

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



SKRIPSI

**ANALISIS PRODUKSI AIR TAWAR PADA FRESH WATER
GENERATOR DI KAPAL MV SAWU SEA**

Oleh :

ARYA NUGRAHA PUTRA DWITAMA
NRP. 14.8014/T

PROGRAM PENDIDIKAN DIPLOMA IV

JAKARTA

2018

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



SKRIPSI

**ANALISIS PRODUKSI AIR TAWAR PADA FRESH WATER
GENERATOR DI KAPAL MV SAWU SEA**

**Diajukan Guna Memenuhi Persyaratan
Untuk Penyelesaian Program Pendidikan Diploma IV**

Oleh :

**ARYA NUGRAHA PUTRA DWITAMA
NRP. 14.8014/T**

PROGRAM PENDIDIKAN DIPLOMA IV

JAKARTA

2018

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



TANDA PERSETUJUAN SKRIPSI

Nama : ARYA NUGRAHA PUTRA DWITAMA
NRP : 14.8014/T
Program Pendidikan : Diploma IV
Program Studi : Teknika
Judul : ANALISIS PRODUKSI AIR TAWAR PADA FRESH WATER
GENERATOR DI KAPAL MV SAWU SEA

Jakarta, Agustus 2018

Pembimbing Materi

Pembimbing Penulisan

Drs. RIDWAN SETIAWAN, M.Si.

Pembina Utama Madya (IV/d)
NIP : 19570612 198203 1 002

TERESA SITOMPUL, S.S., M.M.

Mengetahui :
Ketua Program Studi Teknika

NAFI ALMUZANI, M.M.Tr.

Penata Tk.1 (III/d)
NIP : 19720901 200502 1 001

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



TANDA PENGESAHAN SKRIPSI

Nama : ARYA NUGRAHA PUTRA DWITAMA
NRP : 14.8014 /T
Program Pendidikan: Diploma IV
Program Studi : Teknika
Judul : ANALISIS PRODUKSI AIR TAWAR PADA FRESH WATER
GENERATOR DI KAPAL MV SAWU SEA

Jakarta, Agustus 2018

Ketua Penguji

Anggota

Anggota

HOTMAN TUA CH. P., S.Si.T.,M.M

Penata (IIIc)

NIP : 19810904 200912 1 001

SURSINA, ST., MT

Penata Tk.1 (III d)

NIP : 19720723 199803 1 005

APRIL GUNAWAN M MALAU, S.Si., MM

Penata Tk.1 (III d)

NIP : 19720413 199803 1 005

Mengetahui :

Ketua Program Studi Teknika

NAFI ALMUZANI, M.M.Tr

Penata Tk.1 (III/d)

NIP : 19720901 200502 1 001

KATA PENGANTAR

Segala puji dan syukur penulis panjatkan kehadirat Allah subhanahu wa ta'ala yang telah melimpahkan kasih sayang serta rahmat-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan tugas akhir atau skripsi ini sebagai salah satu persyaratan dalam menyelesaikan program pendidikan Diploma IV (D IV) di Sekolah Tinggi Ilmu Pelayaran (STIP) Jakarta. Dalam skripsi ini penulis mengambil judul **“ANALISIS PRODUKSI AIR TAWAR PADA FRESH WATER GENERATOR DI KAPAL MV SAWU SEA “**

Pada kesempatan ini penulis ingin menyampaikan kepada semua pihak baik atas segala dukungan, arahan dan bimbingannya dalam membantu penyusunan skripsi ini. Atas terselesainya skripsi ini tidak lupa penulis mengucapkan terima kasih kepada :

1. Yth Bapak. Capt. Marihot Simanjuntak MM selaku Ketua Sekolah Tinggi Ilmu Pelayaran Jakarta.
2. Yth. Bapak Nafi Almuzani, M.M.Tr selaku Ketua Program Studi Teknika..
3. Yth. Bapak Drs. Ridwan Setiawan.M,Si selaku Dosen Pembimbing Materi.
4. Yth. Ibu Teresa Sitompul.S.S.,M.M. selaku Dosen Pembimbing Metodologi Penulisan.
5. Seluruh perwira MV SAWU SEA atas ilmu dan bimbingan selama penulis mengikuti praktek laut.
6. Ayahanda (alm) Wisnu Aribowo semoga mendapatkan tempat terindah di sisi Allah SWT dan Ibunda Widya Setyarini yang memberikan kasih sayang serta doa sejak lahir hingga sampai saat ini, kepada Kakak Aditya Dharma Putra Pradana dan adik Anugerah Mustika Putra Tritama, Abimantrana Ramadhan Putra Pamungkas yang sudah memberikan semangatnya dalam membantu penyusunan skripsi.
7. PT AMAS ISCINDO UTAMA yang sudah memberikan kesempatan penulis untuk melakukan praktek kerja nyata (prala) sehingga penulis dapat menyusun skripsi ini.
8. Teman-teman Officer Plus 90 angkatan 57 Program Pendidikan Diploma IV yang selalu memberi dukungan.
9. Teman-teman angkatan 57 Program Pendidikan Diploma IV yang selalu memberi dukungan dan semangat dalam menyelesaikan skripsi ini.
10. Suci Lutfiani cadet prada PT. Amas Iscindo Utama yang membantu dalam pengumpulan data pembuatan skripsi ini.
11. Kenzi Ibrahim, Dika Rahadiyan, Aris Abdullah yang membantu penulis memberi masukan dalam pembuatan skripsi ini.

Penulis tidak dapat membalas segala budi baik mereka dan tidak ada yang dapat penulis persembahkan kepada mereka selain doa dan ucapan terimakasih. Semoga amal dan jasa baik mereka mendapatkan balasan yang berlipat dari Allah subhanahu wa ta'ala. Dalam penulisan skripsi ini disusun berdasarkan pengalaman melaksanakan praktek laut dan arahan dari semua pihak serta beberapa referensi-referensi dari berbagai sumber. Harapan penulis semoga skripsi ini bermanfaat bagi siapapun, semua pembaca, dan khususnya bagi penulis sendiri untuk dijadikan bahan pertimbangan di dalam menyelesaikan masalah – masalah yang berhubungan dengan pekerjaan diatas kapal.

Penulis menyadari bahwa skripsi ini masih terdapat kekurangan yang memerlukan penyempurnaan. Oleh sebab itu, diharapkan adanya kritik dan saran yang membangun dari berbagai pihak agar terciptanya hasil karya yang lebih baik pada masa yang akan datang. Dan semoga skripsi ini dapat memberikan manfaat bagi penulis dan berbagai pihak yang membutuhkan.

Jakarta, Agustus 2018

Penulis

ARYA NUGRAHA PUTRA DWITAMA
NRP : 14.8014/T

DAFTAR ISI

	Halaman
SAMPUL DALAM	i
TANDA PERSETUJUAN SKRIPSI	ii
TANDA PENGESAHAN	iii
KATA PENGANTAR	iv
DAFTAR ISI	vi
DAFTAR GAMBAR	viii
DAFTAR TABEL	ix
DAFTAR SINGKATAN	x
DAFTAR SIMBOL	xi
DAFTAR LAMPIRAN	xii
BAB I PENDAHULUAN	
A. Latar Belakang Masalah	1
B. Identifikasi Masalah	2
C. Batasan Masalah	3
D. Rumusan Masalah	3
E. Tujuan dan Manfaat penelitian	4
F. Sistematika Penulisan	4

BAB II	LANDASAN TEORI	
	A. Tinjauan Pustaka	6
	B. Kerangka Pemikiran	16
BAB III	METODOLOGI PENELITIAN	
	A. Waktu dan Tempat Penelitian	17
	B. Metode pendekatan dan Teknik Pengumpulan Data	18
	C. Subjek Penelitian	21
	D. Teknik Analisis Data	22
BAB IV	ANALISIS DAN PEMBAHASAN	
	A. Deskripsi Data	22
	B. Analisis Data	24
	C. Alternatif Pemecahan Masalah	26
	D. Evaluasi Terhadap Alternatif Pemecahan Masalah	31
	E. Pemecahan Masalah	35
BAB V	KESIMPULAN DAN SARAN	
	A. Kesimpulan	37
	B. Saran	38

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN

DAFTAR GAMBAR

		Halaman
Gambar 2.1	Blok diagram urutan perawatan secara umum.....	12
Gambar 2.2	Daftar dan rencana perawatan diatas kapal.....	13
Gambar 2.3	Skema <i>Fresh Water Generator</i>	14
Gambar 2.4	Kandungan garam dalam air laut.....	15

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1	Kapal MV SAWU SEA
Lampiran 2	Bagian dari Fresh Water Generator tampak depan
Lampiran 3	Pipa ejektor
Lampiran 4	Prinsip dasar cara kerja Fresh Water Generator
Lampiran 5	Sisi dalam evaporator dan kondensor Fresh Water Generator
Lampiran 6	Fresh Water Generator tampak belakang

BAB I

PENDAHULUAN

A. LATAR BELAKANG

Air tawar di atas kapal sangat penting kegunaannya karena digunakan untuk kebutuhan awak kapal serta menunjang lancarnya operasional di atas kapal contohnya untuk pendingin *Main Engine*, sebagian pendingin mesin bantu, pengisi air ketel uap dan pencuci *deck* serta kegiatan di atas kapal. Pada dasarnya pengisian air tawar dilakukan di darat sehingga dibutuhkan biaya yang besar dan waktu yang tidak efisien.

Kebutuhan air tawar di atas kapal dapat di penuhi dengan cara pengisian air tawar dari darat, namun membutuhkan biaya yang besar, waktu yang lama untuk *bunker* air tawar dan kapasitas tanki air tawar yang digunakan tidak sesuai untuk kebutuhan di kapal untuk perjalanan jarak jauh. Untuk memenuhi kebutuhan air tawar di atas kapal tentunya harus terpenuhi dan tidak boleh terlambat, maka dari itu kapal-kapal yang berlayar jarak jauh atau *ocean going* membutuhkan pesawat untuk memproduksi air tawar dengan proses destilasi dari air laut yaitu *fresh water generator*.

Fresh Water Generator adalah pesawat bantu yang mendukung operasional di atas kapal untuk memenuhi kebutuhan air tawar dengan cara menguapkan air laut di dalam penguap (*evaporator*) di mana proses penguapan tersebut memanfaatkan panas dari air pendingin mesin induk. Uap yang dihasilkan dari air laut yang mendidih tersebut selanjutnya didinginkan kembali menjadi air tawar di sisi kondensor lalu di pompakan oleh pompa destilasi menuju tanki air tawar. Dengan demikian kebutuhan di atas kapal dapat terpenuhi meskipun kapal berlayar dalam jarak yang jauh.

Dalam penyediaan air tawar tentunya seringkali terjadinya hambatan-hambatan, misalnya : perbedaan suhu antara air tawar dan air laut yang tidak sesuai sebelum atau sesudah melewati *fresh water generator*, kurangnya kevakuman pada ruang evaporator dan terjadinya gumpalan atau endapan garam pada *evaporator* di instalasi *fresh water generator* , ketidak lancar aliran air tawar pada masing-masing pipa, dan lain-lain. Sehingga dapat mengakibatkan kerusakan pada bagian-bagian *fresh water generator* dan dapat mengganggu kualitas produksi air tawar yang dihasilkan

Dilatar belakangi dari permasalahan tersebut maka penulis mengambil judul :

“ANALISIS PRODUKSI AIR TAWAR PADA FRESH WATER GENERATOR DI KAPAL MV SAWU SEA”

Dalam melakukan perawatan harus terlebih dahulu direncanakan sesuai dengan buku petunjuk atau *instruction manual book* dan juga persiapan kelengkapan, peralatan yang sesuai dengan kegunaannya.

B. IDENTIFIKASI MASALAH

Dalam memenuhi kebutuhan persediaan air tawar di kapal MV SAWU SEA, *fresh water generator* sering mengalami hambatan dan gangguan, sehingga kapasitas produksinya akan berkurang hingga produksinya hanya ± 7 ton/hari. Sedangkan pemakaian air tawar secara normal per hari mencapai ± 9 ton/hari, sehingga kapal akan mengalami kekurangan air tawar. Selain untuk kebutuhan crew kapal sehari-hari untuk kebutuhan pengisian air ketel uap, untuk mendinginkan *jacket cylinder piston* mesin induk, untuk mendinginkan permesinan bantu meliputi *diesel generator, compressor*, untuk air pengoperasian di *purifier*, dan untuk penggunaan lainnya. Agar *fresh water generator* dapat menghasilkan produksi air tawar yang telah ditentukan, maka hambatan dan gangguan yang menghambat proses produksi harus dicari jalan keluarnya.

Agar penulisan skripsi ini tidak menyimpang dan untuk memudahkan dalam mencari solusi permasalahannya, maka berdasarkan uraian di atas penulis mengambil identifikasi masalah antara lain :

1. Terjadinya kerak-kerak garam (sedimentasi).
2. Terjadinya penurunan tekanan air laut dari pompa *ejector*.
3. Tidak Optimalisasinya kerja dari *fresh water generator*.
4. Dampak yang terjadi tidak optimalnya kerja *fresh water generator* terhadap produksi air tawar.

C. BATASAN MASALAH

Sesuai dengan ruang lingkup di judul yang dipilih dan mengingat cukup luasnya pembahasan masalah ini, maka penulis tidak membahas keseluruhan tetapi hanya membahas mengenai :

1. Terjadinya kerak-kerak garam (sedimentasi) pada *evaporator*.
2. Terjadinya penurunan tekanan pada pompa *ejector*.

D. RUMUSAN MASALAH

Ditinjau dari segi pengoperasian, perawatan serta perbaikan *fresh water generator* terlihat sangat mudah dan praktis, namun pada prakteknya sering terjadi penyimpangan – penyimpangan dalam segi pengoperasian, perawatan perbaikan pada pesawat tersebut. Dan berakibat berkurangnya atau tidak menentunya produktivitas air tawar dari *fresh water generator* yang akan mengganggu pengoperasian di atas kapal. Oleh karena itu kinerja dari pesawat ini harus selalu terjaga dengan baik. Menurut pengalaman penulis di atas kapal di temukan banyak masalah yang menyebabkan menurunnya kapasitas produksi *fresh water generator*. Adapun beberapa permasalahan – permasalahan yang akan di bahas dalam skripsi ini di antaranya adalah :

1. Mengapa terjadinya kerak-kerak garam (sedimentasi) pada *evaporator* di pesawat bantu *fresh water generator* ?
2. Mengapa menurunnya tekanan air laut pada *fresh water generator* ?

E. TUJUAN PENELITIAN

1. Untuk mengetahui dan menganalisis mengapa terjadinya kerak-kerak garam (sedimentasi) pada *evaporator* di pesawat bantu *fresh water generator* ?
2. Untuk mengetahui dan menganalisis mengapa terjadinya penurunan tekanan pada pompa *ejector* ?

F. MANFAAT PENELITIAN

a. Aspek teoritis :

- 1) Dapat bermanfaat dan memberikan sumbangan langsung maupun tidak langsung bagi perkembangan ilmu pengetahuan dibidang manajemen perawatan diatas kapal.
- 2) Sebagai gambaran dan pengetahuan bagi perwira dan anak buah kapal pemula bagian mesin, untuk dapat memahami pelaksanaan pengoperasian, perawatan, dan dalam menganalisis gejala kerusakan yang sewaktu-waktu dapat terjadi pada pesawat *Fresh Water Generator*.

b. Aspek praktis :

- 1) Penulis dapat mengetahui pengaruh perawatan yang benar dari *Fresh Water Generator* terhadap hasil produksi
- 2) Penulis dapat mengetahui bagaimana cara pengoperasian *Fresh Water Generator* yang benar

F. SISTEMATIKA PENULISAN

Untuk mempermudah penyusunan dan pemahaman skripsi ini , penulis akan menguraikan skripsi ini secara sistematis menjadi lima bab, dimana setiap babnya saling terkait dengan yang lainnya, sehingga terwujudnya sistematika sesuai dengan buku pedoman penulisan skripsi program D IV untuk program studi teknika di Sekolah Tinggi Ilmu Pelayaran Jakarta, dengan urutan sebagai berikut :

BAB I Pendahuluan

Pada bab ini menjelaskan fenomena yang akan di bahas dalam skripsi ini, penulis akan menguraikan latar belakang, identifikasi masalah,

pembatasan masalah, perumusan masalah, yang akan dikaji, tujuan dan manfaat penelitian secara singkat serta sistematika penulisan.

BAB II Landasan Teori

Pada bab ini diuraikan tentang ilmu pengetahuan pendukung seperti hipotesis ataupun pendapat para ahli yang relevan dengan masalah yang diteliti dan kerangka pemikiran dengan permasalahan menerapkan prinsip yang ada, yang menjadi bahan kerangka pemikiran bagi penulis dalam penulisan skripsi ini.

BAB III Metode Penelitian

Berisikan tentang waktu dan tempat dilakukannya penelitian, teknik pendekatan dan pengumpulan data, subjek penelitian yang menjadi fokus penelitian yang menjadi fokus penelitian serta teknik analisa data yang digunakan dalam penelitian.

BAB IV Hasil Penelitian dan Pembahasan

Pada bab ini berisi deskripsi data yang berisi tentang data yang di peroleh dari lapangan tentang fakta-fakta yang didapat di kapal, analisis data serta alternatif pemecahan masalah dan evaluasi dari pemecahan tersebut.

BAB V Kesimpulan Dan Saran

Bab ini adalah bagian kesimpulan dan saran dari skripsi ini, yang berisi pernyataan singkat dan tepat berdasarkan hasil analisis data serta pernyataan yang merupakan masukan untuk perbaikan yang akan dicapai.

BAB II

LANDASAN TEORI

A. TINJAUAN PUSTAKA

Penulis menggunakan beberapa buku-buku pustaka untuk mendukung pembahasan di dalam penulisan skripsi dan pustaka tersebut saling berkaitan dengan permasalahan yang di bahas di skripsi ini.

1. *Evaporator-Distillers*

Banyak keuntungan dari *evaporator* pada tekanan *sub atmospheric*, peningkatan transfer panas antara pemanasan uap dan pengisian air laut, dan secara signifikan mengurangi pembentukan (lebih kepada melembutkan) kerak, fasilitas untuk penggunaan panas yang terbuang dan peningkatan pengeluaran tiap satuan berat membawa perkembangan terhadap sejumlah pesawat *evaporator-distiller* yang lebih *simple* penggunaannya. Ini bahkan memungkinkan bagi kapal penumpang yang besar untuk memproduksi secara ekonomis semua kebutuhan air tawar, dengan pemakaian sebanyak-banyaknya. Penulis menggunakan beberapa buku-buku pustaka untuk mendukung pembahasan di dalam penulisan skripsi ini, dan pustaka tersebut saling berkaitan dengan permasalahan yang akan di bahas dan ditulis oleh penulis.

Menurut Marine Auxiliary Machinery (Newnes,1975:201-202). Pada dasarnya pesawat ini memutus bagian penguapan (*evaporating*) dengan bagian kondensasi atau bagian penyulingan (*distilling*) terhadap beberapa jenis kapal yang bentuknya sesuai.

Evaporator-Distillers pada kapal biasa terbuat dari *cupro-nikel* atau bahan anti karat lainnya atau biasanya, saluran baja lunak yang diberi pembungkus pelindung.

Media pemanas mungkin uap bergerak atau yang sejenisnya, gas buangan/campuran pada kapal motor, air panas yang diambil dari saluran pendingin utama antara mesin dan pendingin air tawar.

2. Cara Kerja *Fresh Water Generator*

Menurut buku *Alfa Laval Instruction Manual Book Of Fresh Water Generator* tahap pertama adalah air laut yang suhu normalnya 30° C di pompa dari *sea chest* oleh *ejector water pump* dan di alirkan ke bagian pelat pemindah panas (*heat exchanger*) pada sisi kondensor. Air laut yang keluar dari sisi kondensor sebagian kecil digunakan untuk air pengisian (*feed water*) dan sebagian besar lainnya di teruskan ke *air/brine ejector* yang bertujuan membentuk kondisi *vacuum* dalam sistem.

Air pengisian dari kondensor kemudian disalurkan memasuki sisi *evaporator* dan menyebar ke dalam setiap jalur pelat (jalur penguapan). Air yang sudah berada di *evaporator* selanjutnya di panaskan dengan memanfaatkan air pendingin yang keluar dari motor induk (*main engine fresh water jacket cooling*) dengan suhu sekitar 75°-80° C. Air pendingin yang masuk akan masuk dan menyebar ke sisi pelat *evaporator* sehingga memindahkan panas pada air pengisian di jalur penguapan. Karena sisi *evaporator* divacuumkan hingga 90% maka akan mempercepat proses penguapan yang terjadi pada pelat *evaporator* sehingga air bisa menguap pada suhu sekitar 60° C. Setelah mencapai suhu didih air pengisian akan menguap naik ke sisi kondensor dan sisa air yang tidak menguap akan jatuh ke dasar dan dihisap oleh *brine ejector* menuju ke *over board*.

Untuk memisahkan garam yang terkandung dalam uap maka uap yang melewati demister berupa butiran-butiran H₂O yang halus naik ke sisi kondensor. Di dalam pelat kondensor uap tersebut didinginkan oleh air laut yang di pompa oleh *ejector water pump* sehingga berubah menjadi tetesan-tetesan air tawar dari uap yang telah terkondensasi.

Air tawar yang dihasilkan dari proses kondensasi (*distillate water*) selanjutnya dihisap oleh *distillate pump* yang kemudian dicek oleh elektrode yang terpasang pada *discharge line*. Elektrode tersebut merupakan sensor dari *electric salinity indicator* (*salinometer*) yang berguna untuk mengetahui kadar garam yang terkandung dalam *distillate water*. Jika kadar garam yang terkandung maksimum 2 ppm maka *electric salinity indicator* akan bekerja dan *three way solenoid valve* akan bekerja otomatis melakukan pembukaan katup dan membuang *distillate water* ke got.

3. Beberapa teori tentang *Fresh Water Generator*

Dalam bukunya yang berjudul *Marine Engineering* (DA Taylor,1990:141-144). menjelaskan beberapa teori tentang *fresh water generator* yaitu :

a. *Distilasi* ialah produksi air murni dari air laut dengan penguapan dan pengembunan. Air suling dihasilkan sebagai hasil penguapan air laut baik dengan cara mendidih atau proses kilat. Penguapan ini memungkinkan pengurangan 32.000 ppm padatan terlarut di air laut sampai satu atau dua hadir dalam air suling. Mesin yang digunakan disebut *evaporator*, meski kata distiller juga digunakan

b. Proses pendidihan (*boiling*)

Air laut dididihkan menggunakan energi dari kumparan panas dan dengan penurunan tekanan didalam *evaporator*, proses pendidihan bisa terjadi pada sekitar suhu 60⁰c. Air laut mengalir pertama kali melewati kondensor dan kemudian bagian dari *outlet* disediakan sebagai isian dari pada ruang evaporator. Air panas dari mesin *engine jaket water* ataupun uap yang melewati pipa panas, karena tekanan yang diturunkan di dalam ruang tersebut, air lautpun mendidih. Uap di produksi naik dan melewati saringan air (*demister*) yang mana menghalangi titik-titik air yang melewatinya. Di bagian kondensor, uap menjadi air murni, yang mana dipompa keluar oleh *distillate pump*. Pengisian air laut diatur oleh *flow controller* dan setengah air laut tersebut diuapkan. Sisa air laut yang lain akan menggenang dan keluar dengan membawa garam sisa. Kombinasi dari *brine ejector* dan *air ejector* akan mengeluarkan udara dan air asin dari *evaporator*.

c. Perawatan

Selama operasi dari *evaporator*, kerak akan berkumpul dipermukaan pemanas. Jumlah dari kerak yang terkumpul tergantung kepada *temperature*, besar aliran, dan *density* air laut.

Pembentukan kerak akan berpengaruh besar pada pemanasan yang diperlukan untuk memproduksi banyaknya air tawar atau kejatuhan produktivitas untuk *supply* panas yang tetap. *Cold shocking*, penggantian yang sangat cepat antara panas dan dingin pada permukaan bisa mengurangi pembentukan kerak.

Akhirnya, bagaimanapun juga mesin harus dimatikan dan kerak dibersihkan dengan menggunakan perawatan *chemical* atau pembersihan secara *manual*.

4. Pengertian komponen dan istilah dari *Fresh Water Generator*

Untuk lebih mengenal dan menghindari kesalahan pemahaman yang berhubungan dengan penulisan skripsi ini, maka ada beberapa istilah atau pengertian yang penulis ambil dari buku *Alfa Laval Instruction Manual Book Of Fresh Water Generator* yaitu :

a. *Evaporator*

Bagian dari *fresh water generator* yang berfungsi sebagai tempat proses mendidihkan air laut sehingga menjadi uap dengan media pemanas uap atau air tawar pendingin mesin induk.

b. *Condensor*

Bagian dari *fresh water generator* yang berfungsi untuk menghasilkan uap air hasil pemanasan pada evaporator menjadi air tawar dengan media pendingin air laut.

c. *Ejector pump*

Sebuah pompa yang berfungsi untuk mengalirkan air laut ke dalam kondensor dan *evaporator* serta untuk membantu *ejector* menghampakan atau membuat *vacuum* udara didalam *fresh water generator*.

d. *Ejector*

Sebuah alat yang berfungsi untuk menghampakan atau menghisap udara dari *evaporator* menuju *cooling water*.

e. *Fresh water destilate pump*

Sebuah pompa yang berfungsi untuk mengalirkan air tawar yang dihasilkan oleh sebuah kondensor (*destilate water*) ke tangki penyimpanan air tawar.

f. *Destilate water*

Air tawar hasil penyulingan melalui media pendinginan.

g. *Salinity meter*

Suatu komponen elektronika yang secara otomatis akan dapat mendeteksi kadar garam pada air tawar yang dihasilkan oleh *fresh water generator*.

h. *Flowmeter*

Suatu alat yang berfungsi untuk mengetahui jumlah hasil produksi air tawar pada *fresh water generator*.

i. *Demister*

Suatu alat yang digunakan untuk penyaringan butir – butir H₂O (butiran yang halus) untuk di kondensasikan menjadi air.

j. *Separator vessel*

Suatu bejana yang berisi evaporator dan kondensor, dan diantara sisi evaporator dan kondensor terdapat sekat pemisah yang disebut *deflector*.

k. *Gland packing*

Adalah suatu alat yang menahan udara luar agar tidak masuk ke dalam sistem poros yang berputar sehingga hisapannya akan sempurna.

l. *Vacuum*

Adalah kondisi didalam suatu ruangan yang bertekanan kurang dari 1 atm.

m. *Sea chest*

Adalah hisapan air laut untuk segala keperluan di kamar mesin.

n. *Rubber seal*

Adalah packing karet yang melapisi tutup depan *fresh water generator*, yang berfungsi untuk mencegah kebocoran.

5. Strategi Perawatan:

Menurut teori yang penulis ambil dari buku NSOS. Manajemen Perawatan dan Perbaikan. Badan Diklat Perhubungan. 1994. Jakarta. Bahwa strategi perawatan dibagi menjadi :

a. Perawatan insidental terhadap perawatan berencana.

Perawatan insidental mempunyai arti jika membiarkan pesawat bekerja sampai rusak maka pada dasarnya biaya operasi mesin pesawat itu akan meningkat dan sangat mahal. Dengan perawatan berencana, maka kerusakan akibat beban yang telah di kerjakan oleh *fresh water generator* dapat di perkecil.

b. Perawatan pencegahan terhadap perawatan perbaikan.

Di dalam perawatan pencegahan terhadap *fresh water generator* sebelum terjadi kerusakan, kita mengantisipasi dengan kegiatan *preventive* yakni dengan jalan pencegahan. Sebelum kondisi pesawat tersebut terjadi gangguan kita harus menggunakan metode tertentu untuk menelusuri perkembangan yang akan terjadi.

c. Pengukuran secara terus menerus terhadap pengukuran periodik.

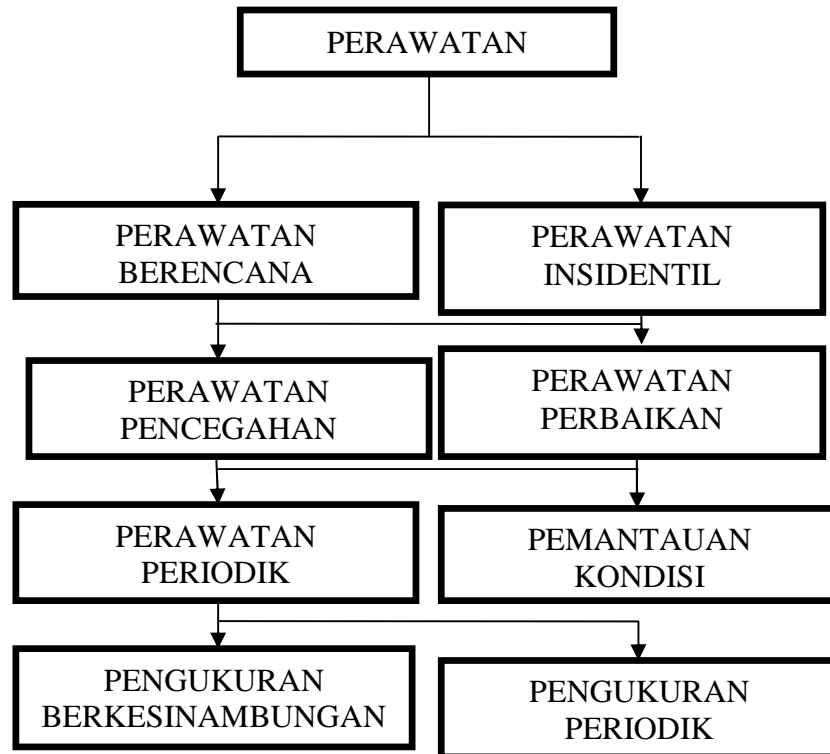
Pelaksanaan pemantauan kondisi, dilakukan dengan pengukuran secara bertahap dan terus-menerus yang dapat disamakan dengan penggunaan *signal alarm*. adapun maksud pokok pengukuran secara periodik adalah untuk memberikan pengamanan atau *safety device* guna memberikan pengamanan yang maksimal terhadap *fresh water generator*.

d. Perawatan periodik terhadap pemantauan kondisi.

Perawatan pencegahan biasanya terjadi dari pengecekan secara periodik disini di terapkan di *fresh water generator* serta untuk mengetahui apakah dibutuhkan penyetelan maupun pergantian-pergantian dengan yang baru jika ada yang rusak. Di dalam pemeriksaan biasanya dilihat berdasarkan *running hour* (jam kerja) penggunaan *fresh water generator* sehingga dalam pemeliharaannya dapat di ambil tindakan korektif sebelum *fresh water generator* mengalami kerusakan yang akan mengakibatkan mesin terganggu.

6. Persyaratan Biro Klasifikasi.

Biro klasifikasi yang mempunyai peranan penting dalam perawatan berencana dalam pemantauan kondisi suatu pesawat di dalam hal mengenai penyempurnaan prosedur dan mengurangi anggaran biaya perawatan dan perbaikan serta menghindari terjadinya *survey* pemeriksaan.

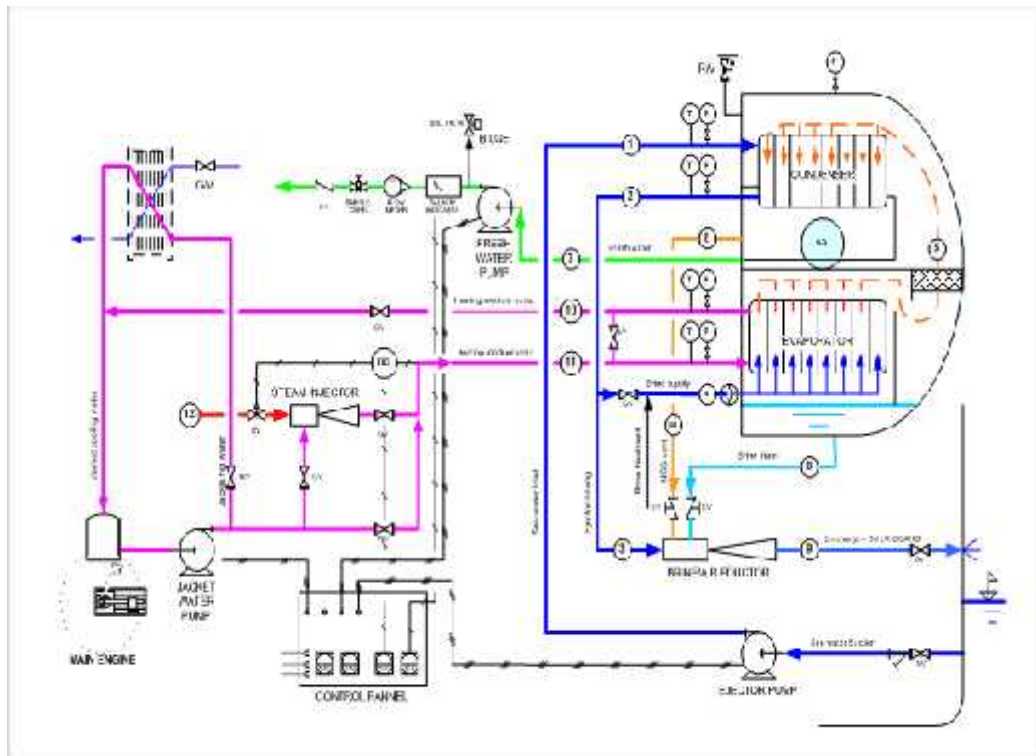


Gambar 2.1 Blok diagram urutan perawatan secara umum (NSOS, 1994:16).

Dari siklus diatas dapat di simpulkan bahwa pencatatan adalah cara yang baik untuk dilakukan analisis dan evaluasi terhadap suatu perawatan yang dilakukan. Pencatatan sendiri bertujuan untuk meningkatkan perencanaan perawatan dimasa yang akan datang dengan membandingkan apa yang sudah dilakukan dimasa kini di karenakan awak kapal yang selalu bergantian.

Tabel 2.2 Daftar dan rencana perawatan diatas kapal (Alfa Laval of fresh water generator manual book).

KOMPONEN	WAKTU PENGOPERASIAN	TINDAKAN
Bagian <i>evaporator</i>	8000 jam	Bersihkan
Bagian kondensor	8000 jam	Bersihkan
<i>Separator</i> kapal dengan <i>anoda</i>	2000 jam	Lihat buku panduan <i>separator</i>
<i>Ejector</i>/pompa pendingin air dengan motor	8000 jam	- <i>Megger test</i> pompa -Bersihkan pompa - <i>Check seal ring</i> dan <i>impeller</i>
Pompa air tawar dengan motor	8000 jam	Sama seperti diatas
<i>Brine ejector</i>	8000 jam	Ukur <i>nozzle</i> dan <i>difussor</i> , bandingkan dengan pengukuran di spesifikasi teknik
Katup pengukur tekanan	4000 jam	Lepas dan periksa kerusakan
<i>Demister</i>	8000 jam	Bersihkan
<i>Manometer</i>	8000 jam	Atur dengan alat pengatur



Gambar 2.3 Skema *Fresh Water Generator*

7. Kandungan kadar garam pada air laut

Menurut buku *General Engineering Knowledge for Marine Engineers* (Leslie Jackson, 1966:150-152). Kandungan yang terdapat pada air laut yaitu :

a. *Sodium Chloride (NaCl)*

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

b. *Magnesium chloride (MgCl2)*

Dapat larut dibawah kondisi pemanasan normal, tetapi hanya beberapa jumlah yang dapat terpecah membentuk *hydrochloric acid* dan *magnesium hydroxide*, endapannya bersifat lunak. *Hydrochloric acid* dapat menyebabkan karat pada pipa – pipa *evaporator* pada kondisi pH yang rendah dari air panas

c. *Magnesium Hydroxide*

Larutannya sangat sedikit dan lebih banyak terdapat susunan magnesium dalam pemanasan, karena daya larut yang rendah dapat mengendap dan membentuk endapan keras (*scale*), tetapi dengan perawatan yang baik dan dapat dicegah dan keluar dari pemanasan.

d. *Magnesium Sulfate (MgSO₄)*

Dapat larut di bawah kondisi pemanasan normal, tetapi jika berat jenisnya terlalu besar dapat membawa endapan dan membentuk *scale*.

e. *Calcium Sulfate (CaSO₄)*

Merupakan bentuk *scale* yang sangat merusak air laut, endapannya tipis dan keras pada temperature di atas 140°C atau pada berat jenis di atas 96.000 ppm yang pengaruhnya sangat besar terhadap proses perpindahan panas dan dapat menyebabkan kelebihan panas dan kerusakan pada permukaan *evaporator*.

f. *Calcium Bicarbonate (Ca[HCO₃]₂)*

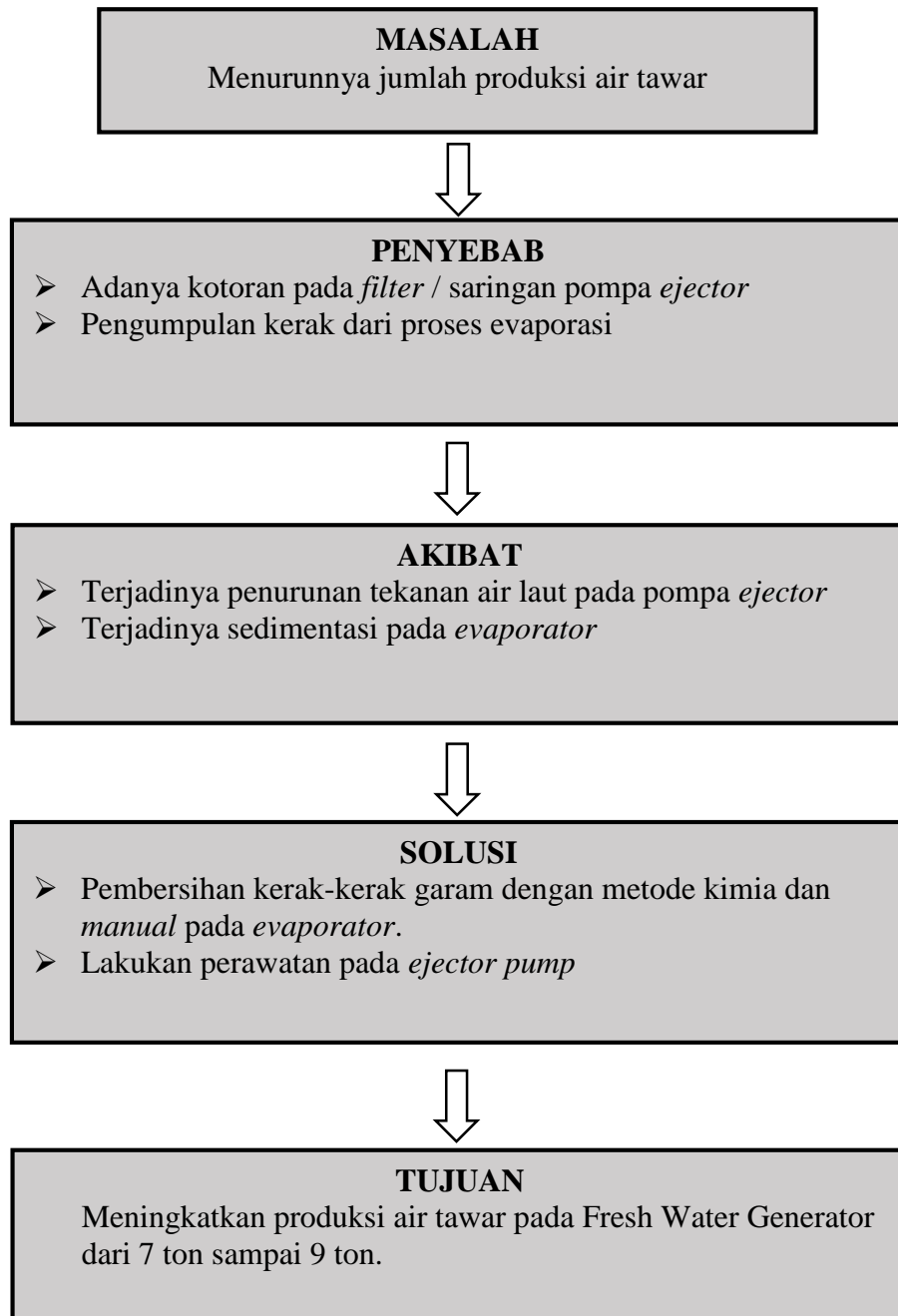
Calcium carbonate sebagian kecil dapat larut dalam air pendingin, tetapi ketika dipanaskan diatas suhu 65°C akan mulai terurai dan melepaskan *carbon dioxide* yang sisanya adalah calcium carbonate yang dapat larut dalam air pendingin, tetapi jika dipanaskan di atas suhu 90°C akan terurai. *Carbon dioxide*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

Tabel 2.4 Kandungan garam dalam air laut

Kadar garam (zat padat)	Simbol kimia	Jumlah larutan Dalam (%)	p.p.m
<i>Sodium chloride</i>	<i>NaCl</i>	79	25000
<i>Magnesium Chloride</i>	<i>MgCl₂</i>	10	3000
<i>Magnesium Sulphate</i>	<i>MgSO₄</i>	6	2000
<i>Calcium Sulphate</i>	<i>CaSO₄</i>	4	1200
<i>Calcium Bicarbonate</i>	<i>Ca(HCO₃)₂</i>	-1	200

B. KERANGKA PEMIKIRAN

Maka dibuatlah kerangka pemikiran untuk memudahkan dalam penjelasan masalah seperti di bawah ini :



Gambar 2.2 Kerangka pemikiran

BAB III

METODOLOGI PENELITIAN

A. WAKTU DAN TEMPAT PENELITIAN

1. Waktu Penelitian

Penelitian dilakukan selama penulis menjalani praktek laut terhitung sejak 29 Juli 2016 sampai 05 Agustus 2017 di atas kapal MV SAWU SEA. Namun, tidak seluruhnya waktu selama praktek digunakan oleh penulis untuk meneliti, maka penelitian dilakukan yaitu saat kapal mengalami penurunan jumlah produksi air tawar yang dihasilkan oleh *fresh water generator*. Penelitian dilakukan dengan pengambilan data – data pokok tentang *fresh water generator* yang akan dikaji dalam skripsi ini.

2. Tempat penelitian

Tempat dimana penulis melaksanakan penelitian selama menjalani

Praktek laut di atas kapal :

Nama perusahaan	: PT. AMAS ISCINDO UTAMA
Nama kapal	: MV SAWU SEA
IMO number	: 9351373
Nama panggilan	: PNBK
Tahun pembuatan	: Januari 2008
Tipe kapal	: General Cargo
Bendera	: Indonesia
Trayek	: Tramping
Berat kotor	: 8472 TONS
Bobot mati kapal	: 11.150.604 TONS
Berat bersih kapal	: 4.223 TONS
Panjang keseluruhan	: 129.50 m
Panjang antara garis tegak	: 120.6 m

Lebar kapal	: 19.00 m
Kedalaman kapal	: 11.65 m
Jumlah Palka muatan	: 2 PALKA
Mesin Penggerak Utama	: Jenis : MAK 6 M 43 C Pembuat : MAK Caterpillar Daya poros : 6 000 KW / 8 160 HP Putaran mesin : 500 RPM
Kapasitas muatan	: 14237.8 m ³
Kapasitas tangki bahan bakar	: MFO 95% : 902.293 mt MDO 95% : 148.912 mt
Pemakaian bahan bakar/hari	: 25.0 mt HFO IFO 180
Kapasitas tangki air tawar	: 153.793 mt
Kapasitas tangki air ballast	: 4401.725 m ³
Fresh water generator	: Alva Laval Type JWP-26-C80/100
Kapasitas	: 15 M ³ /24H
Jacket temperatur	: 60 – 70°C
Sea water temperature	: 32°C
Maksimum salinity	: 19.9 PPM
Pompa / Motor data	: Debit x Tekanan : 1.05 x 24 m ³ /Jam
Tenaga keluar	: 0.75 kW
Tenaga listrik diperlukan	: 0.56 kW
Arus listrik	: 1.6 A
Kecepatan putaran	: 3360 rpm

B. METODE PENDEKATAN DAN PENGUMPULAN DATA

1. Metode pendekatan

Berdasarkan pengamatan agar pemecahan masalah didalam skripsi ini dapat dilakukan dengan baik maka penulis menggunakan metode penelitian deskriptif kualitatif dimana penulis menjelaskan berdasarkan pengalaman dan pengamatan selama praktek laut (prala) untuk mempermudah pembahasan masalah yang diuraikan pada latar belakang yang sesuai dengan skripsi ini.

Pendekatan deskripsi kualitatif adalah suatu proses penelitian dan pemahaman yang berdasarkan dan metodologi yang menyelidiki suatu fenomena pada masalah yang terjadi. Pada pendekatan ini, peneliti membuat suatu gambaran kompleks, meneliti kata-kata, laporan terperinci dari pandangan responden dan melakukan studi pada situasi yang dialami.

Prosedur penelitian yang menghasilkan data deskriptif berupa kata-kata tertulis maupun lisan dari orang-orang dan perilaku yang diamati. Penelitian kualitatif digunakan jika masalah belum jelas, untuk mengetahui makna yang tersembunyi, untuk memahami masalah, untuk mengembangkan teori dan memastikan kebenaran data.

2. Teknik Pengumpulan Data

Data yang penulis gunakan dalam penyusunan skripsi ini didasarkan pada data, fakta dan informasi yang pernah dialami oleh penulis selama melaksanakan praktek laut (prala), kemudian dari data tersebut menjadi bahan acuan dalam penyusunan skripsi ini. Adapun teknik pengumpulan data yang penulis gunakan adalah:

a. Observasi

Observasi merupakan pengumpulan data yang didapatkan di lapangan terhadap suatu obyek serta pengalaman kerja yang dijadikan sebagai bahan penulisan skripsi.

Dalam melakukan pengamatan terhadap *Fresh Water Generator* merk *Alva Laval type JWP-26-C80/100* diatas kapal MV SAWU SEA sejak penulis melaksanakan praktek laut (prala), ada beberapa permasalahan – permasalahan yang penulis temukan. Namun penulis menyadari bahwa tidak mungkin untuk memfokuskan pada semua permasalahan karena terbatasnya kemampuan dan waktu yang penulis punya. Oleh karena itu penulis mencoba untuk mengamati hanya pada beberapa masalah saja yang terkait pada permesinan *Fresh Water Generator* yaitu tidak tercapainya *volume* produksi air tawar yang dikarenakan oleh kotornya saringan pada *ejector pump*.

Permasalahan-permasalahan yang diamati adalah :

1. Terjadinya kerak-kerak garam (sedimentasi) pada plat *evaporator*.
2. Terjadinya penurunan air laut dari pompa *ejector*.

b. Wawancara

Teknik ini dilakukan dengan mengadakan diskusi dengan masinis 3, dimana masinis 3 adalah perwira yang bertanggung jawab atas permesinan *fresh water generator* tersebut dan juga kepada Kepala Kamar Mesin yang memiliki tanggung jawab penuh terhadap kamar mesin dan juga permesinan didalamnya dan tidak lupa juga penulis mewawancarai *crew* mesin di atas kapal yang sudah lebih berpengalaman dalam mengatasi permasalahan – permasalahan yang terjadi pada permesinan di atas kapal khususnya pada mesin *fresh water generator*. Cara ini dianggap penulis cukup efisien mengingat tidak selamanya informasi yang terdapat pada buku petunjuk manual dapat menyelesaikan suatu permasalahan yang terjadi. Penjelasan yang didapat dari diskusi yang telah dilakukan, dirasakan penulis sangat membantu dalam pembahasan dari skripsi ini. Selain itu diskusi juga penulis lakukan dengan rekan – rekan taruna dikelas dengan maksud mendapatkan perbandingan antara permasalahan yang pernah terjadi pada kapalnya masing – masing.

c. Dokumentasi

Dokumentasi merupakan teknik pengumpulan data yang digunakan oleh penulis dengan mencatat segala sesuatu yang berhubungan dengan *fresh water generator*. Dalam teknik ini, arsip serta dokumen – dokumen kapal digunakan untuk melengkapi data yang diperoleh, sehingga data tersebut bisa lebih akurat dan dapat dipertanggung jawabkan. Dokumen – dokumen di atas kapal yang dijadikan referensi adalah :

1) Buku petunjuk manual (*Instruction Manual Book*)

Buku petunjuk manual yang menerangkan tentang *fresh water generator*, yang diterbitkan oleh pabrik pembuat berisikan tentang tata cara pengoperasian serta perawatan dan perbaikan mesin tersebut sesuai dengan spesifikasi dari mesin tersebut.

2) Buku jurnal jaga kamar mesin (*Engine Log Book*)

Pada saat akan serah terima tugas jaga, orang yang melakukan tugas jaga yaitu masinis jaga harus mencatatkan semua keadaan yang terjadi dari setiap permesinan yang beroperasi, meliputi : suhu, tekanan, kondisi minyak pelumasan, dan lain sebagainya. Hal ini dimaksudkan untuk mengetahui kondisi dari permesinan tersebut dan jika terjadi kejanggalan dapat dengan segera diatasi.

C. SUBJEK PENELITIAN

1. Populasi

Populasi adalah masalah sumber data yaitu sekumpulan atau elemen yang menjadi obyek penelitian dan elemen populasi itu merupakan satuan analisis. Berdasarkan pengertian diatas, hal yang menjadi sumber populasi penelitian dalam skripsi ini.

2. Sampel

Seorang peneliti tidak selalu perlu meneliti semua anggota dalam populasi, karena disamping memakan waktu yang lama dan biaya yang cukup besar. Dengan meneliti sebagian dari populasi dan sampel dapat diterapkan bahwa hasil yang diperoleh akan memberikan gambaran yang sesuai dengan sifat populasi yang bersangkutan.

Setelah populasi ditentukan dengan jelas, barulah dapat ditetapkan apakah mungkin untuk meneliti seluruh dengan populasi atau sebagian dari populasi saja yaitu yang disebut sampel.

Sampel secara sederhana dapat diartikan sebagai bagian dari populasi yang menjadi sumber data sebenarnya dalam suatu penelitian, artinya sampel merupakan sebagian dari populasi untuk mewakili seluruh populasi.

Sampel dalam skripsi ini adalah tata cara perawatan mengenai *fresh water generator*, agar produksi air tawar yang dihasilkan dapat mencukupi kebutuhan di atas kapal. Berdasarkan penulisan yang diambil pada skripsi ini adalah menurut obyek yang ada diatas kapal MV SAWU SEA yaitu *fresh water generator* merk Alva Laval type JWP-26-C80/100.

D. TEKNIK ANALISIS DATA

Teknik analisis yang digunakan untuk menganalisis data yang ada dalam skripsi ini adalah dengan menggunakan metode deskriptif, yaitu data – data yang didapatkan selama melakukan penelitian dikumpulkan dan kemudian dipaparkan serta digambarkan sesuai dengan keadaan dan kondisi pada saat itu dan berdasarkan atas pengamatan dengan melihat data – data yang ada. Pengumpulan data yang dimaksud adalah dengan memperoleh data – data yang relevan, akurat, dan mengidentifikasi data yang ada yang berkaitan dengan *fresh water generator*. Sedangkan analisis data dimaksudkan untuk mengelola dan mengidentifikasi data yang ada.

Data – data yang diperoleh ini pun kemudian dianalisis dan hasil dari analisis ini diharapkan akan menghasilkan suatu gambaran yang lebih jelas dari penyusunan skripsi ini baik dari permasalahannya maupun hasil akhirnya. Dan diharapkan penelitian skripsi ini dapat menghasilkan sesuatu solusi maupun pemecahan masalah yang tepat dan akurat, baik dalam mengamati dan menangani tentang permasalahan yang diangkat.

BAB IV

ANALISIS DAN PEMBAHASAN

A. DESKRIPSI DATA

Kinerja dari *fresh water generator* untuk menghasilkan air tawar tidak selalu stabil atau tetap karena bisa mengalami penurunan. Faktor yang mempengaruhi adalah jam kerja dari *fresh water generator* dalam memproduksi air tawar diatas kapal, dan hal ini perlu segera diatasi. Pada kapal yang berlayar dengan waktu lama, kebutuhan akan air tawar sangatlah banyak, dengan tersedianya air tawar yang cukup diatas kapal berarti memperlancar pengoperasian kapal, karena semua bagian mesin yang memerlukan air tawar dapat terpenuhi.

Produksi air tawar yang secara terus menerus berdampak pada pemakaian air sehari-hari, dikapal pemakaian air tawar selain untuk pendingin mesin induk juga digunakan untuk kebutuhan pribadi di akomodasi sehari-hari. Sangat berbahaya sekali jika air tawar sebagai kebutuhan yang sangat penting kurang dan terjadi saat kapal berlayar ditengah laut untuk waktu lama. Meskipun kekurangan air tawar dapat diatasi dengan membeli air tawar dari pelabuhan, tetapi itu tidak menjamin tercukupinya air tawar untuk memenuhi kebutuhan sehari-hari. Untuk menutupi kekurangan tersebut *fresh water generator* harus dapat beroperasi dengan baik.

Namun *Fresh Water Generator* pada akhirnya mengalami kendala yaitu produksi air tawar yang dihasilkan mengalami penurunan. Adapun beberapa masalah yang terjadi pada *Fresh Water Generator* yaitu di antaranya :

1. Terjadinya kerak-kerak garam (sedimentasi) pada *evaporator*

Pada tanggal 17 April 2017 produksi air tawar mulai menurun dan akhirnya diketahui bahwa penyebab masalah tersebut adalah adanya kerak-kerak sedimentasi garam dari air laut yang tebal pada bagian bagian *evaporator*. Hal ini diketahui saat memeriksa temperatur air pemanas pada bagian *evaporator* dimana temperatur air pemanas yang keluar dari *evaporator* hampir sama dengan temperatur air pemanas yang masuk ke dalam *evaporator*, yaitu sekitar 78°C. Karena seharusnya terdapat perbedaan temperatur antara air yang masuk dan temperatur air yang keluar antara 8°C-15°C. Terhambatnya pemindahan panas ini kemungkinan dapat terjadi karena tebalnya kerak sedimen garam yang menempel pada pelat-pelat bagian bagian *evaporator*.

2. Terjadinya penurunan tekanan air laut pada pompa *ejector*

Pada saat melakukan praktek laut produksi air tawar dari *fresh water generator* mengalami penurunan produksi air tawar, *fresh water generator* sudah dapat dioperasikan dengan suhu air pendingin yang keluar dari motor induk yang sudah cukup digunakan untuk memanaskan air laut yang ada didalam *evaporator fresh water generator*. Air laut ini dipanaskan hingga menjadi uap yang diharapkan suhu pada air pendingin yang keluar dari motor induk mencapai 80°C serta *vacuum* pada *separator vessel* mencapai 90% sehingga membentuk uap lebih cepat.

Tetapi pada kenyataannya *vacuum* yang dicapai hanya 70%. Setelah ditunggu 20 menit kondisi *vacuum* menunjukkan 70%, dan setelah diadakan pengecekan oleh masinis jaga ternyata tekanan *ejector pump* hanya 2 bar yang seharusnya 3,5 bar. Pada peristiwa tersebut ditemukan penyebab menurunnya tekanan air laut adalah tersumbatnya saringan pompa ejektor oleh kotoran – kotoran sehingga isapan dari *ejector pump* agak tersumbat.

B. ANALISIS DATA

Kekurangan akan air tawar di atas kapal pada saat kapal dalam keadaan berlayar dapat mengganggu pengoperasian kapal karena kebutuhan akan air tawar sangat penting dan pemakaian air tawar cenderung bertambah, maka pesawat bantu *fresh water generator* sebagai pesawat bantu yang dapat memproduksi air tawar harus bekerja dengan baik. Semua perawatan yang berhubungan dengan pesawat bantu *fresh water generator* sebagai pesawat yang berfungsi untuk memproduksi air tawar harus dilakukan secara seksama agar dapat bekerja dengan baik. Sering kali pada suatu pelayaran pesawat bantu *fresh water generator* tidak beroperasi sesuai yang diharapkan yaitu jumlah produksi yang menurun dan sering terjadi alarm *high salinity* (kadar garam yang tinggi). Dari pendeskripsian data diatas, maka masalah dapat dianalisa sebagai berikut :

1. Terjadinya kerak-kerak garam (sedimentasi) pada pelat-pelat *evaporator*

Proses yang terjadi pada pesawat *fresh water generator* pada saat terjadinya penyerapan panas, pesawat destilasi ini melibatkan beberapa proses yaitu pemindahan panas, penguapan, pengembunan dan kevakuman.

Kerja dari proses penyerapan panas ini antara lain, yaitu proses pemindahan panas hanya mengalir dari bagian zat yang bersuhu rendah, dalam hal ini adalah air laut dengan temperatur $30^{\circ}\text{C} - 33^{\circ}\text{C}$, yang dilewatkan ke bagian pemanas *evaporator* dengan temperatur air tawar pendingin jaket $75^{\circ}\text{C} - 80^{\circ}\text{C}$. Air laut menerima panas, akibat dari temperatur air laut yang lebih rendah dari temperatur air tawar pendingin jaket dari mesin induk, dengan demikian air laut akan menguap karena keadaan di dalam *evaporator shell* dipertahankan kevakumannya hingga -76 cmHg (90% - 100%), maka temperatur dari titik didih cairan tersebut akan turun dan cepat menguap, uap yang dihasilkan akan bergerak ke atas dan diberikan pendinginan dimana akan terjadi penyerapan panas dari uap ke pendingin yang ada pada kondensor, sehingga terjadi pengembunan dan uap akan menjadi air yang disebut air destilasi.

Gangguan yang kerap terjadi pada *evaporator* adalah menempelnya kerak-kerak garam atau terjadinya sedimentasi pada plat-plat *evaporator*, yang dapat mengakibatkan terganggunya proses penyerapan panas oleh *evaporator*.

Meskipun pembersihan dari bagian dalam plat-plat *evaporator* dilakukan sesuai dengan jam pemakaian yaitu 8000 jam (sesuai dengan *table overhaul interval* pada *instruction manual book*), tetapi tenggang waktu pembersihan tersebut sering kali berkurang, dikarenakan kerak-kerak yang timbul sudah terlalu banyak. Hal ini menyebabkan :

- a. Jumlah produksi air tawar berkurang meskipun jumlah dan temperatur dari air tawar pendingin *jacket* yang digunakan sebagai pemanas pada *evaporator* telah mencapai dan memenuhi keseimbangan panas temperatur di dalam *evaporator*.
- b. Temperatur air tawar pendingin *jacket* yang keluar dari *evaporator* berkurang dan lebih kecil dari nilai yang sudah ditentukan meskipun jumlah yang di *supply* tetap.

Dalam menanggulangi penyerapan panas yang kurang sesuai akibat timbulnya kerak-kerak, maka perawatan yang harus dilakukan adalah segera bersihkan kerak-kerak tersebut yang telah mengganggu penyerapan panas pada plat-plat *evaporator*. Pesawat *fresh water generator* dilengkapi dengan plat-plat pemanas yang ada pada *evaporator*. Pada plat-plat pemanas ini sering terjadi pembentukan kerak-kerak garam pada sisi air laut. Air laut akan mendidih dan menguap di sisi luar plat-plat pemanas dan mengakibatkan air banyak menempel dan memusat pada plat-plat tersebut. Lama kelamaan akan muncul kerak pada bagian luar plat-plat tersebut dan akan menyebabkan berkurangnya kemampuan *evaporator* untuk menghasilkan uap.

2. Turunnya tekanan pada pompa *ejector*

Turunnya tekanan pompa *ejector* ini disebabkan oleh tersumbatnya saringan pada hisapan *ejector pump* tersebut. Tersumbatnya saringan pada *ejector pump* ini diketahui karena turunnya tekanan pada pompa *ejector* yang terlihat pada alat pengukur tekanan (*pressure gauge*). Tersumbatnya saringan pompa *ejector* ini dikarenakan adanya kotoran yang menumpuk pada saringan yang disebabkan oleh kurangnya perawatan terhadap *fresh water generator*. Tersumbatnya saringan ini dapat mengurangi isapan dari *ejector pump* dan bila tidak ditangani dengan segera akan berdampak pada kurangnya jumlah air laut yang masuk ke dalam sistem dan bila air laut yang masuk sedikit berarti akan berdampak pula kepada produktivitas air tawar dalam *fresh water generator*. Untuk menghindari

kejadian seperti diatas, maka perlu perhatian yang khusus dari masinis yang bertanggung jawab dari permesinan tersebut. Karena kejadian diatas selain dapat mengganggu kinerja dari *fresh water generator*, juga dapat membawa pengaruh besar dari segi biaya perawatan dan perbaikan. Masalah yang dapat terjadi pada *fresh water generator* sering disebabkan oleh kurangnya perawatan dan perhatian yang tepat dan benar terhadap *fresh water generator*. Di saat terjadi pergantian masinis, dari masinis lama ke masinis yang baru di saat itulah masinis lama memberikan data – data perawatan kepada masinis baru agar masinis baru dapat melaksanakan perawatan yang tepat dan benar terhadap *fresh water generator* sehingga memaksimalkan kinerja fungsi dari *fresh water generator*, akan tetapi dimana pada saat itu masinis lama tidak memberikan data – data perawatan secara lengkap yang pernah terjadi dan dikerjakan selama masinis lama bekerja. Hal ini menyebabkan masinis yang baru tidak dapat mengetahui secara lengkap perawatan yang dikerjakan oleh masinis lama. Untuk itu diperlukannya perawatan terencana serta pengalaman – pengalaman pekerjaan perawatan yang pernah dilakukan sebelumnya supaya terjadi kesinambungan kegiatan perawatan terhadap *fresh water generator*.

C. ALTERNATIF PEMECAHAN MASALAH

Hal-hal yang perlu diperhatikan dalam usaha mempertahankan produktivitas air tawar antara lain:

1. Menghilangkan atau menghancurkan kerak-kerak

Untuk menghilangkan atau menghancurkan kerak-kerak pada plat-plat *evaporator* dapat dilakukan dengan beberapa metode, yaitu:

a. Dengan metode kimia (*Chemical methode*)

Prosedur pembersihan kerak dengan menggunakan larutan kimia (*scale remover*):

- 1) Siapkan drum kosong atau wadah yang besar untuk membuat larutan kimia.
- 2) Siapkan *Discaling liquid* yang digunakan untuk membersihkan kerak-kerak atau sisi air laut pada *evaporator*.
- 3) Dalam proses pencampuran yang pertama kali dituang dalam drum atau wadah adalah air tawar kemudian *chemical* nya dengan perbandingan 1:10 atau 10% *chemical* dari jumlah larutannya.

4) Supaya cepat tercampur maka larutan harus diaduk, setelah semua tercampur, rendam plat-plat *evaporator* tersebut, waktu yang ditentukan untuk membersihkan plat-plat *evaporator* tersebut tergantung pada ketebalan kerak, artinya semakin tebal kerak maka waktu pembersihan semakin lama.

b. Dengan metode manual (*Physical Methode*)

Penanganan dengan metode ini dapat dilakukan dengan menggunakan penyemprotan air atau dengan menyemprotkan udara bertekanan dari kompresor udara pada plat-plat yang terdapat kerak-kerak atau pada plat-plat *evaporator* disikat dengan menggunakan sikat atau *brush* yang terbuat dari logam yang lunak. Atau dengan menggunakan cara lain yaitu menghilangkan kerak-kerak yang terdapat pada plat-plat *evaporator* dengan menggunakan skrap hingga terlepas kerak tersebut dari plat-plat. Cara seperti ini jarang dilakukan karena tidak efisien dan dampak yang ditimbulkan lebih berbahaya terhadap bagian-bagian plat-plat tersebut.

Langkah-langkah yang dilakukan dalam membersihkan kerak pada plat-plat *evaporator* antara lain:

- 1) Tutup kran air pengisian *evaporator* baik masukan maupun keluar secara sempurna.
- 2) Buka katup *drain* pada pesawat *fresh water generator* untuk menghilangkan kevakuman pada pesawat tersebut untuk mempermudah dalam melepaskan *cover*.
- 3) Buka *cover* dari pesawat *fresh water generator* .
- 4) Kendorkan mur-mur pengunci dari bagian *evaporator* perlahan-lahan dari bagian kiri dan kanan secara bergantian hingga mur pengunci tersebut lepas dari ulir penguncinya. Dengan cara ini juga air laut yang berada dalam plat-plat *evaporator* akan terbuang keluar dengan sendirinya. Jangan melepas mur pengunci tersebut satu persatu, karena bila demikian, akan merusak kondisi dari plat dan akan mempersulit dalam melepas plat-plat tersebut.
- 5) Lepas susunan dari plat-plat *evaporator* dengan hati-hati agar tidak merusak packing karet pada tepi dari masing-masing plat *condensor* tersebut.

- 6) Pembersihan plat-plat *evaporator* ini dapat dilakukan dengan menggunakan bahan *chemical* atau dengan menggunakan metode manual seperti yang telah dibahas pada bagian di atas, tergantung dari tingkat kesulitan saat membersihkan kerak tersebut.
- 7) Setelah kerak tersebut telah selesai dibersihkan, periksa kondisi dari packing karet pada tepi plat-plat tersebut. Apabila packingnya terlepas dari plat, dapat kita rekatkan kembali dengan menggunakan lem.
- 8) Pasang kembali semua plat-plat *evaporator* tersebut dan pastikan jangan sampai terbalik dalam penyusunannya (sesuai dengan petunjuk pada *(instruction manual book)* dan kencangkan mur pengunci bagian kanan dan kiri secara bergantian dan diukur agar plat-plat yang telah terpasang tersebut ukurannya benar-benar pas sama seperti kondisi sebelum dibuka.
- 9) Buka katup air tawar pendingin *jacket* dari mesin induk baik masukan dan keluaran pada pesawat *fresh water generator*, kemudian jalankan pompa air tawar pendingin *jacket* sebentar untuk memeriksa terhadap kebocoran atau rembesan air tawar pendingin dari *packing* dan kekencangan mur pengunci.
- 10) Setelah dipastikan beres, pasang *cover fresh water generator* dan ditutup.
- 11) Tutup katup drain udara pada pesawat *fresh water generator*.

Media pemanas yang dipergunakan untuk menguapkan air laut adalah air tawar pendingin dari silinder mesin induk atau disebut air tawar pendingin jaket yang masih memiliki temperatur 75°C - 80°C . Untuk menghasilkan produksi air tawar yang maksimal maka pengaturan air pemanas untuk menguapkan harus sesuai, Pengaturan terhadap air pemanas ini sering tidak mengalami ketidak sesuaian, sehingga akibatnya produksi air tawarpun menurun.

Untuk menghasilkan produksi air tawar yang sesuai adalah dengan mengatur banyak sedikitnya air tawar pendingin *jacket* yang masuk ke dalam bagian *evaporator*, jumlah air tawar pendingin *jacket* dari mesin induk dapat disesuaikan yaitu dengan mengatur katup *by pass* dari mesin induk yang menuju ke pesawat *fresh water generator* sampai memproduksi dengan

normal. Dalam hal ini bila *volume* dari air tawar pendingin *jacket* lebih sedikit dari persyaratan, maka kandungan panas akan ikut turun, akibatnya akan mempengaruhi temperatur titik didih menjadi rendah sehingga akan memperlambat proses penguapan dari air laut yang dapat berdampak pada berkurangnya kapasitas air tawar yang dapat dihasilkan.

Dalam menyesuaikan jumlah dari air tawar pendingin *jacket* yang masuk ke *evaporator* harus disesuaikan dengan mengatur katup masuk dan keluar serta katup *by pass* pada saat temperaturnya dianggap kurang untuk proses penguapan. Temperatur yang keluar dari *evaporator* dijaga pada temperatur 50°C - 60°C. Bila temperatur dari *evaporator* terlalu rendah maka jumlah pendingin air laut ke kondensor harus dikurangi, dengan demikian temperatur pada *evaporator* akan naik karena pendinginan pada kondensor terlalu banyak, demikian juga sebaliknya apabila temperatur pada *evaporator* terlalu tinggi, maka kita harus menambah jumlah pendingin air laut yang masuk ke kondensor agar temperatur pada *evaporator* kembali turun dan cukup untuk proses penguapan.

2. Melakukan perawatan pada Pompa Ejector

Pompa ejektor harus bekerja secara maksimal, oleh karena itu hendaknya dilakukan perawatan dan pengoprasian dengan benar serta sesuai dengan *instruction manual book*. Hal – hal yang perlu diperiksa antara lain :

a. Motor listrik pada pompa

Motor listrik berfungsi untuk merubah energi listrik menjadi energi kinetik gerak. Untuk itu perlu diadakan *megger-test*, memeriksa gerakan pada *body*, memeriksa *ball bearing*, serta suara yang tidak normal dimana hal ini membutuhkan panca indera sebagai seorang *engineer*. Pemeriksaan tersebut dapat dilaksanakan 8000 jam atau bila diharuskan untuk melakukan pengecekan.

b. Mechanical Pump

Pada pompa hal –hal yang harus diperiksa diantara dimananya adalah untuk mengukur *seal ring* dan *impeller*. Selain itu harus memeriksa kondisi *mechanical shaft seal*, *gland packing bushing*, serta poros (*shaft*). *Shaft*

motor dengan *shaft* pompa yang dihubungkan, dengan *coupling* harus diukur kelurusannya dengan cermat, karena bila tidak lurus maka akan timbul gerakan yang akan dapat merusak pompa. Pemeriksaan tersebut dilaksanakan setiap 8000 jam atau bilamana perlu. Bila melaksanakan *overhaul* yang dan perlukan pengantian suku cadang, maka hendaknya suku cadang yang dipakai adalah suku cadang *original* agar terjamin kualitasnya serta cara pemasangannya harus benar.

c. Saringan pompa *ejector*

Saringan ini harus dibersihkan terutama bilamana kapal sering memasuki alur pelayaran yang airnya kotor. Bila lubang–lubang pada saringan terlalu besar atau membesar karena korosi, maka saringan harus diganti agar kotoran tidak ikut terhisap oleh pompa *ejector*.

D. EVALUASI TERHADAP ALTERNATIF PEMECAHAN MASALAH

Dari beberapa alternatif pemecahan masalah yang didapatkan dan diterangkan di atas, maka didapatkan evaluasi pemecahan masalah untuk mendapatkan jawaban dan solusi yang lebih tepat didalam membuat keputusan dalam melakukan pekerjaan.

Dengan ini diambil beberapa pemecahan masalah yang menyebabkan menurunnya jumlah produksi air tawar pada pesawat *fresh water generator*, yang diakibatkan oleh kurangnya perawatan, sehingga menyebabkan tingkat *vacuum* yang rendah, tidak maksimalnya panas yang diterima oleh *evaporator*. Maka ada beberapa evaluasi yang perlu di lakukan oleh para engineer, dalam rangka menganalisis kinerja *fresh water generator* diatas kapal yaitu :

1. Pembersihan pelat pelat dengan metode kimia dan metode manual

Ada berbagai macam jenis Dalam menghilangkan kerak-kerak pada plat-plat dengan menggunakan larutan kimia dan dengan metode manual yaitu menggunakan scrap atau sikat. Berikut adalah kelebihan serta keuntungan dari kedua metode tersebut :

a. Metode dengan bahan kimia

Kelebihan dalam menggunakan bahan kimia yaitu:

1) Waktu pembersihan lebih singkat.

- 2) Tidak menimbulkan kerusakan.
- 3) Lebih ekonomis dan praktis.
- 4) Memperoleh hasil yang lebih baik.

Kekurangan dalam menggunakan bahan kimia yaitu:

- 1) Dapat sangat berbahaya dalam jangka panjang bagi kulit apabila terlalu sering terkena secara langsung.
- 2) Biaya yang lebih besar untuk membeli bahan kimia tersebut.

b. Metode manual dengan menggunakan scrap atau sikat.

Dalam pelaksanaan metode ini terdapat kekurangan antara lain tidak dapat secara sempurna menghilangkan kerak-kerak pada *evaporator* dan dimungkinkan juga akan merusak paking bila dalam pengerjaannya tidak hati-hati.

Pada penanganan dengan metode ini menggunakan penyemprotan air atau angin dengan bertekanan pada pipa-pipa yang terdapat kerak-kerak atau pipa-pipa *evaporator* lainnya dan dibersihkan menggunakan sikat atau *brush* yang terbuat dari logam lunak. Atau dengan cara lain yaitu dengan menggunakan skrap. Plat-plat atau pipa-pipa yang berkerak diskrap sampai kerak terlepas dari plat atau pipa pada *evaporator*. Cara ini jarang dilakukan karena tidak efisien dan dampak yang ditimbulkan lebih berbahaya terhadap bagian plat-plat atau pipa-pipa tersebut.

2. Mencegah kebocoran pada sistem air laut

Dengan mencegah kebocoran pada sistem air laut akan memperkecil kemungkinan mesin *fresh water generator* memproduksi air tawar secara normal.

Kelebihan dari hal diatas :

- a. Dengan mencegah kebocoran pada sistem air laut akan memperkecil kemungkinan permesinan *fresh water generator* bekerja tidak normal dan dapat menekan pengeluaran yang tidak perlu.
- b. Akan membuat *fresh water generator* menjadi tahan lama bila dilakukan perawatan dengan benar.

Kekurangan dari hal diatas :

- 1) Membutuhkan sumber daya manusia yang terampil dan terlatih untuk

melakukan hal ini, dikarenakan sangatlah rumit dan membutuhkan ketelitian yang tinggi.

- 2) Akan membutuhkan waktu yang relatif lama, karena untuk mendeteksi kebocoran dibutuhkan proses dan prosedur yang telah ditetapkan dalam buku panduan (*instruction manual book*).

3. Melakukan perencanaan dan perawatan *fresh water generator* oleh masinis kapal:

Tujuan dari system manajemen perawatan adalah untuk menghasilkan sesuatu alat pengelola yang baik dalam meningkatkan keselamatan para anak buah kapal dan peralatan permesinan yang ada diatas kapal. Ketidakseimbangan dalam menangani perawatan salah satu permesinan atau pesawat bantu yang ada diatas kapal akan mendatangkan masalah pada permesinan tersebut dikemudin hari, untuk menghindari hal tersebut diharuskan melakukan perawatan yang direncanakan perlu memperhatikan rencana secara menyeluruh dengan semua aktivitas pekerjaan dan saling berhubungan maksudnya agar tidak terjadi perawatan dalam waktu bersamaan, perawatan perencanaan perlu dilakukan diatas kapal terhadap mesin *fresh water generator* agar dapat beroperasi secara normal.

Kelebihan dari hal diatas :

- a. Perawatan yang dilakukan akan lebih terarah pada bagian – bagian yang harus dilakukan pada *fresh water generator*, sehingga dalam proses melakukan perawatan akan lebih terfokus pada satu komponen tanpa harus mengerjakan komponen yang lain dalam waktu yang sama.
- b. Bila terjadi kerusakan pada komponen lain, maka akan merusak jadwal rencana pekerjaan yang telah dibuat. Dan harus mengutamakan mana yang lebih penting dan harus diprioritaskan.

4. Perbaikan terhadap mesin atau komponen

Ada berbagai macam jenis perbaikan diatas kapal, ada yang berupa rekondisi komponen, pembaharuan atau penggantian komponen dengan yang baru atau pembersihan komponen dengan menggunakan alat bantu. Berikut akan di jelaskan kelebihan dan kekurangan dari jenis perbaikan tersebut.

Kelebihan dari hal diatas:

- a. Perbaikan akan lebih terfokus pada bagian yang dituju.
- b. Dapat menghemat pengeluaran.

kekurangan dari hal diatas :

- a. Akan memakan waktu yang cukup banyak, karena dari setiap metode diharuskan memeriksa dahulu komponen atau alat yang akan diperbaiki sebelum diputuskan metode apa yang cocok untuk barang atau alat tersebut.
- b. Butuh ketelitian yang cukup tinggi dan juga ketepatan dalam mengambil keputusan.

5. Perawatan pada *ejector pump* beserta perangkat pendukungnya

Dengan dilakukannya perawatan yang sesuai dengan peraturan yang ada dan melakukan pengecekan secara berkala akan dapat memperkecil resiko kerusakan yang akan terjadi pada pompa *ejector* dan perlengkapan pendukungnya.

Adapun prosedurnya adalah:

- a. Matikan *ejector pump*.
- b. Tutup keran air laut yang menuju ke *ejector pump* dan keluarkan (*drain*) air dari pompa.
- c. Kendorkan baut *coupling* dan lepaskan *casing*.
- d. Setelah itu ambil *tracker* dan lepaskan *impeller* nya.
- e. Rendamlah *impeller* tadi pada larutan *chemical saf acid* yang dicampur dengan air, sampai kerak-kerak yang menempel pada lubang-lubang *impeller* tersebut terlepas, setelah itu bersihkan dengan air tawar kemudian diberikan penyemprotan dengan angin yang bertekanan sampai bersih.

Kelebihan dari hal diatas :

- a. Dengan adanya perawatan pada pompa *ejector* serta peralatan pendukungnya tersebut, maka perawatan yang dilakukan akan lebih optimal dan kemungkinan pompa *ejector* mengalami kerusakan sangat kecil bila perawatan dilakukan secara teratur.
- b. Dengan adanya proses perawatan pada pompa *ejector* dan bagian pendukungnya seperti pompa, motor listrik dan alat pendukung lainnya, maka akan dapat menghindari kerusakan dini pada pompa *ejector* yang dapat mengakibatkan gangguan operasional *fresh water generator*.

Kerugian dari hal diatas :

- 1) Perawatan yang dilakukan pada pompa *ejector* serta peralatan pendukungnya akan memakan waktu yang lama, dikarenakan banyaknya detail yang dikerjakan dan dilakukan pengecekan.
- 2) Membutuhkan peralatan yang memadai dan sumber daya manusia yang terampil untuk melakukan perawatan tersebut.

E. PEMECAHAN MASALAH

Dari beberapa alternatif yang dapat dilakukan seperti yang telah disebutkan diatas maka kita dapat mengambil kesimpulan yang paling tepat adalah :

1. Terjadinya kerak-kerak garam (sedimentasi).

Perawatan pada pelat-pelat *evaporator* lebih diperhatikan sehingga dapat mengurangi penumpukan kerak-kerak garam (sedimentasi) pada *evaporator* dan solusi yang di ambil adalah dengan melakukan metode kimia atau metode manual

Yaitu metode perawatan untuk menghilangkan endapan garam yang melekat pada plat – plat *evaporator* dengan menggunakan bahan kimia, sehingga endapan garam yang melekat pada plat – plat *evaporator* sifatnya menjadi lunak dan dapat dengan mudah dihilangkan dari permukaan plat – plat tersebut setelah itu dibilas dengan air bertekanan. Perawatan dengan cara ini lebih mudah dilakukan karena perawatannya cukup dengan menambahkan larutan kimia pada bagian *evaporator*.

2. Terjadinya penurunan tekanan air laut dari pompa *ejector*.

Perawatan pada Pompa *ejector* dan komponen pendukungnya harus lebih diperhatikan dan lakukan perawatan sesuai dengan *instruction manual book* dan solusi yang di ambil adalah dengan pembersihan saringan pada pompa *ejector* secara berkala.

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

A. KESIMPULAN

Setelah penulis menguraikan beberapa hal yang berkaitan dengan usaha mempertahankan kondisi *vacuum* dan perawatan serta fungsi *fresh water generator* dalam menunjang kelancaran operasional kapal, selanjutnya dapat ditarik dari simpulan yang kiranya dapat dijadikan bahan masukan yang bermanfaat didalam tugas-tugas selanjutnya ditempat kerja kelak. Sehingga apabila terjadi kejadian-kejadian sama penulis alami, maka pembaca dapat mengambil tindakan dan melakukan pengecekan terhadap bagian-bagian dari *fresh water generator* yang dapat menimbulkan masalah dengan cepat.

Adapun kesimpulan yang dapat diambil pada *fresh water generator* adalah sebagai berikut :

1. Adanya endapan garam pada plat dikarenakan tingginya suhu media pemanas yang mengakibatkan menumpuknya endapan garam sehingga menurunnya produksi air tawar maka perlu dilakukan perawatan secara kimia yaitu dengan cara memasukkan descaling liquid ke dalam drum yang di campur dengan air tawar dengan perbandingan 1:10 atau 10% lalu plat evaporator yang sudah di lepas di masukkan ke dalam drum tersebut selama 1 jam hingga kerak garam bersih dari plat evaporator.
2. Turunnya tekanan air laut dari pompa *ejector* yang mengakibatkan penurunan produksi air tawar pada *fresh water generator* maka itu perlu dilakukan perawatan pada pompa *ejector* dengan cara pembersihan pada saringan pompa dengan berkala serta merawat komponen-komponen pompa lainnya agar pompa *ejector* dapat beroperasi secara lancar.

B. SARAN

Dari kesimpulan tersebut di atas penulis menyarankan agar dilakukan hal – hal sebagai berikut :

1. Ditujukan kepada masinis 3, *fresh water generator* disarankan melakukan pemeriksaan dan pemantauan terhadap kondisi *fresh water generator* secara detail dan periodik khususnya pada sistem air laut untuk mengurangi terjadinya penyumbatan karena gumpalan / kerak-kerak garam pada *evaporator* serta melakukan perawatan kimia dan manual (alternatif 2) pada pelat-pelatnya.
2. Memberikan pemahaman kepada masinis 3 dalam hal pemahaman terhadap bagian – bagian dari *fresh water generator* khususnya pompa ejektor sehingga dalam perawatannya seperti pembersihan filter dan perawatan pompa tidak terjadi kesalahan.

DAFTAR PUSTAKA

Alfa Lafal Plate Heat Exchanger. Instruction manual book of Fresh Water Generator Type JWP-26-C80 kapal MV SAWU SEA.

Newnes, , *Marine Auxiliary Machinery*, London – Boston, 1975.

Taylor, D. A, *Introduction To Marine Engineering* London : Buterworth- Heinemann, 1990

NSOS, *Managemen Perawatan dan Perbaikan*. Dirjen Perhubungan Laut, Jakarta.

Jackson, Leslie, *Reeds General Knowledge For Marine Engineer*, London : Adlard Coles Nautical. 2003.

LAMPIRAN

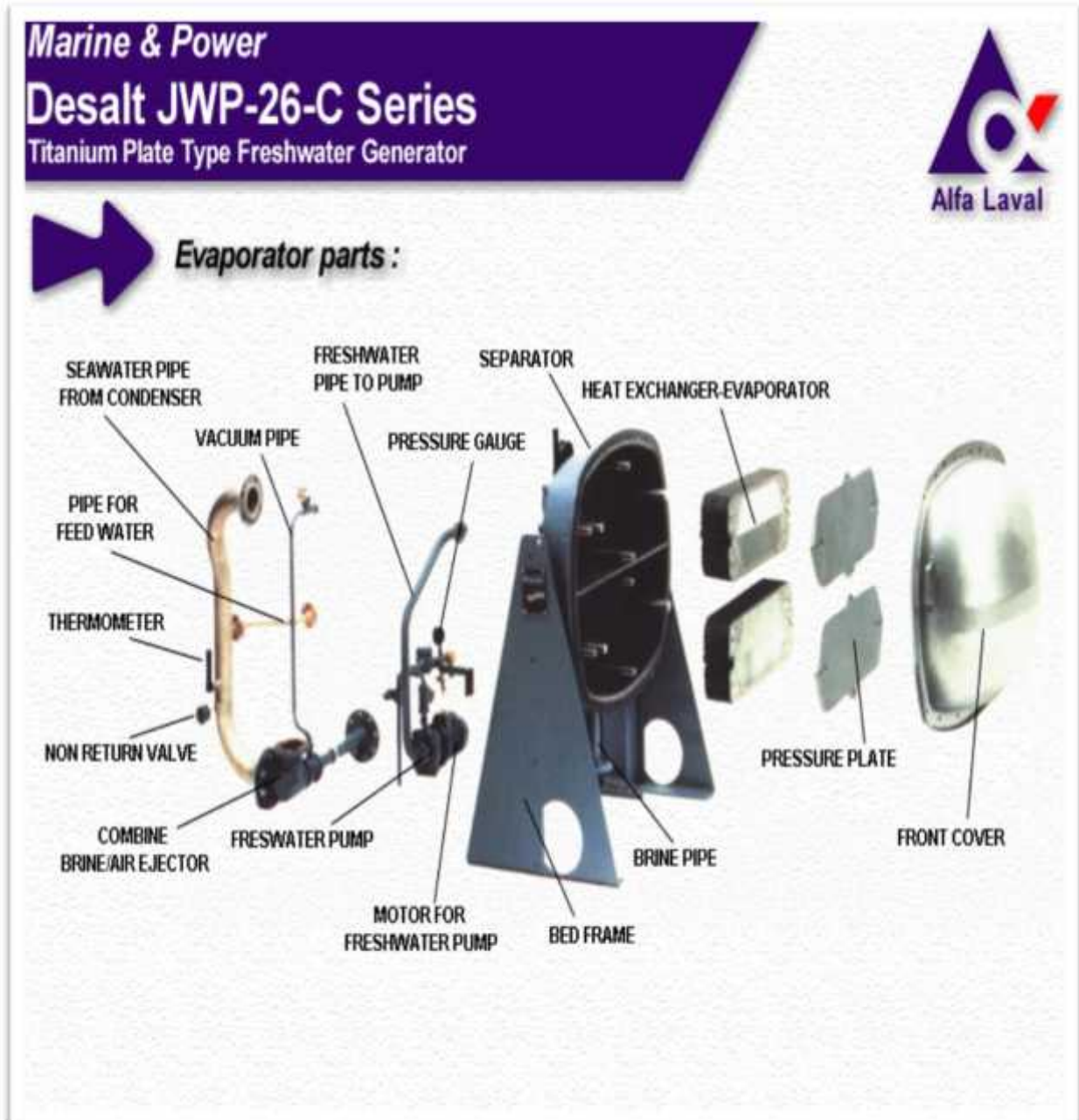
LAMPIRAN 1

MV SAWU SEA



LAMPIRAN 2

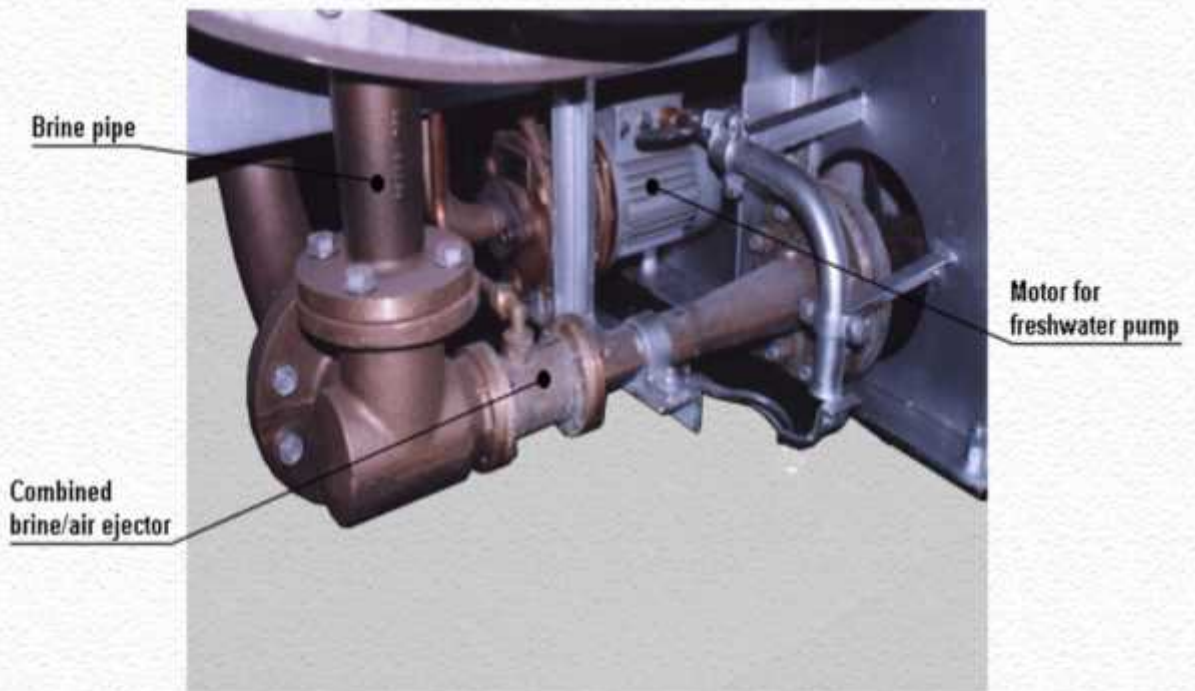
BAGIAN DARI FRESH WATER GENERATOR TAMPAK DEPAN



LAMPIRAN 3

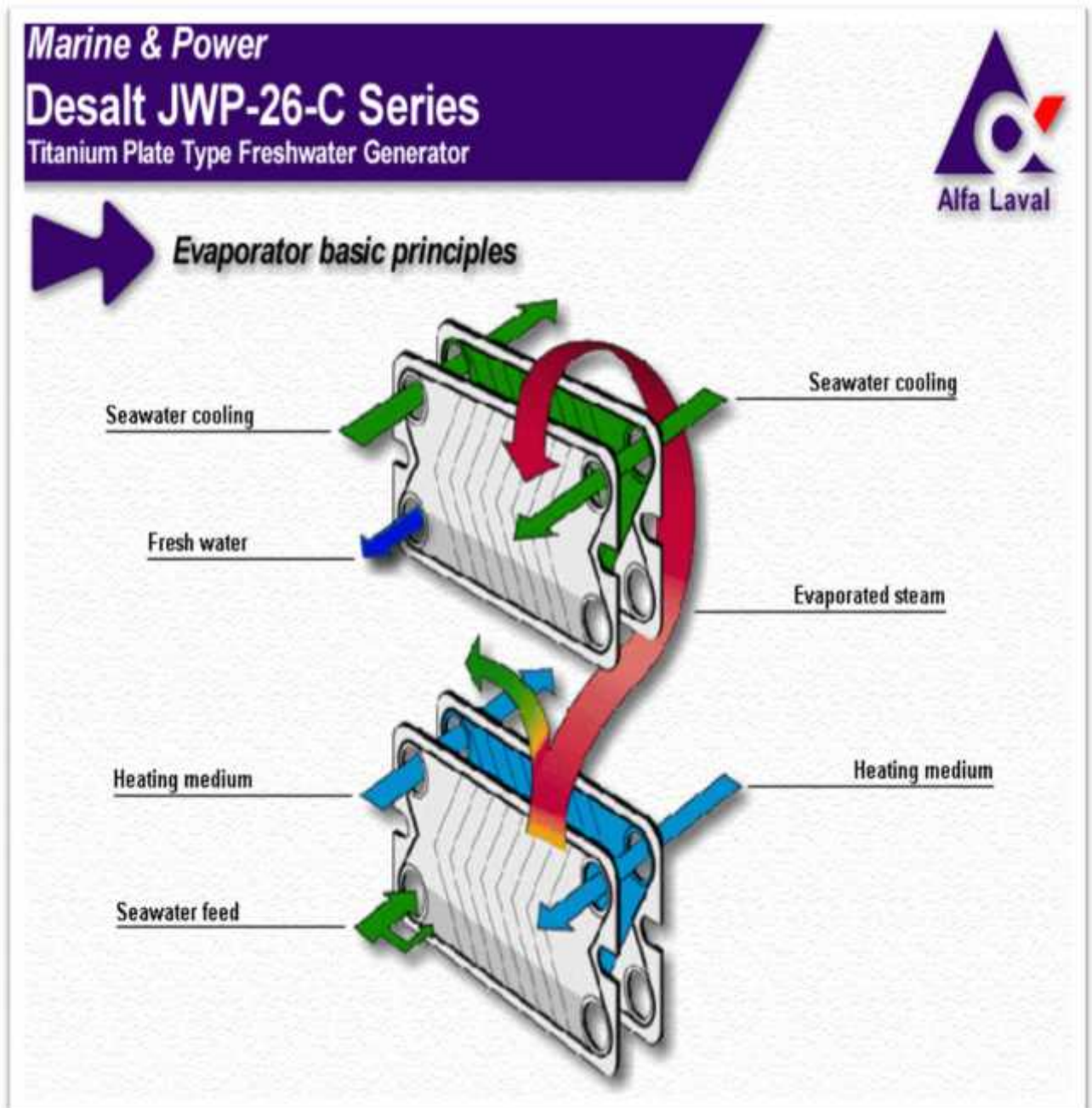
PIPA EJEKTOR

Marine & Power
Desalt JWP-26-C Series
Titanium Plate Type Freshwater Generator



LAMPIRAN 4

PRINSIP DASAR CARA KERJA FRESH WATER GENERATOR



LAMPIRAN 5
SISI DALAM EVAPORATOR DAN KONDENSOR FRESH WATER
GENERATOR



LAMPIRAN 6

FRESH WATER GENERATOR TAMPAK BELAKANG

