERATOR DI MV KEOYANG MAJESTY)

I. Identitas responden

Nama :

Kelas/NIT :

II. Tanggapan responden

Acuan pengisian kuisioner ini adalah sebagai berikut :

Penilaian urgensi Penanganan :

Angka 4 = sangat terkait

Angka 3 = terkait

Angka 2 = cukup terkait

Angka 1 = kurang terkait

Beri tanggapan menurut pendapat responden dengan memberikan tanda silang (X) pada pilihan tanggapan yang telah disediakan berdasarkan pertanyaan dibawah ini :

No	Indikator Kekuatan	Urgensi Penanganan			
		4	3	2	1
1	Kondisi Salinometer masih bagus				
2	Perawatan yang dilakukan sesuai jadwal				
3	Kondisi ejector pump yang masih bagus				
4	Pengoperasian freshwater generator sesuai SOP				
5	Perpindahan panas pada condenser masih bagus				

NO	Indikator Kelemahan	Urgensi Penanganan			
		4	3	2	1

1	Kondisi komponen condenser yang sudah tua				
2	Kondisi rubber seal yang buruk				
3	Kebocoran pada tube condenser				
4	Tube Condenser tersumbat				
5	Filter air laut rusak				

NO	Indikator Peluang	Urgensi Penanganan			
		4	3	2	1
1	Penggantian komponen dengan yang baru				
2	Produksi air tawar lebih maksimal				
3	Biaya perawatan dan perbaikan dapat diminimalisir				
4	Biaya yang digunakan untuk bunker air tawar lebih kecil				
5	Kadar garam pada air distilasi normal				

NO	Indikator Ancaman	Urgensi Penanganan			
		4	3	2	1
1	Terjadinya kerak pada shell freshwater generator				
2	Kadar garam pada air distilasi meningkat				
3	Penurunan produksi air tawar				
4	Bertambahnya biaya untuk perawatan dan perbaikan				
5	Bertambahnya waktu perbaikan yang diperlukan untuk memperbaiki kerusakan				

LAMPIRAN 10

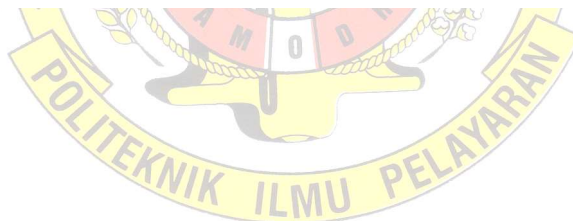
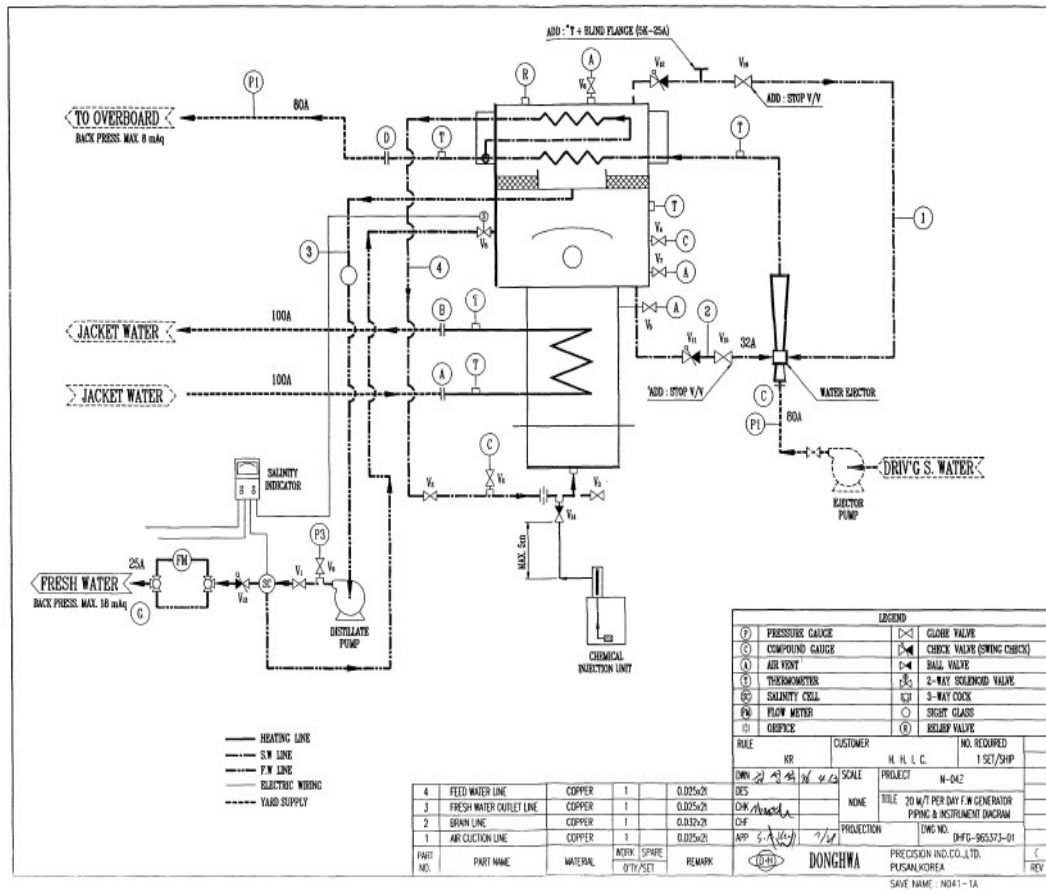
Rekapitulasi Kuisioner

FAKTOR INTERNAL		Jumlah Penilaian Responden				Nilai dukung yang diambil
		1	2	3	4	
1	Kondisi Salinometer masih bagus	4	6	7	13	4
2	Perawatan yang dilakukan sesuai jadwal	7	7	10	6	3
3	Biaya perawatan dan perbaikan dapat diminimalisir	3	7	9	11	4
4	Biaya yang digunakan untuk bunker air tawar lebih kecil	6	7	9	8	3
5	Kadar garam pada air distilasi normal	3	6	12	9	3
6	Terjadinya kerak pada shell freshwater generator	0	5	13	12	3
7	Kondisi rubber seal yang buruk	3	7	11	9	3
8	Kebocoran pada tube condenser	3	5	9	13	4
9	Tube Condenser tersumbat	3	7	7	13	4
10	Filter air laut rusak	5	6	12	11	3
FAKTOR EKSTERNAL		Jumlah Penilaian Responden				Nilai dukung yang diambil
		1	2	3	4	
1	Penggantian komponen dengan yang baru	7	4	6	13	4
2	Kadar garam pada air distilasi meningkat	8	6	6	10	4
3	Penurunan produksi air tawar	4	9	15	2	3
4	Bertambahnya biaya untuk perawatan dan perbaikan	6	7	8	9	4
5	Kadar garam pada air distilasi normal	3	4	9	14	4
6	Terjadinya kerak pada shell freshwater generator	2	12	5	11	2

7	Kadar garam pada air distilasi meningkat	3	8	10	9	3
8	Penurunan produksi air tawar	3	6	13	8	3
9	Bertambahnya biaya untuk perawatan dan perbaikan	5	8	12	5	3
10	Bertambahnya waktu perbaikan yang diperlukan untuk memperbaiki kerusakan	5	7	11	7	3



LAMPIRAN 11



LAMPIRAN 12

SHIP PARTICULAR

Vessel Name	KEOYANG MAJESTY
Call Sign	DSAJ7
Flag	KOREA
Port Of Registry	Seogwipo
Registered owner	Hanjin Shipping
Registered owner address	25 Yeouido-Dong, Gukjegeumyung-ro 2-gil, yeongdeungpo-gu, seoul ,Republic of Korea
Official No./Hull No.	23641-97-B / N- 041
IMO No.	9131072
Class No. / Status	9747332
Panama canal ID	799220
Year of keel laid	1996.08.26
LOA/LBP	221 M / 213.7 M
Breadth(extreme)	22.74 M
Depth(upper deck)	19 M
Draft Summer	11.2 M
Dead weight	51657.8 MT
Gross tonnage	43181 Tons
Net Tonnage	20536 Tons
Main Engine	MAN B&W 6L60MC (MK 5) BHP 13260 RPM 117
Generator Engine	SSANGYONG 6L23/30 3 set 1060KWx720 RPM
Service speed	15.7 knot
No. of cargo hold/hatch	6

DAFTAR RIWAYAT HIDUP

Nama : Lutfito Fahuda Rahman
NIT : 50134911.T
Tempat/Tanggal lahir : Banjarmasin, 9 Juli 1995
Jenis kelamin : Laki-laki
Agama : Islam
Alamat : Jl HKS N Komplek Surya Gemilang Blok I/39
Kuin utara, Banjarmasin



Nama Orang Tua

Nama Ayah : Suprpto
Nama Ibu : Siti Nurgayah
Alamat : Jl HKS N Komplek Surya Gemilang Blok I/39
Kuin utara, Banjarmasin

Riwayat Pendidikan

1. SDN KUIN UTARA 04 : Lulus tahun 2007
2. SMP N 2 BANJARMASIN : Lulus tahun 2010
3. SMKN 5 BANJARMASIN : Lulus tahun 2013
4. PIP Semarang : Masuk tahun 2013

Pengalaman Praktek Laut

1. HANJIN SHIPPING MANAGEMENT CO.LTD di kapal:
 - a. MV. GREAT DREAM : 15 Agustus 2015 – 03 Maret 2016
 - b. MV. KEOYANG MAJESTY: 21 Maret 2016 – 14 September 2016