



**ANALISIS KURANG OPTIMALNYA PROSES
PENGUAPAN PADA *FRESH WATER GENERATOR*
TERHADAP PRODUKSI AIR TAWAR DI MV. PAN
CLOVER**

SKRIPSI

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

Oleh

**AMMAR AZZAMUL FARUQ
NIT. 541711206383 T**

PROGRAM STUDI TEKNIKA DIPLOMA IV

POLITEKNIK ILMU PELAYARAN

SEMARANG

2021

HALAMAN PERSETUJUAN

**ANALISIS KURANG OPTIMALNYA PROSES PENGUAPAN PADA
FRESH WATER GENERATOR TERHADAP PRODUKSI AIR TAWAR DI
MV. PAN CLOVER**

Disusun Oleh :



AMMAR AZZAMUL FARUQ
NIT. 541711206383 T

Telah disetujui dan diterima, selanjutnya dapat diujikan di depan
Dewan Penguji Politeknik Ilmu Pelayaran
Semarang,

Dosen Pembimbing I
Materi



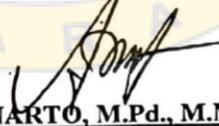
TONY SANTI KO, S.ST, M.Si., M.Mar.E.
Penata (III/c)
NIP. 19760107 200912 1 001

Dosen Pembimbing II
Metodelogi dan Penulisan



FEBRIA SUARMAN, M.T., M.Mar.E.
Penata Muda Tingkat I (III/b)
NIP. 19730208 199303 1 002

Mengetahui/Menyetujui
Ketua Program Studi Teknika



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

HALAMAN PENGESAHAN

Skripsi dengan judul “Analisis Kurang Optimalnya Proses Penguapan Pada *Fresh Water Generator* Terhadap Produksi Air Tawar Di MV. Pan Clover” karya,

Nama : AMMAR AZZAMUL FARUQ

NIT : 541711206383 T

Program Studi : TEKNIKA

Telah dipertahankan di hadapan Panitia Penguji Skripsi Prodi Teknika, Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang pada hari..... 2021.

Semarang,

2021

Penguji I



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

Penguji II



TONY SANTIKO, M.Si., M.Mar.E.
Penata (III/c)
NIP. 19760107 200912 1 001

Penguji III



MOHAMMAD SAPTA HERIYAWAN, S.Kom., M.Si.
Penata Muda Tingkat I (III/b)
NIP. 19860926 200604 1 001

Mengetahui,
DIREKTUR POLITEKNIK ILMU PELAYARAN
SEMARANG



Dr. Capt. M. ASHUDI ROFIK, M.Sc
Pembina Tk I, (IV/b)
NIP. 19670605 199808 1 001

PERNYATAAN KEASLIAN

Yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : AMMAR AZZAMUL FARUQ

NIT : 541711206383 T

Program Studi : TEKNIKA

Skripsi dengan judul “ANALISIS KURANG OPTIMALNYA PROSES PENGUAPAN PADA *FRESH WATER GENERATOR* TERHADAP PRODUKSI AIR TAWAR DI MV. PAN CLOVER”. Dengan ini saya sebagai penulis menyatakan bahwa yang tersurat dalam skripsi ini riil hasil karya (penelitian dan tulisan) sendiri, tidak mengandung unsur plagiarisme dari karya tulis orang lain atau tidak mengutip dengan cara yang tidak sesuai dengan etika keilmuan yang berlaku. Pendapat atau temuan dari ahli atau orang lain yang terdapat dalam skripsi ini dikutip atau dirujuk berdasar pada kode etik ilmiah. Atas pernyataan yang saya buat ini, saya siap bertanggung jawab atas resiko/sanksi yang di jatuhkan apabila ditemukan adanya pelanggaran terhadap etika keilmuan dalam karya ini.

Semarang, 2021
Yang membuat pernyataan,



AMMAR AZZAMUL FARUQ
NIT. 541711206383 T

MOTO DAN PERSEMBAHAN

1. “Rahasia kesuksesan adalah mengetahui yang orang lain tidak ketahui”. (Aristotle Onassis)
2. “Hanya pendidikan yang bisa menyelamatkan masa depan, tanpa pendidikan indonesia tak mungkin bertahan”. (Najwa Shihab)
3. “Hanya ada dua pilihan untuk memenangkan kehidupan: keberanian, atau keikhlasan. Jika tidak berani, ikhlaslah menerimanya. jika tidak ikhlas, beranilah mengubahnya.” (Lenang Manggala)

Persembahan:

1. Orang tua tercinta, ayah Ali Muhtar dan Ibu Susana Kristinawati. serta kakak kandung Irfan Al Fahmi dan adik kandung Hanif Zuhair Al Farisi. Terimakasih atas do'a dan dukungannya untuk saya bisa menyelesaikan skripsi ini.
2. Dirketur PIP Semarang, Bapak Dr. Capt. Mashudi Rofik, M.Sc.
3. Tony Santiko, S.ST, M.Si., M.Mar.E. dan bapak Febria Sujarman, M.T. , M.Mar.E. selaku dosen pembimbing skripsi yang telah membimbing dan mengarahkan kepada penulis dalam menyelesaikan skripsi ini.

PRAKATA

Puji serta syukur sudah semestinya kami selalu panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa karena atas rahmat, ridho serta hidayah-Nya penulis telah mampu menyelesaikan skripsi yang berjudul **“ANALISIS KURANG OPTIMALNYA PROSES PENGUAPAN PADA *FRESH WATER GENERATOR* TERHADAP PRODUKSI AIR TAWAR DI MV. PAN CLOVER”**

Skripsi ini penulis susun guna memenuhi persyaratan untuk meraih gelar Sarjana Terapan Pelayaran (S.Tr.Pel) dan sebagai syarat untuk menyelesaikan program pendidikan Diploma IV Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang.

Dalam menyusun skripsi ini, penulis banyak memperoleh bimbingan dan arahan yang sangat berharga dari berbagai pihak yang sungguh membantu dan sangat bermanfaat. Oleh karena itu, penulis ingin menyampaikan rasa hormat dan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Ayah dan Ibu tercinta yang selalu memberikan dukungan, motivasi dan doa, serta kedua saudara kandung yang selalu menyemangati.
2. Bapak Dr. Capt. Mashudi Rofik, M.Sc, M.Mar selaku Direktur Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang.
3. Bapak Amad Narto, M.Pd., M.Mar, E. selaku Ketua Jurusan Teknika.
4. Bapak Tony Santiko, S.ST, M.Si., M.Mar, E. selaku dosen pembimbing materi skripsi.
5. Bapak Febria Sujarman, M.T., M.Mar, E. selaku dosen pembimbing metodologi dan penulisan skripsi.

6. Semua dosen Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang yang telah memberikan ilmu pengetahuan yang sungguh bermanfaat dalam membantu penyusunan skripsi ini.
7. Perusahaan PT. Jasindo Duta Segara dan Pan Ocean Co,Ltd. Serta semua awak kapal MV. Pan Clover yang telah memberikan kesempatan serta dukungan kepada penulis untuk melaksanakan penelitian dan praktek laut sehingga sangat membantu penulisan skripsi ini.
8. Rekan-rekan seperjuangan taruna/i PIP Semarang angkatan LIV.
9. Semua pihak yang telah membantu penulisan skripsi ini yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu.

Semoga Tuhan Yang Maha Esa melimpahkan rahmat dan keberkahan-Nya kepada semua pihak yang telah membantu menyelesaikan skripsi ini. Sungguh penulis menyadari masih banyak terdapat kekurangan di dalam skripsi yang penulis susun, sehingga penulis mengharapkan adanya saran dan kritik yang bersifat membangun demi kesempurnaan skripsi ini. Akhir kata, penulis berharap supaya skripsi ini bermanfaat bagi para pembaca.

Semarang.....2021

Penulis



AMMAR AZZAMUL FARUO
NIT. 541711206383 T

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PERSETUJUAN.....	ii
HALAMAN PENGESAHAN.....	iii
HALAMAN PERNYATAAN.....	iv
HALAMAN MOTTO DAN PERSEMBAHAN	v
PRAKATA	vi
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR GAMBAR.....	x
DAFTAR TABEL.....	xi
DAFTAR LAMPIRAN	xii
INTISARI.....	xiii
ABSTRACT	xiv
BAB I : PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar belakang.....	1
1.2 Identifikasi masalah penelitian.....	3
1.3 Cakupan masalah	4
1.4 Perumusan masalah.....	5
1.5 Tujuan penelitian.....	5
1.6 Manfaat penelitian.....	6
1.7 Sistematika penulisan.....	7
BAB II : KAJIAN PUSTAKA.....	9

2.1 Kajian teori	9
2.2 Kajian Variabel	18
2.3 Kajian penelitian terdahulu	21
2.4 Kerangka berpikir.....	22
2.5 Hipotesis penelitian.....	23
BAB III : METODE PENELITIAN.....	25
3.1 Pendekatan dan desain penelitian.....	25
3.2 Fokus dan lokus penelitian.....	27
3.3 Sumber data penelitian.....	28
3.4 Teknik pengumpulan data.....	28
3.5 Teknik keabsahan data.....	30
3.6 Teknik analisis data.....	30
BAB IV : HASIL DAN PEMBAHASAN PENELITIAN	39
4.1 Hasil penelitian.....	39
4.2 Pembahasan masalah.....	81
4.3 Keterbatasan masalah.....	93
BAB V : SIMPULAN DAN SARAN.....	94
5.1 Simpulan	94
5.2 Saran.....	96
DAFTAR PUSTAKA	97
LAMPIRAN.....	98
DAFTAR RIWAYAT HIDUP	108

DAFTAR GAMBAR

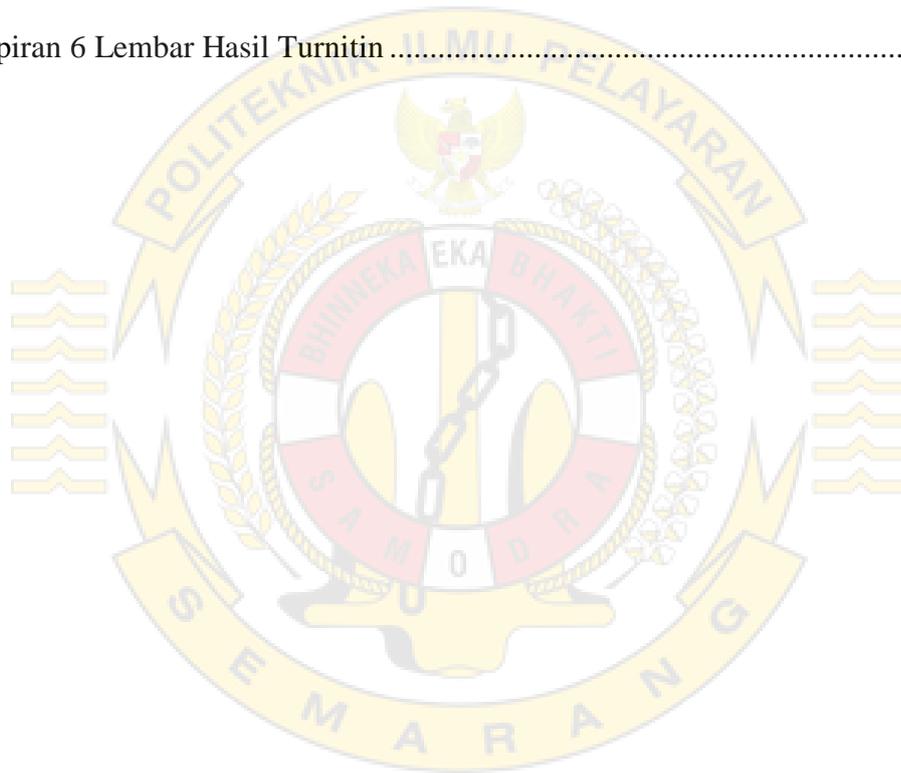
Gambar 2.1 <i>Installation Fresh Water Generator</i>	10
Gambar 2.2 Kerangka Pikir	22
Gambar 4.1 Grafik Peta Posisi.....	60
Gambar 4.2 Plat <i>Evaporator</i>	62
Gambar 4.3 Perawatan <i>Fresh Water Generator</i>	66
Gambar 4.4 <i>Mechanical Seal</i>	68
Gambar 4.5 Perawatan pada plat.....	76
Gambar 4.6 Filter air laut.....	79
Gambar 4.7 Plat <i>Evaporator</i>	86
Gambar 4.8 <i>Chemical</i>	91
Gambar 4.9 Perendaman Plat.....	91

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Penelitian terdahulu.....	21
Tabel 3.1 <i>Ship Particullar</i> MV. PAN CLOVER	26
Tabel 3.2 Faktor Internal dan Eksternal	32
Tabel 3.3 Komparasi Urgensi Faktor Internal Dan Eksternal.....	33
Tabel 3.4 Nilai Dukungan (ND).....	34
Tabel 3.5 Nilai Relatif Keterkaitan Faktor Internal Dan Eksternal	35
Tabel 3.6 Matriks Ringkasan Analisis Faktor Internal Dan Eksternal.....	36
Tabel 4.1 Faktor Internal dan Eksternal	49
Tabel 4.2 Komparasi Urgensi Faktor Internal.....	51
Tabel 4.3 Komparasi Urgensi Faktor Eksternal	52
Tabel 4.4 Nilai Dukungan.....	54
Tabel 4.5 Nilai Relatif Keterkaitan Faktor Internal Dan Eksternal	55
Tabel 4.6 Matriks Ringkasan Analisis Faktor Internal	57
Tabel 4.7 Matriks Ringkasan Analisis Faktor Eksternal.....	58
Tabel 4.8 Faktor Kunci Keberhasilan	59
Tabel 4.9 Matriks Pemilihan Strategi.....	61

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 <i>Ship Particullar</i>	98
Lampiran 2 <i>Crew List</i>	99
Lampiran 3 PMS	100
Lampiran 4 Kuisoner.....	101
Lampiran 5 Wawancara	105
Lampiran 6 Lembar Hasil Turnitin	108



INTISARI

AMMAR AZZAMUL FARUQ, 541711206383 T, 2021, “*Analisis Kurang Optimalnya Proses Penguapan Pada Fresh Water Generator Terhadap Produksi Air Tawar Di Mv. Pan Clover*”, Program Diploma IV, Program Studi Nautika, Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang, Pembimbing I: Tony Santiko,S.ST,M.Si.,M.Mar.E. dan Pembimbing II: Febria Sujarman,M.T. ,M.Mar.E.

Kebutuhan air tawar di atas kapal dapat dipenuhi dengan cara *supply* dari darat atau memproduksinya sendiri menggunakan pesawat *Fresh Water Generator* Produksi air tawar harus dimaksimalkan guna memenuhi kebutuhan air tawar diatas kapal, baik untuk konsumsi maupun untuk media penunjang mesin.

Metode penelitian yang peneliti gunakan adalah metode SWOT dan SHEL. Dalam hal pengumpulan data, peneliti menggunakan metode observasi di lapangan secara langsung dengan menggunakan dokumen kapal, kemudian dengan wawancara terhadap para pihak terkait yang dalam hal ini para perwira kapal serta didukung kuat dengan kepustakaan baik berupa foto untuk mendukung terhadap tujuan penelitian.

Pada hasil penelitian ini, diperoleh penyebab tidak optimalnya proses penguapan dalam *Fresh Water Generator*. Hal ini dikarenakan rusaknya *mechanical seal* dan kotornya plat *evaporator*. Untuk itu perlu dilakukan perawatan pada pompa ejektor dan pembersihan plat secara rutin, sehingga penguapan yang terjadi bisa maksimal dan air tawar yang diproduksi juga akan meningkat

Kata Kunci: Penguapan, *Fresh Water Generator*, SWOT.

ABSTRACT

AMMAR AZZAMUL FARUQ, 541711206383 T, 2021, “*Analysis of the Less Optimal Evaporation Process in Fresh Water Generators on Fresh Water Production in Mv. Pan Clover*”, Diploma IV Program, Nautical Study Program, Marine Science Polytechnic Semarang, Advisor I: Tony Santiko, S.ST, M.Si., M.Mar.E. and Advisor II: Febria Sujarman, M.T., M.Mar.E.

The need for fresh water on board can be met by supplying it from land or producing it yourself using a Fresh Water Generator aircraft. Fresh water production must be maximized to meet the need for fresh water on board, both for consumption and for engine support media.

The research method that researchers use is the SWOT and SHEL methods. In terms of data collection, researchers used direct field observations using ship documents, then interviews with related parties, in this case ship officers and strongly supported by literature in the form of photos to support the research objectives.

In the results of this study, it was found that the cause of the evaporation process was not optimal in the Fresh Water Generator. This is because the mechanical seal is damaged and the evaporator plate is dirty. For this reason, it is necessary to carry out maintenance on the ejector pump and clean the plate regularly, so that the evaporation that occurs can be maximized and the fresh water produced will also increase.

Keywords: *Evaporation, Fresh Water Generator, SWOT.*

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Air adalah suatu kebutuhan makhluk hidup di muka bumi khususnya manusia. Dalam kehidupan ini, air tawar merupakan salah satu kebutuhan pokok yang sangat penting, begitu juga untuk memenuhi kebutuhan di atas kapal. Kegunaan air tawar di atas kapal sangatlah penting baik untuk konsumsi sehari-hari awak kapal, karena awak kapal dituntut agar bekerja secara aman dan selalu fokus. Air menjadi salah satu kebutuhan primer bagi manusia selain makan, untuk memenuhi kebutuhan mineral yang ada didalam tubuh manusia. Untuk itu kebutuhan air bagi tubuh manusia sangat penting agar tidak mengalami dehidrasi. Air tawar juga memiliki peranan penting untuk menunjang kelancaran kerja dari permesinan yang ada diatas kapal yang membutuhkan air tawar sebagai media pembantunya. Salah satu peran penting air tawar diatas kapal adalah sebagai media pendinginan mesin-mesin yang membutuhkan pendinginan agar mesin tersebut tidak mengalami *overheat* dikarenakan berkerja terus menerus. Air tawar diatas kapal menjadi media pendinginan, yang terbagi atas pendinginan tertutup dan pendinginan terbuka. Pendinginan tertutup adalah sistem pendinginan di kapal dimana komponen mesin didinginkan oleh air tawar dan air tawar tersebut didinginkan dengan air laut dan selanjutnya air tawar tersebut dipakai kembali untuk mendinginkan permesinan jadi yang selalu bergantian adalah air laut, sedangkan air tawar selalu bersirkulasi. Sedangkan pendinginan terbuka adalah adalah sistem pendinginan yang

menggunakan satu media pendingin saja yakni dengan media pendingin air laut..

Kebutuhan air tawar di atas kapal dapat dipenuhi dengan cara *supply* dari darat atau memproduksinya sendiri menggunakan pesawat *Fresh Water Generator* produksi air tawar harus dimaksimalkan guna memenuhi kebutuhan air tawar diatas kapal, baik untuk konsumsi maupun untuk media penunjang mesin. Untuk itu air tawar yang di produksi perlu diperhatikan dengan baik agar kadar garamnya tidak melebihi aturan yang telah ada. Apabila perawatan secara rutin dilakukan terhadap pesawat *Fresh Water Generator*, maka akan memperpanjang umur dari pesawat tersebut dan terhindar dari kerusakan atau hambatan dalam proses produksi air tawar yang telah ditentukan.

Penguapan dalam ketel *Fresh Water Generator* menjadi kunci produksi serta kualitas dari air tawar tersebut, karena dalam proses ini air laut akan diuapkan menjadi uap-uap air yang mengurangi kadar garam dari air laut lalu akan didinginkan lagi sehingga diperolehlah air tawar. Untuk mempertahankan kondisi dan menjaga agar tidak terjadi kemerosotan terhadap produksi dari pesawat *Fresh Water Generator* maka diperlukan adanya perawatan melalui manajemen yang benar. Agar proses penguapan yang terjadi didalam ketel *Fresh Water Generator* dapat berjalan dengan maksimal tanpa mengurangi produksi air tawar. Maka dari itu setiap komponen pada pesawat *Fresh Water Generator* harus dijaga kondisi dan kinerjanya agar semua dapat berfungsi sebagaimana mestinya. Hal itu juga yang akan mendukung setiap proses yang terjadi didalam permesinan

tersebut agar tetap stabil dan maksimal terutama proses penguapan itu sendiri.

Persediaan air tawar itu sendiri harus mencukupi selama berlayar, maka penerapan penghematan air tawar juga dilakukan di kapal. Seperti kegiatan mandi dan mencuci pakaian di batasi, serta pembersihan yang memakai media air juga di batasi sehingga mengurangi kenyamanan awak kapal yang berdampak kepada kerja dari awak kapal itu sendiri, selain itu permesinan juga ada yang menggunakan media air untuk menjalankan fungsinya, seperti *boiler*, pendingin mesin induk, *generator* dan yang lainnya, maka apabila terjadi kekurangan air di atas kapal akan menghambat fungsi kerja dari permesinan tersebut.

Sering kali terjadi naiknya *salinity* dari air tawar hasil produksi *Fresh Water Generator* dikarenakan proses penguapan yang tidak maksimal. Sehingga dalam air tawar hasil pendinginan uap air laut masih memiliki kadar garam, maka sebagai alat pengaman sensor *salinity* dan *salinity valve* bekerja mensirkulasi air tawar tersebut kembali kedalam ketel agar kandungan garamnya berkurang dan aman untuk digunakan.

Dengan adanya permasalahan-permasalahan yang terjadi, maka penulis tertarik untuk melakukan sebuah penelitian dengan judul skripsi **“Analisis Kurang Optimalnya Proses Penguapan Pada *Fresh Water Generator* Terhadap Produksi Air Tawar Di MV. Pan Clover”**.

1.2 Identifikasi Masalah Penelitian

Perawatan perlu dilakukan di setiap pelabuhan karena kapal MV. Pan Clover memiliki jalur antara Cina sampai dengan Solomon yang

membutuhkan waktu tempuh sampai 3 minggu. Selama berlayar kita juga tidak akan singgah ke pelabuhan manapun, oleh karena itu air tawar yang dimiliki harus cukup untuk kebutuhan diatas kapal selama perjalanan Pada tanggal 29 November 2019, saat berada di Rennel, Solomon dan bertepatan saat kapal sedang melakukan kegiatan muat bauskit. Kami melakukan perawatan pada *Fresh Water Generator* di kapal kami, yaitu dengan pembersihan terhadap plat-plat evaporator dan plat-plat kondensor. Kotornya plat-plat ini diakibatkan adanya endapan garam di dalam plat tersebut yang dapat memengaruhi proses penguapan yang terjadi. Karena sebelum tiba di pulau Rennel produksi air tawar mulai berkurang. Yang semulanya *Fresh Water Generator* bisa memproduksi hingga 17 ton air tawar saat setelah dibersihkan di Longkou Cina, lambat laun berkurang hingga hanya memproduksi 11 ton air tawar. Hal ini dikarenakan juga kandungan garam tiap laut berbeda sehingga menyebabkan lebih mudah terbentuknya endapan garam didalam plat-plat tersebut yang mempengaruhi proses penguapan yang terjadi.

1.3 Cakupan Masalah

Cakupan masalah merupakan ruang lingkup yang akan dikaji melalui penelitian dengan mempertimbangkan kekhasan bidang kajian, keluasan, dan kelayakan masalah. *Fresh water generator* sangat penting di atas kapal karena perannya memproduksi air tawar untuk segala kebutuhan di atas kapal mulai dari pendignin mesin sampai sarana konsumsi kru kapal. Maka dari itu sangatlah penting menjaga kinerja dari *fresh water generator* ini agar kebutuhan air tawar tercukupi selalu.

1.4 Perumusan Masalah

Dalam suatu penelitian perumusan masalah sangatlah penting. Perumusan masalah akan mempermudah penulis dalam melakukan penelitian dalam mencari jawaban yang tepat atau sesuai untuk memecahkan permasalahan yang dialami saat diatas kapal. Dalam mesin *Fresh Water Generator* sering terjadi permasalahan yang akan mempengaruhi produksi air tawar diatas kapal. Sehubungan dengan hal tersebut rumusan masalah yang diambil penulis dalam skripsi ini ada dua yang berkaitan dengan judul penelitian tersebut yaitu :

1.4.1 Apa penyebab proses penguapan dalam *Fresh Water Generator* tidak optimal sehingga mempengaruhi produksi air tawar di MV. Pan Clover?

1.4.2 Bagaimana upaya mengoptimalkan proses penguapan dalam *Fresh Water Generator* sehingga meningkatkan produksi air tawar di MV. Pan Clover?

1.5 Tujuan Penelitian

Berdasarkan pengalaman dan pengamatan penulis selama melaksanakan praktek laut, maka tujuan penulisan melakukan penelitian ini adalah :

1.5.1 Untuk mengetahui penyebab tidak optimalnya proses penguapan dalam *Fresh Water Generator* di MV. Pan Clover.

1.5.2 Untuk mengetahui dan menerapkan upaya apa saja untuk mengoptimalkan proses penguapan dalam *Fresh Water Generator* di MV. Pan Clover.

1.6 Manfaat Penelitian

Manfaat dari penelitian ini adalah sebagai berikut :

1.6.1 Manfaat Teoritis

1.6.1.1 Dapat pengetahuan tentang permasalahan dan upaya-upaya merawat *fresh water generator* agar memaksimalkan produksi air tawar.

1.6.1.2 Penelitian ini diharapkan dapat digunakan sebagai informasi tambahan tentang upaya mengoptimalkan proses penguapan dalam *Fresh Water Generator*.

1.6.2 Manfaat Praktis

1.6.2.1 Bagi Pembaca

Untuk menambah pengetahuan bagi pembaca, pelaut, maupun kalangan umum, mengenai proses penguapan dalam *Fresh Water Generator* diatas kapal.

1.6.2.2 Bagi Perusahaan

Dengan penelitian ini diharapkan dapat menjalin hubungan baik antara perusahaan dan PIP Semarang terjalin dengan baik. Selain itu agar dapat menjadi pertimbangan dalam melakukan perawatan pada *fresh water generator* di MV. Pan Clover.

1.6.2.3 Bagi Lembaga Pendidikan

Sebagai bahan referensi untuk melaksanakan penelitian berikutnya yang lebih dalam mengenai proses penguapan *Fresh Water Generator* di atas kapal.

1.7 Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan meliputi hubungan antara satu bagian skripsi dan bagian lainnya dalam rangkaian pemikiran. Selama penyusunan dan penulisan skripsi ini, penulis membaginya menjadi lima bab, yang satu terkait dengan yang lain sebagai berikut:

BAB I. PENDAHULUAN

Bab ini meliputi latar belakang, rumusan masalah, batasan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian, dan sistem penulisan. Latar belakang termasuk alasan pemilihan judul dan deskripsi singkat tentang masalah yang dihadapi oleh, dan pentingnya judul skripsi yang diberikan.

BAB II. KAJIAN PUSTAKA

Kajian pustaka adalah teori yang digunakan untuk mendukung pembahasan topik penelitian. Pada bab ini juga memuat kerangka pikir penelitian yang akan dibuat berdasarkan buku atau referensi yang akan mendukung penelitian ini.

BAB III. METODE PENELITIAN

Bab ini akan dibahas mengenai waktu dan tempat penelitian yang dilakukan oleh penulis. Serta menjelaskan metodologi penelitian yang akan dipergunakan, data yang diperlukan berdasarkan hasil dari observasi lapangan, wawancara, serta dokumentasi.

BAB IV. HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN MASALAH

Bab ini memuat gambaran umum tentang objek penelitian, analisis hasil penelitian, dan pembahasan masalah, kemudian

menganalisis data untuk memperoleh hasil penelitian dan langkah-langkah pemecahan masalah.

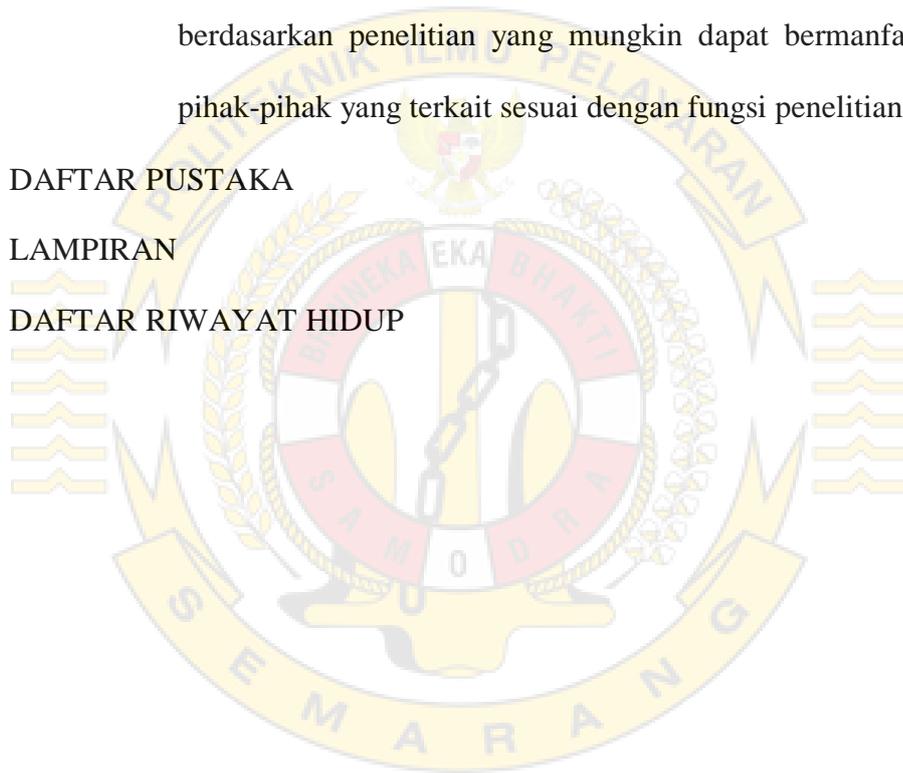
BAB V. KESIMPULAN DAN SARAN

Sebagai bagian terakhir dari penulisan skripsi ini, kesimpulan dalam bab ini akan diambil dari hasil analisis dan pembahasan masalah. Dalam bab ini, penulis juga akan memberikan saran berdasarkan penelitian yang mungkin dapat bermanfaat bagi pihak-pihak yang terkait sesuai dengan fungsi penelitian.

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN

DAFTAR RIWAYAT HIDUP



BAB II

KAJIAN PUSTAKA

2.1 Kajian Teori

2.1.1 Teori Analisis

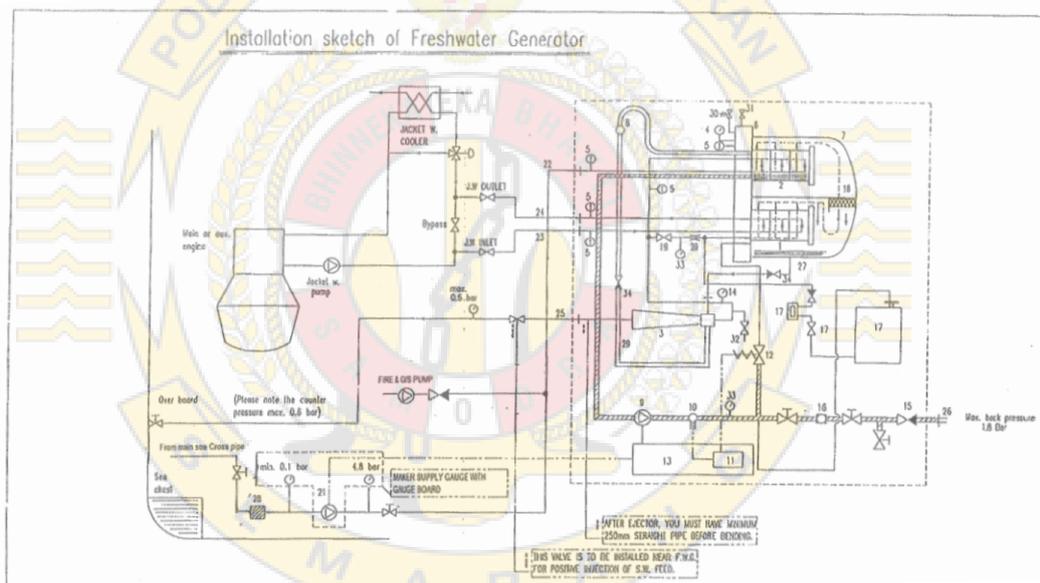
Pengertian analisis yaitu penjabaran dari suatu sistem informasi yang utuh ke dalam berbagai macam bagian komponennya dengan maksud agar dapat mengidentifikasi atau mengevaluasi berbagai macam masalah yang akan timbul pada sistem, sehingga masalah tersebut dapat diselesaikan, diperbaiki atau juga dilakukan pengembangan. Kata Analisis sendiri berasal dari kata analisa, dimana penggunaan pada kata ini mempunyai arti kata yang berbeda tergantung bagaimana meletakkan kata ini. Kata analisis sendiri diadaptasi dari bahasa Inggris *analysis* yang secara etimologis berasal dari bahasa Yunani kuno yaitu *analusis*. Kata *analusis* terdiri dari dua suku kata, yaitu *ana* yang artinya kembali, dan *luein* yang artinya melepas atau mengurai. Bila digabungkan maka kata tersebut memiliki arti menguraikan kembali. Kemudian kata tersebut juga diserap ke dalam bahasa Indonesia. Bergantung pada asal kata, analisis adalah proses membagi topik atau konten yang kompleks menjadi bagian-bagian yang lebih kecil untuk pemahaman yang lebih baik.

2.1.2 Teori Penguapan

Penguapan atau evaporasi menurut Warren L. Mc Cabe (1999:4), penguapan adalah perpindahan kalor kedalam zat cair yang dapat mendidih. Panas tersebut dapat disuplai dengan berbagai macam cara, baik secara alami dan penambahan uap.

Evaporasi atau penguapan adalah proses mengubah es menjadi gas. Komposisi kimia air (H_2O) ada secara alami di atmosfer dan kemudian dibagi menjadi tiga tingkatan, termasuk gas, cair dan padat. Ketika ada energi panas, air dapat berubah dari satu bentuk ke bentuk lainnya. Molekul air dapat atau dapat mengisi semua ruang yang sama. Secara umum, molekul-molekul ini tidak memiliki energi yang cukup untuk melepaskan diri dari cairan.

2.1.3 Definisi *Fresh Water Generator*



Sumber : *Manual book*

Gambar 2.1 *Installation Fresh Water Generator*

Fresh Water Generator adalah suatu instalasi atau unit pembuat air tawar dari air laut. Pada *Fresh Water Generator* air tawar umumnya dihasilkan menggunakan metode evaporasi. Jadi air tawar tersebut dihasilkan oleh penguapan air laut dengan menggunakan panas dari salah satu sumber panas. Umumnya sumber panas yang tersedia diambil dari air *jacket* mesin utama, yang

digunakan untuk mendinginkan komponen mesin utama seperti kepala silinder, *liner* dan lain-lain. Suhu yang dihasilkan dari *jacket water* sekitar 70°C. Tetapi pada suhu ini penguapan air tidak maksimal, karena kita tahu bahwa penguapan air terjadi pada suhu 100 ° C di bawah tekanan atmosfer. Oleh karena itu, untuk menghasilkan air bersih kita perlu menurunkan tekanan atmosfer, yang dicapai dengan menciptakan ruang hampa di ruang tempat penguapan terjadi. Selain itu, karena air laut yang diuapkan didinginkan ke suhu yang lebih rendah, air akan didinginkan dan dikumpulkan, dan kemudian dipindahkan ke tangki. Uap air laut didinginkan di dalam kondensor (pengembunan menghasilkan air yang mengembun, disebut air kondensat). Fungsi dari *fresh water generator* adalah untuk menguapkan dan mengembun air laut, yaitu memberikan panas secara terus menerus pada cairan untuk menaikkan suhu cairan hingga mencapai titik didih. Jika cairan yang dipanaskan sampai titik ini masih dipanaskan, cairan tersebut akan menguap, kemudian kondensor akan menerima uap tersebut, dan terdapat media pendingin berupa air laut di dalam kondensor, sehingga terjadi penyerapan panas atau penguapan. Lalu mengembun dan menjadi cair.

Menurut Suparwo (2019:21) *Fresh Water Generator* adalah suatu instalasi atau unit pembuatan air tawar dari air laut. Uap air laut tersebut didinginkan dengan cara kondensasi didalam Destilasi / kondensor (pengembunan, sehingga menghasilkan air kondensor yang disebut kondensat). Apabila cairan yang dipanaskan hingga mencapai titik tersebut masih diberikan panas, maka cairan akan menguap, selanjutnya uap tersebut diterima oleh kondensor yang

didalamnya terdapat media pendingin yang berupa air laut, sehingga akan terjadi penyerapan panas atau uap tersebut dikondensasikan olehkondensor menjadi cair (kondensat).

Menurut buku *Instruction manual Book of Fresh Water Generator (Plate Type)*, *donghwa entec* adalah *Fresh Water Generator* menggunakan panas dari air pendingin mesin induk (*Jacket*) untuk memproduksi air tawar dari air laut yang di panaskan dengan kevakuman tinggi, *steam* juga bisa di gunakan untuk memanaskan air *jacket*.

Di kapal MV. Pan Clover *Fresh water generator* yang digunakan adalah yang bertipe plat, tipe plat ini terdiri dari plat yang dibentuk dengan melapisi sejumlah plat pemanas pada salah satu permukaan depan dan belakang plat penyangga sehingga membentuk jalur-jalur yang dapat dialiri air. Plat disusun rapi agar dapat membentuk jalur yang dapat dilalui air di tiap masing-masing pertemuan plat. Didalam plat evaporator air laut diupkan menggunakan air jaket pendingin mesin utama yang bersikulasi atau bisa juga menggunakan media pemanas uap yang disuplai dari *preheating pump*. Uap air laut lalu disaring menggunakan *demister* agar kotoran serta kandungan garam yang tersisa bisa tersaring dengan baik dan didapat uap air tanpa kandungan garam. Uap air lalu didinginkan di plat kondensor, dimana uap air ini didinginkan dengan media air laut dan lalu disirkulasikan sebelum dibuang ke laut lagi. Sebelum menuju ke tanki air tawar air hasil produksi ini akan melewati *salinity sensor* terlebih dahulu untuk memastikan tidak ada kandungan garam yang tersisa.

2.1.4 Air Tawar

Air tawar adalah air dengan kadar garam dibawah 0,5 ppt (Nanawi, 2001). Menurut Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 82 Tahun 2001 Tentang Pengadilan Kualitas Air dan Pengadilan Kualitas Pencemaran, Bab I Ketentuan Umum pasal 1, menyatakan bahwa :

“Air tawar adalah semua air yang terdapat diatas dan dibawah permukaan tanah, kecuali air laut dan air fosil”, sedangkan menurut Undang-Undang RI No.7 Tahun 2004 tentang Sumber Daya Air (Bab I, Pasal I), butir 2 disebutkan bahwa “Air adalah semua air yang terdapat pada di atas ataupun dibawah permukaan tanah, termasuk dalam pengertian ini air permukaan, air tanah, air hujan, dan air laut yang berada di darat”. Butir 3 menyebutkan “Air tanah adalah air yang terdapat dalam lapisan atau batu dibawah permukaan tanah”.

Karakteristik sifat fisik air tawar tergantung pada sumber sumber air dan apakah teknologi pengolahan air menghasilkan air yang layak untuk dikonsumsi. Untuk memenuhi kebutuhan diatas kapal air tawar dipergunakan untuk dua sarana yaitu untuk sarana konsumsi seperti air minum, mandi ataupun cuci dan sarana penunjang permesinan seperti pendinginan. Untuk itu penulis menguraikannya sebagai berikut:

2.1.4.1 Sarana Konsumsi

Air yang layak minum Menurut Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Tentang Persyaratan Kualitas Air Minum, Pasal 1 menyatakan bahwa :

“Air minum adalah air yang melalui proses pengolahan atau tanpa proses pengolahan yang memenuhi syarat kesehatan dan dapat langsung diminum”. Air minum adalah air yang digunakan untuk konsumsi manusia.

Menurut departemen kesehatan, syarat-syarat air minum adalah tidak berasa, tidak berbau, tidak berwarna, tidak mengandung mikroorganisme yang berbahaya, dan tidak mengandung logam berat. Air minum adalah air yang melalui proses pengolahan ataupun tanpa proses pengolahan yang memenuhi syarat kesehatan dan dapat langsung diminum. (Keputusan Menteri Kesehatan Nomor 907 Tahun 2002).

Walaupun air dari sumber alam dapat diminum oleh manusia, terdapat risiko bahwa air ini telah tercemar oleh bakteri (misalnya *Esherichia coli*) atau zat-zat berbahaya.

Bakteri dapat dibunuh dengan memasak air hingga suhu 100°C, namun banyak zat yang berbahaya terutama logam yang tidak dapat dihilangkan dengan cara ini. Adapun syarat-syarat yang harus dipenuhi agar air tawar tersebut aman untuk dikonsumsi, antara lain bisa dilihat sebagai berikut:

a. Syarat Fisik

Syarat fisik menurut Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia No. 492/Menkes/Per/IV/2010 umumnya dapat diidentifikasi dari kondisi fisik air tersebut. Secara fisik kita dapat amati secara langsung dan kita rasakan ciri-ciri air tawar yang baik untuk dikonsumsi, antara lain dengan memperhatikan:

1. Suhu

Suhu air akan mempengaruhi aktivitas biologis di dalam air, karena kenaikan suhu air dapat meningkatkan aktivitas biologis sehingga menghasilkan lebih banyak O₂. Berdasarkan Keputusan Menteri Kesehatan RI Nomor 416/MENKES/PER/IX/1990 bahwa:

Temperatur maksimum yang diperbolehkan adalah 30°C. Penyimpanan terhadap ketetapan ini akan mengakibatkan meningkatnya daya atau tingkat toksisitas bahan kimia atau bahan pencemar dalam air.

2. Warna

Warna air dapat kita ketahui bahwa sumber air ada dari beberapa tempat sehingga warna yang dimiliki pun berbeda-beda. Sehingga tidak bisa diterima secara langsung oleh masyarakat. Warna air dihasilkan karena adanya ion besi, mangan, humus, biota laut, plankton dan limbah industri (Suwittoku, 2013).

Deteksi warna air dapat dilakukan secara visual, jika dikombinasikan dengan deteksi kekeruhan maka deteksi ini akan lebih akurat.

3. Bau

Bau pada air dapat disebabkan karena benda asing yang masuk ke dalam air seperti bangkai binatang, bahan buangan, ataupun disebabkan karena proses penguraian senyawa organik oleh bakteri. Ketika bakteri ini menguraikan senyawa organik, mereka akan menghasilkan gas dengan bau yang menyengat, beberapa di antaranya bahkan beracun.

4. Rasa

Rasa air dihasilkan oleh adanya organisme seperti mikroorganisme dan bakteri. Rasa pada air dapat ditimbulkan oleh beberapa hal yaitu adanya gas terlarut seperti H_2S . Berdasarkan Keputusan Menteri Kesehatan RI diketahui bahwa syarat air minum yang dapat dikonsumsi manusia adalah tidak berasa.

5. Kekeruhan

Kekeruhan merupakan sifat optik dari suatu larutan yang menyebabkan cahaya yang melaluinya terabsorpsi dan terbias dihitung dalam satuan mg/l. Air akan dikatakan keruh apabila air tersebut mengandung begitu banyak partikel bahan yang tersuspensi, sehingga memberikan warna atau rupa yang berlumpur dan kotor.

b. Syarat Kimia

1. pH

pH adalah istilah yang digunakan untuk menyatakan kekuatan keadaan asam atau basa suatu larutan. Sebagai faktor lingkungan yang juga mempengaruhi pertumbuhan atau kehidupan mikroorganisme dalam air, nilai pH optimal untuk setiap mikroorganisme tertentu harus ditentukan secara empiris. pH ini ada 3 macam yaitu asam, basa dan netral, asam memiliki pH kurang dari 7,

basa memiliki pH lebih dari 7 dan netral memiliki pH 6 sampai 7.

Pengaruh yang menyangkut aspek kesehatan dari penyimpanan standar kualitas air minum dalam pH ini yaitu bahwa pH yang lebih kecil dari 6,5 dan lebih besar dari 9,2 akan dapat menyebabkan korosi pada pipa-pipa air dan menyebabkan beberapa senyawa menjadi racun, sehingga mengganggu kesehatan.

2. Konduktivitas

Nilai konduktivitas adalah ukuran terhadap konsentrasi total elektrolit didalam air. Kandungan elektrolit yang pada prinsipnya merupakan garam-garam yang terlarut dalam air, berkaitan dengan kemampuan air yang didalam dapat menghantarkan arus listrik. Semakin banyak garam-garam yang terlarut semakin baik daya hantar listrik air tersebut.

3. *Total Dissolved Solid*

Total Dissolve Solid yaitu adalah ukuran zat terlarut (organik dan anorganik) yang ada dalam larutan. Secara umum, menurut definisi di atas, zat terlarut dalam air (larutan) harus dapat melewati saringan dengan diameter 2 mikron mikrometer.

4. Salinitas

Salinitas laut adalah jumlah garam dalam air laut. Salinitas mempengaruhi kehidupan organisme akuatik. Setiap wilayah perairan di bumi ini memiliki salinitas yang berbeda-beda. Satuan dari salinitas ini adalah ppm atau *part per million*. Garis yang menghubungkan kadar salinitas yang sama dalam peta dinamakan isohaline.

5. *Dissolved Oxygen(DO)*

Oksigen terlarut (*dissolved oxygen*, disingkat DO) atau sering juga disebut dengan kebutuhan oksigen(*Oxygen demand*) adalah salah satu parameter penting dalam analisis kualitas air. Nilai DO biasanya diukur dalam bentuk konsentrasi ini dan mewakili jumlah oksigen (O₂) yang tersedia di badan air. Semakin tinggi nilai DO di dalam air maka semakin baik kualitas air tersebut. Sebaliknya jika nilai DO rendah maka dapat diketahui bahwa air tersebut tercemar. Pengukuran oksigen terlarut juga bertujuan untuk memahami sejauh mana suatu badan air dapat menampung organisme akuatik seperti ikan dan mikroorganisme lainnya. Selain itu,

kemampuan air untuk memurnikan polusi juga tergantung pada kandungan oksigen di dalam air.

2.1.5 Jenis Fresh Water Generator Dalam pesawat ini ada beberapa jenis yang digunakan di atas kapal sebagai alat penghasil air tawar, adapun yang penulis ketahui dari buku pesawat bantu, evaporator/*fresh water generator* (unit penyulingan) adalah terdiri dari 2 jenis yaitu:

2.1.5.1 Evaporator/*fresh water generator* tekanan tinggi

Jenis ini untuk memanaskan air laut 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 diijinkan adalah 10 ppm. Banyak kesulitan yang ditemui dalam instalasi *Fresh water generator* jenis tekanan tinggi ini, dengan adanya pembentukan kerak-kerak yang melekat di pipa, yang merupakan penghambat hantaran panas saat akan memanaskan air laut. Sehingga membutuhkan kenaikan tekanan serta suhu uap untuk mempertahankan jumlah kapasitas penguapan. Apabila pembentukan kerak berkelanjutan maka perlu adanya pembersihan terhadap *coil-coil* dan memerlukan perhatian yang serius dan biaya yang cukup besar agar pemanasan dapat berjalan dengan normal lagi.

2.1.5.2 Evaporator/*fresh water generator* tekanan rendah.

Sesuai dengan sifat-sifat, pengaruh perubahan tekanan terhadap suhu titik didih digunakan *fresh water generator* tipe tekanan rendah. Dengan menurunkan tekanan menggunakan sistem *ejector* 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 disel yang masih mempunyai energi panas untuk keperluan tersebut.

2.2 Kajian Variabel

Bhisma Murti (1996) Menurut Bhisma, definisi variabel yaitu fenomena yang mempunyai variasi nilai dan variasi nilainya dapat diukur secara kualitatif dan kuantitatif. Menurut sifatnya, variabel ini dapat dibedakan menjadi 5 yaitu: Sifat variabel, hubungan antar variabel, urgensi pembukaan instrumen, dan tipe skala pengukuran.

2.2.1 Hubungan antar Variabel

2.2.1.1 Jenis Variabel Bebas (*Independent Variable*)

Variabel ini mempunyai pengaruh atau menjadi penyebab terjadinya perubahan pada variabel lain. Sehingga bisa dikatakan bahwa perubahan yang terjadi pada variabel ini

diasumsikan akan mengakibatkan terjadinya perubahan variabel lain. Seperti dalam penelitian jika dalam sebuah penelitian dinyatakan akan berusaha mengungkap **“analisis tidak optimalnya proses penguapan pada *fresh water generator* terhadap produksi air tawar di MV. Pan Clover”** maka variabel bebasnya adalah **“Proses penguapan”**. Disebut variabel bebas karena variabel ini tidak bergantung pada variabel lain. Sedangkan variabel **“prestasi belajar”** bergantung dan dipengaruhi oleh variabel **“motivasi belajar”**. Variabel bebas atau independent ini juga biasa disebut sebagai variabel stimulus, pengaruh dan prediktor. Di dalam pemodelan persamaan struktural, variabel bebas disebut sebagai variabel eksogen.

2.2.1.2 Jenis Variabel Terikat (*Dependent Variable*)

Variabel terkait atau dependent adalah variabel yang keberadaannya menjadi suatu akibat dikarenakan adanya variabel bebas. Disebut variabel terkait karena kondisi atau variasinya terkait dan dipengaruhi oleh variasi variabel lain. Selain itu ada juga sebutan lain yaitu variabel tergantung, karena variasinya tergantung pada variasi variabel lain.

Kemudian ada juga yang menyebut variabel output, kriteria, respon, dan indogen. Contoh variabel dependent: Apabila seorang peneliti hendak mengungkap “**analisis tidak optimalnya proses penguapan pada *fresh water generator* terhadap produksi air tawar di MV. Pan Clover**” maka yang menjadi variabel terikatnya adalah **produksi air tawar**. Variabel ini dinamakan sebagai variabel terikat karena tinggi dan rendahnya produksi air tawar itu tergantung variable proses penguapannya.

2.2.1.3 Jenis Variabel Kontrol (*Control Variable*)

Jenis variabel ini merupakan variabel yang dibatasi dan dikendalikan pengaruhnya sehingga tidak berpengaruh pada gejala yang sedang diteliti, dengan kata lain yaitu dampak dari variabel bebas terhadap variabel terikat tidak dipengaruhi oleh faktor luar yang tidak diteliti. Dalam beberapa penelitian variabel ini tidak dinyatakan secara eksplisit, tetapi lebih ke penelitian yang sifatnya eksperimental. Variabel ini dibutuhkan pengendalian yang sifatnya sangat penting.

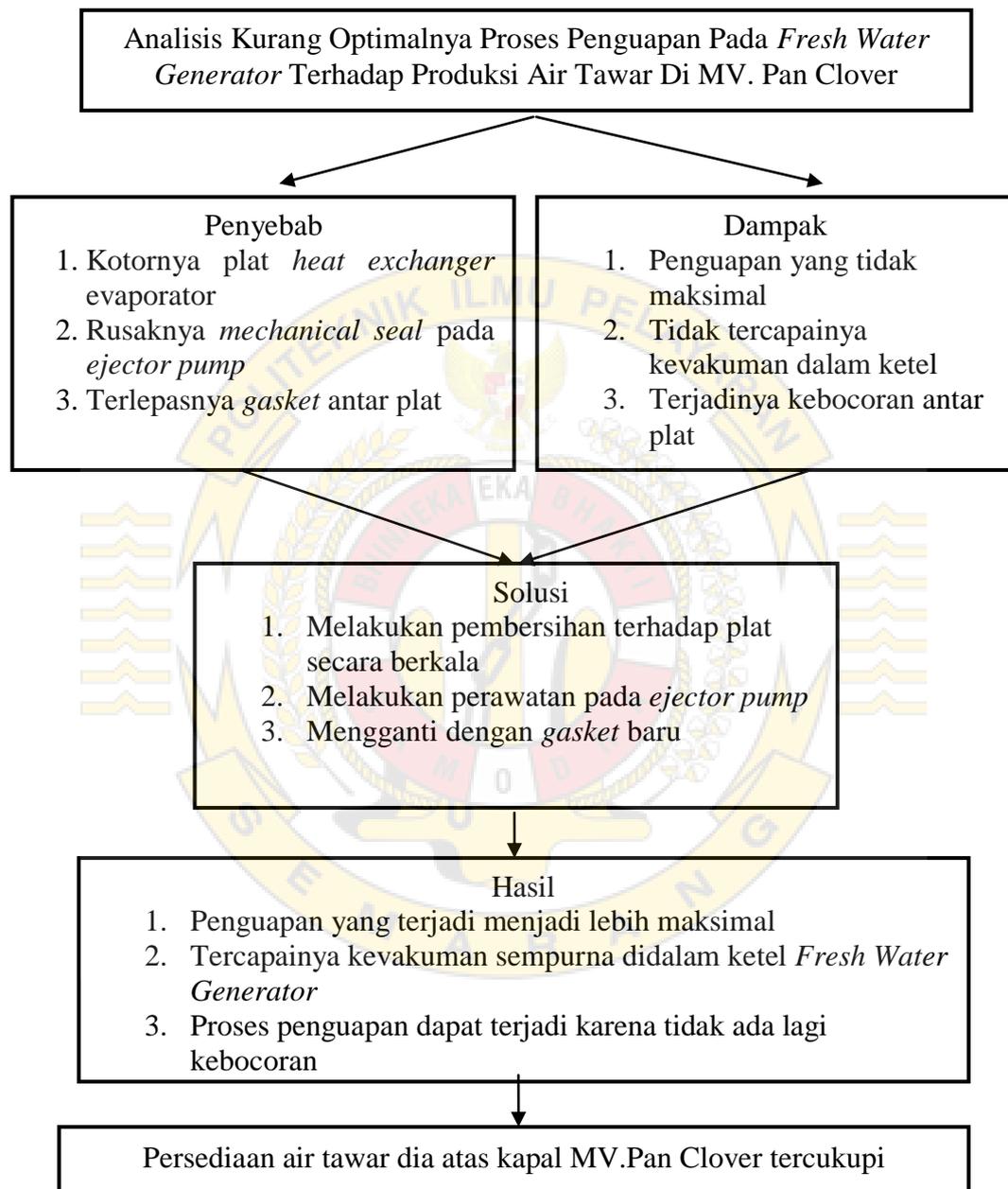
2.3 Penelitian Terdahulu

Tabel 2.1 Penelitian Terdahulu

No.	Peneliti	Judul Penelitian	Hasil Penelitian
1.	AL AGRE WAST U (2018)	Analisis Menurunnya Hasil Produksi Air Tawar Pada <i>Fresh Water Generator</i> Di Mt. Hippo Dengan Metode Swot Analysis	Bila tekanan uap yang masuk kedalam sistem terlalu banyak maka akan menyebabkan beberapa permasalahan, salah satunya adalah merusak gasket.
2.	ARDI DANU (2019)	Analisis Berkurangnya Produksi Air Tawar Pada <i>Fresh Water Generator</i> Di Mv. Lumoso Permai	Adanya kerusakan <i>rubber seal</i> , air laut kotor dan <i>Fresh water generator type JWSP-26-C80</i> tidak sesuai <i>manual book</i>
3.	SABAS TIAN AL BUKH ORI (2020)	<i>Penyebab Timbulnya Scale Pada Evaporator Fresh Water Generator</i> Di Mv. Glovis Diamond	Penyebab timbulnya <i>scale</i> pada evaporator <i>fresh water generator</i> yaitu adanya masalah pada <i>chemical dosing pump</i> .
4.	MUHA MMAD WAYS (2019)	<i>Berkurangnya Produksi Air Tawar Pada Fresh Water Generator Di MV. Lumoso Permai</i>	Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa ketidakstabilan suhu <i>steam heater</i> diakibatkan tertutupnya <i>steam heater tube</i> oleh kerak/ <i>scale</i> .
5.	NYAT A, KEN A (2019)	<i>Pembentukan Kerak/Scale Yang Menyebabkan Ketidakstabilan Suhu Steam Heater Pada Fresh Water Generator Di SS. Tangguh Towuti</i>	Upaya yang dilakukan untuk mengatasi penyebab tidak stabilnya temperatur <i>steam heater</i> adalah dengan menggunakan <i>scale inhibitor</i> sebagai penghambat pembentukan kerak/ <i>scale</i> .

2.4 Kerangka Pikir

Kerangka Pikir dalam penelitian ini dapat dijabarkan sebagai berikut:



Gambar 2.2 Kerangka Pikir

2.5 Hipotesis Penelitian

Perumusan hipotesis penelitian merupakan langkah dalam penelitian, setelah peneliti mengemukakan landasan teori dan kerangka berfikir. Tetapi perlu diketahui bahwa tidak setiap penelitian harus merumuskan hipotesis. Penelitian yang bersifat eksploratif dan sering juga dalam penelitian deskriptif tidak perlu merumuskan hipotesis. Hipotesis merupakan jawaban sementara terhadap rumusan masalah penelitian, oleh karena itu rumusan masalah penelitian biasanya disusun dalam bentuk kalimat pertanyaan. Dikatakan sementara karena jawaban yang diberikan baru didasarkan pada teori yang relevan, belum didasarkan pada fakta-fakta empiris yang diperoleh melalui pengumpulan data. Penelitian yang merumuskan hipotesis yaitu jenis penelitian *mix method*. Pada penelitian ini tidak merumuskan hipotesis, tetapi akan menemukan hipotesis. Hipotesis yang akan diuji dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

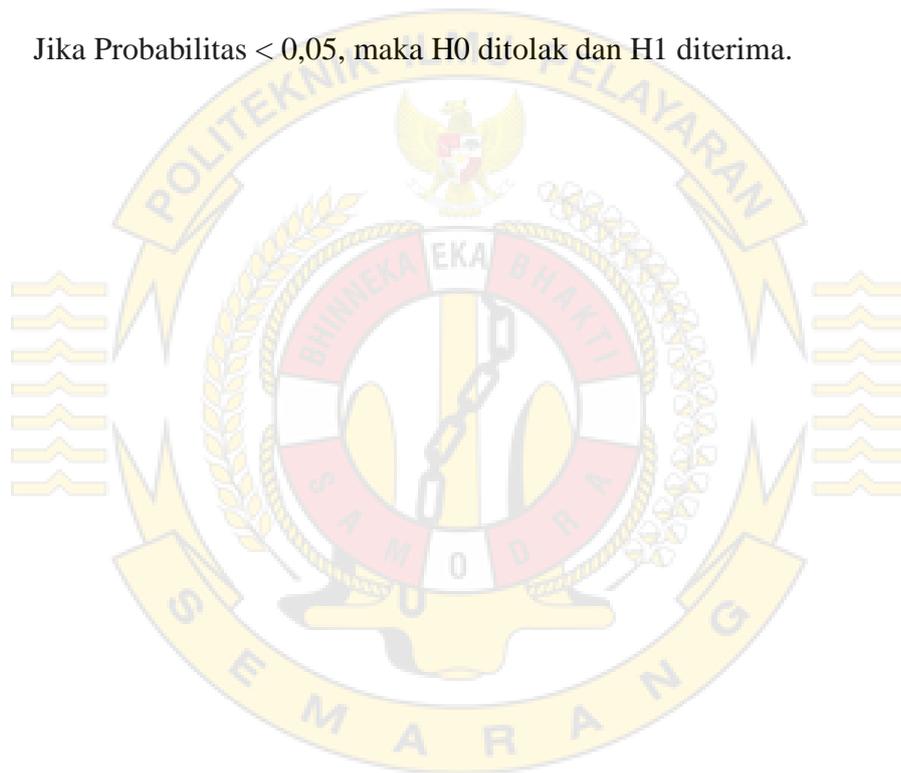
- 2.5.1 H₀ : Tidak ada pengaruh pada optimalnya proses penguapan terhadap produksi air tawar di MV. Pan Clover yang diakibatkan rusaknya *mechanical seal* pada *Fresh water generator*.
- 2.5.1 H₁ : Ada pengaruh pada optimalnya proses penguapan terhadap produksi air tawar di MV. Pan Clover yang diakibatkan rusaknya *mechanical seal* pada *Fresh water generator*.
- 2.5.3 H₀ : Tidak ada pengaruh pada optimalnya proses penguapan terhadap produksi air tawar di MV. Pan Clover yang diakibatkan kotornya plat evaporator pada *Fresh water generator*.

2.5.4 H1 : Ada pengaruh pada optimalnya proses penguapan terhadap produksi air tawar di MV. Pan Clover yang diakibatkan kotornya plat evaporator pada *Fresh water generator*.

Untuk hipotesis statistik sebagai acuan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut ini:

Jika Probabilitas $> 0,05$, maka H0 diterima dan H1 ditolak.

Jika Probabilitas $< 0,05$, maka H0 ditolak dan H1 diterima.



BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Setelah penelitian yang dilakukan penulis sehingga didapat hasil yang sesuai maka penulis menarik kesimpulan dari penelitian ini antara lain:

5.1.1 Penulis menentukan faktor yang paling berpengaruh dalam tidak optimalnya proses penguapan yang terjadi di dalam *Fresh Water Generator*, yaitu :

- a. Kondisi plat evaporator yang kotor diakibatkan plat yang teraliri air laut secara terus menerus dan juga karena proses penguapan yang terjadi membuat air laut yang memiliki kandungan garam meninggalkan garam ketika menguap. Endapan garam atau kerak garam inilah yang menyebabkan kotornya plat evaporator. Sebagai media penukar panas jika terjadi penebalan atau penumpukan oleh kerak garam maka penukaran panas akan berkurang dan tidak berjalan dengan efektif, yang menyebabkan air laut yang seharusnya dipanaskan oleh jaket mesin induk tidak dapat teruapkan dengan baik karena kurangnya panas diakibatkan penebalan plat oleh kerak garam.
- b. Rusaknya *Mechanical seal* pada *ejector pump* yang akan membuat tidak tercapainya kevakuman didalam *Fresh Water Generator* sehingga menyebabkan proses penguapan tidak optimal terjadi didalam ketel. Hal ini disebabkan karena untuk menguapkan air maka diperlukan suhu pemanas sebesar 100°C

atau lebih. Jika kondisi ruangan menjadi vakum hampa udara maka titik didih akan menurun, sehingga air laut akan mudah menguap walau suhu pemanas dibawah 100°C . Fungsi pompa ejektor sendiri selain untuk menghisap air laut hasil pendinginan juga untuk menghisap udara dan air laut yang tidak teruapkan dengan baik untuk dibuang kelaut.

- 5.1.2 Dari faktor utama tersebut dapat dilakukan beberapa upaya agar dapat memaksimalkan proses penguapan yang terjadi sehingga produksi air tawar juga dapat meningkat.
- a. Melakukan perawatan pada plat-plat dengan cara secara rutin membersihkan plat-plat dalam *Fresh Water Generator*. Pembersihan dapat dilakukan dengan bantuan *Chemical* agar kerak-kerak garam maupun kotoran dapat dengan mudah terlepas dari plat. Selain itu juga dapat juga dilakukan pengecekan terhadap *rubber seal* untuk menghindari kebocoran fluida yang mengalir didalam plat.
 - b. Jika kevakuman tidak tercapai dapat melakukan langkah pertama dengan mengecek komponen-komponen mesin yang lain seperti pompa ejektor yang menjadi kunci utama pembuat kevakuman dalam *Fresh Water Generator*. Dalam penelitian ditemukan kerusakan pada *mechanical seal* sehingga isapan yang dibuat tidak efektif. Untuk itu perlu dilakukan penggantian dengan yang baru, selain itu kondisi mur pengencang ketel harus sudah dalam kondisi terikat dengan kuat dan juga gasket ketel masih dalam kondisi baik agar udara dari luar tidak masuk kedalam ketel yang sudah vakum.

5.2 Saran

Pada bagian akhir dari penulisan penelitian ini penulis ingin meminta maaf jika masih ada kesalahan dan penyusunan yang tidak sesuai. Penulis dengan kerendahan hati berharap penelitian ini dapat terus dilakukan karena keterbatasan waktu dan biaya agar hasil penelitian ini dapat menambah wawasan umum mengenai proses penguapan yang terjadi dan mengenai mesin *Fresh Water Generator* sehingga pengoperasiannya bisa lebih optimal dan maksimal. Agar penelitian bisa lebih sempurna maka penulis menyarankan hal-hal sebagai berikut:

1. Dilakukan perawatan dan pengecekan secara rutin terhadap setiap komponen *Fresh Water Generator*.
2. Membersihkan plat-plat dalam *Fresh Water Generator* sebersih mungkin agar proses pertukaran panas bisa berlangsung dengan baik.
3. Bagi para masinis hendaknya selalu mengikuti PMS yang ada sehingga kejadian yang sama tidak terjadi lagi.

DAFTAR PUSTAKA

- Al Agre Wastu, 2018, Analisis Menurunnya Hasil Produksi Air Tawar Pada *Fresh Water Generator* Di Mt. Hippo Dengan Metode Swot Analysis, PIP Semarang, Semarang.
- Bhrisma Murti, 1996, Teknik Penulisan Tesis, Penerbit Abadi, Jakarta.
- Galvan, 2014, *Writing Literature Reviews*, RockCityBooks, Newyork.
- Muhmammad D Ways, 2019, Berkurangnya Produksi Air Tawar Pada Fresh Water Generator Di MV. Lumoso Permai, PIP Semarang, Semarang.
- Nyata Ken A, 2019, Pembentukan Kerak/Scale Yang Menyebabkan Ketidakstabilan Suhu Steam Heater Pada Fresh Water Generator Di SS. Tangguh Towuti, PIP Semarang, Semarang.
- Rui Dai , 2012, *Final DWG For FWG P-20 TON*, China.
- Sabastian Al Bukhori, 2020, *Penyebab Timbulnya Scale Pada Evaporator Fresh Water Generator Di Mv. Glovis Diamond*, PIP Semarang, Semarang.
- Sarwono, 2006, Teknik Analisis Data, Cahaya, Bandung.
- Sugiyono, 2009, Data Primer dan Sekunder Penelitiang, Penerbit Alfabeta, Bandung.
- Suparwo, 2019, Pengetahuan Dasar Permesinan Kapal, Jakarta
- Suwittoku, 2013, Karakteristik air layak minum, penerbit Alfabeta, Bandung
- Tim Penyusun PIP Semarang, 2018, *Pedoman Penyusunan Skripsi*, Semarang.
- Tirta, Ardi Danu, 2019, Analisis Berkurangnya Produksi Air Tawar Pada Fresh Water Generator Di Mv. Lumoso Permai, Semarang.
- Warren L. Mc Cabe, 1999, Unit operations of chemical engineering, McGraw-Hill, Newyork.

LAMPIRAN 1

SHIP'S PARTICULAR						
1. GENERAL	SHIP'S NAME		M.V. "PAN CLOVER"			
	OFFICIAL NUMBER		8560			
	CALL SIGN		V7A2513			
	IMO NUMBER / MMSI NO.		9621417 / 538008560			
	TLX / FAX / TEL No		453837733 / 870783110244 / 870773110125 & 07044972930			
	PORT OF REGISTRY		MAJURO			
	NATIONALITY		MARSHALL ISLANDS			
	OWNER	NAME	POS MARITIME RC S.A.			
	OWNER	ADDRESS	TRUST COMPANY COMPLEX, AJELTAKE ROAD,			
	OPERATOR	NAME	PAN OCEAN CO., LTD			
	OPERATOR	ADDRESS	631, NAMDAEMUNNO 5-GA JUNG-GU, SEOUL, KOREA.			
	BUILDER		JINGJIANG, NEW CENTURY SHIPBUILDING CO.			
	KEEL LAID	28-Nov-11	LAUNCHED	07-Mar-12		
	DELIVERED	31 MAY 2012	DRYDOCK	08-Apr-17		
	CLASSIFICATION	K R	CLASS No.	1275609		
KIND OF SHIP		BULK CARRIER				
2. PRINCIPAL DIMENSIONS	L. O. A.		229.00 M			
	L. B. P.		225.50 M			
	BREADTH (MOULDED)		32.26 M			
	DEPTH (MOULDED)		20.05 M			
	HIGHT FROM BL TO TOP		47.50 M			
3. TO NNA GE	INTERNATIONAL	GRT	44,098.00 TONS	SUEZ	GRT	45,435.26 TONS
		NET	27,714.00 TONS	PANAMA	NET	41,827.42 TONS
					NET	36,932.00 TONS
4. DEADWEIGHT & DRAFT	DEADWEIGHT		DRAFT		FREE	
	SUMMER		81,176.9 TONS		14.469M(TK)	5.628
	WINTER		79,014.4 TONS		14.168M(TK)	5.929
	TROPICAL		83,340.5 TONS		14.770M(TK)	5.327
	DISPLACEMENT		SUMMER 95,047 TONS		WINTER 92,884.5 TONS	
LIGHT SHIP		13,870.20 T				
5. MAIN ENGINE	TYPE		5S60MC-C8(TIER II)			
	MAKER		STX - MAN B & W			
	POWER		9800 KW x 98RPM			
6. HATCH & CRANE	HATCH 1		14.7m x 12.8m (L x B)			
	HATCH 2/3/5/6/7		17.3m x 15.0m (L x B)			
	HATCH 4		15.6m x 15.0m (L x B)			
	HOLD 1/3		25.0m x 18.3m (L x B)			
	HOLD 2/7		26.8m x 18.3m (L x B)			
	HOLD 4		23.1m x 18.3m (L x B)			
	HOLD 5/6		26.0m x 18.3m (L x B)			
	CRANE MIN REACH		4m			
	CRANE MAX REACH		28m			
	SWL WITH HOOK		35 Ton			
SWL WITH GRAB		28 Ton				
7. NUMBER	21 Persons (Including Master)					
8. NAME OF	LEE DONG KWON					

LAMPIRAN 2

CREW LIST

(Name of shipping line, agent etc.)		CREWLIST							Page No.	
Pan Ocean Co., Ltd		Arrival	Departure					1		
1. Name of ship	1.2 IMONO.	1.3 Call Sign	2. Port of arrival/ departure			3. Date of arrival/ departure				
PANCLOVER	9621417	V7A2513	RENNELL, SOLOMONIS LANDS			15-Apr-2020				
4. Nationality of ship		5. Last Port				6. Nature and No.				
MARSHALL ISLANDS		NORON, SOLOMONIS LANDS				of identity document				
						& Expiry date				
No.	Name	Rank	Sex	Nationality	Date of Birth (yyyy-mm-dd)	Date of Onboard	Passport		Seaman's Book	
							Passport No.	Expiry date	S.B. No.	Expiry date
1	LEEDONG KWON	Master	M	Korean	1975-12-05	2019-08-22	M21776172	2021-10-31	BS 138-05702	UNLIMITED
2	PRAMONHERUHARS	C/O	M	Indonesian	1972-05-06	2019-12-31	C1972966	2023-11-03	E041936	04/12/2022
3	SARUDI	2/O	M	Indonesian	1990-06-17	2019-11-04	C4268110	2024-07-17	F012769	11/04/2022
4	RIOARYA PRATAMA	3/O	M	Indonesian	1989-02-11	2019-11-04	C4274508	2024-07-15	E125350	05/10/2021
5	BIMAPUTRA	D/C	M	Indonesian	1998-01-21	2019-11-04	C3989118	2024-07-12	F257522	28/06/2022
6	CHOHEEJUN	C/E	M	Korean	1985-02-02	2019-11-04	M83448676	2022-10-02	MP068-00403	UNLIMITED
7	DADANG SUPRIADI	1/E	M	Indonesian	1976-04-07	2019-12-31	B6065083	2022-01-27	E141432	13/01/2022
8	HUSNIFITRIAWAN	2/E	M	Indonesian	1993-03-30	2019-06-20	B9879169	2023-04-02	E133859	23/11/2021
9	RICOARDIANS YAHPU	3/E	M	Indonesian	1996-03-23	2019-03-14	B3324855	2021-03-04	E057255	28/03/2021
10	AMMAR AZZAMULFAR	E/C	M	Indonesian	1999-03-16	2019-11-04	C3752639	2024-07-03	F241861	01/07/2022
11	SAINI	BSN	M	Indonesian	1967-09-04	2019-08-22	C3423174	2024-05-10	C039467	07/02/2021
12	IBRAHIMADJIE	AB	M	Indonesian	1980-01-27	2019-12-31	C5348892	2024-10-21	E148597	31/01/2022
13	IWANSUSANTO	AB	M	Indonesian	1983-02-02	2019-11-04	C5348161	2024-10-15	E039968	30/12/2020
14	BANDUNGANDIWULA	AB	M	Indonesian	1984-02-11	2019-12-31	C5792878	2024-11-26	F274946	29/08/2022
15	SIRAJULUMAM	OS	M	Indonesian	1996-08-28	2019-08-22	B6698741	2022-04-05	D032179	22/12/2021
16	RAYMONDPANONTON	NO1 OLR	M	Indonesian	1965-10-11	2019-08-22	B3983939	2021-05-02	F247968	24/06/2022
17	RAGADENIS TIAN TO	OLR	M	Indonesian	1985-05-19	2019-03-14	B8177190	2022-10-02	C060956	06/05/2021
18	ILHAMUMAR	OLR	M	Indonesian	1986-12-07	2019-12-31	B8098243	2022-09-25	D004005	11/09/2021
19	SYEHALWI	OLR	M	Indonesian	1983-03-03	2019-11-04	C4680184	2024-09-04	E132767	28/12/2021
20	ASMAWI	C/CK	M	Indonesian	1979-10-12	2019-11-04	C0751924	2023-07-20	D000410	02/09/2021
21	MOHAMMADRDOI	MSM	M	Indonesian	1986-03-01	2019-08-22	B3246994	2021-02-19	F234995	26/06/2022

LAMPIRAN 3

 FWG PRE MAINTENANCE PLAN					FORM NUMBER		TEC-	
					REVISION NUMBER		0	
					REVISION DATE		2017.01.31	
No	Machinery Item	Description	Running Hour	O/H Period	Last O/H	Last Maintenance	Next O/H	Engineer
1.	Destillate Pump	Check and renew component	1.600 Hrs	6 Month	26/06/2019	15/08/2019	26/06/2020	3/E
	Mechanical Seal							
	Impeller							
	Impeller Shaft							
	Pressure Gauge							
2.	Destillate Motor	Test, maintenance and renew component	1.600 Hrs	6 Month	14/09/2019	23/10/2019	14/03/2020	3/E
	Ampere							
	Coil							
	Megger							
3.	Ejector Pump	Check and renew component	1.600 Hrs	6 Month	04/08/2019	17/09/2019	04/02/2020	3/E
	Mechanical Seal							
	Impeller							
	Impeller Shaft							
	Pressure Gauge							
4.	Ejector Motor	Test, maintenance and renew component	1.600 Hrs	6 Month	16/08/2019	19/11/2019	16/05/2020	3/E
	Ampere							
	Coil							
	Megger							
5.	Plate	Checking and cleaning plate	1.050 Hrs	4 Month	20/12/2019	17/02/2020	20/06/2020	3/E
	Evaporator Plate							
	Condensor Plate							
	Rubber Seal	Check and renew item						
	Vacuum Gauge	Check accuracy gauge	800 Hrs	3 Month	23/11/2019	20/01/2020	23/02/2020	3/E
7.	Pressure Gauge	Check accuracy gauge	800 Hrs	3 Month	23/11/2019	11/02/2020	23/02/2020	3/E
8.	Demister	Check and clean from dirt	1.050 Hrs	4 Month	20/12/2019	16/01/2020	20/04/2020	3/E
9.	Twin Ejector	Leakage checking	1.050 Hrs	4 Month	20/12/2019	20/01/2020	20/04/2020	3/E
10.	Salinity Sensor	Check in proper condition	1.050 Hrs	4 Month	20/12/2019	28/01/2020	20/04/2020	3/E

LAMPIRAN 4

KUISIONER SWOT

Penelitian

Penelitian kuisisioner untuk menentukan faktor internal dan eksternal dalam meneliti tentang permasalahan yang timbul pada proses penguapan dalam *fresh water generator*, sebagai upaya pemilihan/penilaian (judgement comparison) untuk merumuskan rekomendasi alternatif strategi kebijakan pemecahan masalah.

Penjelasan

1. Maksud penelitian adalah untuk mendapatkan persepsi/penilaian ahli yang sifatnya subyektif, sehingga jawaban responden dibuat berdasarkan persepsi responden atas penilaian-penilaian faktor internal dan faktor eksternal yang ada didalam *Fresh water generator*.
2. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengidentifikasi dan menganalisis penilaian ahli atas faktor internal dengan faktor eksternal yang ada didalam pengaruh proses penguapan didalam *Fresh water generator* terhadap produksi air tawar.
3. Kegunaan penelitian ini adalah untuk menyusun skripsi guna melengkapi salah satu syarat penyelesaian pendidikan di Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang.
4. Mengingat pentingnya masukan dari Bapak/Ibu dan teman-teman, maka saya mohon kiranya dapat membantu sepenuhnya dengan mengisi penilaian dengan sungguh-sungguh, agar hasil yang dicapai dapat memberikan alternatif pemecahan masalah dalam tidak optimalnya proses penguapan pada *fresh water generator* terhadap produksi air tawar , maka untuk menjamin keakuratan masukan yang Bapak/Ibu dan teman-teman berikan, kami mengharapkan mengisi data-data kuisisioner ini berupa identitas diri dan lembar pertanyaan di bawah ini:

Data Responden

Nama Lengkap :

Pekerjaan :

Unit Kerja :

No Telp/HP :

Alamat :

Jenis Kelamin :

Tempat Tanggal Lahir:

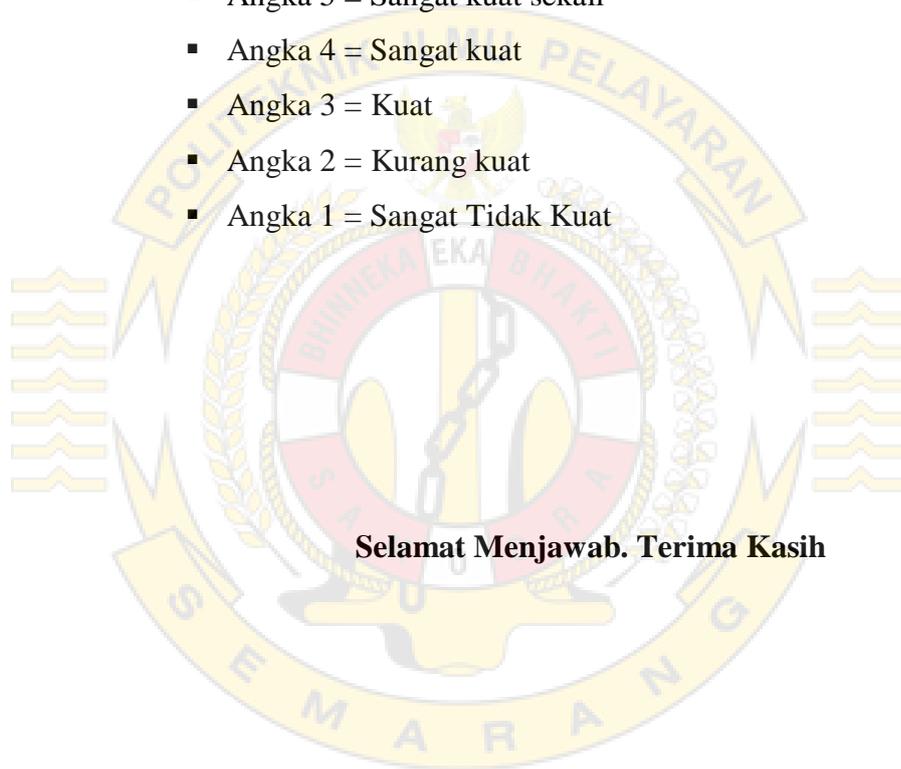
Pendidikan Tertinggi :



Petunjuk Pengisian

- Tujuan pengisian adalah untuk menjangkau persepsi penilaian responden berdasarkan penilaian faktor internal dan faktor eksternal yang terkait dengan tidak optimalnya proses penguapan dalam *fresh water generator* terhadap produksi air tawar di MV. Pan Clover.
- Berilah penilaian atas pernyataan-pernyataan dibawah ini dengan memberikan tanda (X) pada salah satu pilihan nilai dibawah ini
 - Angka 5 = Sangat kuat sekali
 - Angka 4 = Sangat kuat
 - Angka 3 = Kuat
 - Angka 2 = Kurang kuat
 - Angka 1 = Sangat Tidak Kuat

Selamat Menjawab. Terima Kasih



KUISONER

No	Faktor -faktor	Penilaian Responden				
		Sangat Kuat Sekali	Sangat Kuat	Kuat	Kurang Kuat	Sangat Tidak Kuat
I	Faktor Internal					
1	Gasket ketel masih dalam kondisi baik					
2	Plat evaporator dalam keadaan bersih					
3	Pompa destilasi masih berfungsi dengan baik					
4	Demister dalam kondisi baik dan bersih					
5	Tidak ada kebocoran antara Gasket dengan ketel					
6	Rusaknya mechanical seal pada ejector pump					
7	Kondisi plat condensor yang kotor					
8	Tidak tercapainya kevakuman					
9	Gasket antar plat banyak yang terlepas					
10	Filter air laut sudah kerkorosi					
II	Faktor Eksternal					
11	Masinis yang berpengalaman tentang Fresh Water Generator					
12	Perawatan yang selalu dilakukan secara rutin					
13	Jacket main engine atau steam sebagai media pemanas yang baik					
14	Fresh Water Generator beroperasi dengan baik					
15	Media pendinginan oleh air laut baik					
16	Kondisi air laut yang kotor					
17	Tidak adanya Spare Part					
18	Pengambilan Flowmeter oleh Oiler yang salah					
19	Steam yang kurang stabil untuk pemanas					
20	Tidak adanya chemical untuk membersihkan plat					

terbatasan karena ada kerak atau kotoran tersebut. Jadi yaa air lautnya kurang panas lah dan tidak bisa menguap.

Cadet : Owalah gitu yaa bas, tapi kemarin saya lihat didokumen lama ada foto pompa ejektor yang dibongkar, itu kenapa ya bas?

Masinis 3 : Oww itu dulu *mechanical sealnya* rusak, jadi kudu diganti. Kan yang membuat ketel *fresh water generatornya* vakum karena dia. Pompa ini kan nyedot air laut hasil sirkulasi sama nyedot udara dalam ketel. Jadi biar tetep vakum.

Cadet : Gitu yaa basss, izin mencatatnya dulu bass.

Masinis 3 : Naaa makanya spare part tiap-tiap mesin harus ada untuk menjaga-jaga kalo ada kerusakan seperti itu. Ohh iyaa det besok ingatkan saya buat *notice* mesan *chemical* yaa.

Cadet : *Chemical? Chemical* buat apa bas?

Masinis 3 : Ya ituu buat bersihin plat-platnyaa. Klo nggak pakai *chemical* susah nanti.

Cadet : Siap bas besok saya ingetkan. Oh iyaa bas tadi pas saya liat keluar air lautnya kotor bas. Ke ada biji-biji gitu.

Masinis 3 : Masak iya det. Wahh bahaya ituu. Berarti dekat pulau sama air nya dangkal nih. Bisa-bisa kesedot kedalam *seachest*. Moga-moga aja tidak sampe *fresh water generator* kotorannya.

Cadet : Emang sampai bas? Kan sudah ada strainer sama filter.

Masinis 3 : Yaa iya. Tapi kalau kotorannya kecil banget kan tetep aja bisa masuk.

Cadet : Wah iyaa yaa bas.

Masinis 3 : Yaa udah sana det tidur, dah malam. Besok ikut saya bongkar *Fresh water generatornya*, takutnya kalo kotor.

Cadet : Siap bass, izin kembali.

**SURAT KETERANGAN HASIL CEK PLAGIASI
NASKAH SKRIPSI/PROSIDING
No. 464/SP/PERPUSTAKAAN/SKHCP/08/2021**

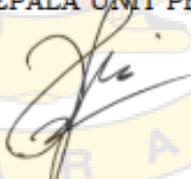
Petugas cek plagiasi telah menerima naskah skripsi/prosiding dengan identitas:

Nama : AMMAR AZZAMUL FARUQ
NIT : 541711206383 T
Prodi/Jurusan : TEKNIKA
Judul : ANALISIS KURANG OPTIMALNYA PROSES
PENGUAPAN PADA FRESH WATER GENERATOR
TERHADAP PRODUKSI AIR TAWAR DI MV. PAN
CLOVER

Menyatakan bahwa naskah skripsi/prosiding tersebut telah diperiksa tingkat kemiripannya (*index similarity*) dengan skor/hasil sebesar 29 %* (Dua Puluh Sembilan Persen).

Demikian surat keterangan ini dibuat untuk digunakan sebagaimana mestinya.

Semarang, 5 Agustus 2021
KEPALA UNIT PERPUSTAKAAN & PENERBITAN


ALFI MARYATI, SH
NIP. 19750119 199803 2 001

*Catatan:

> 30 % : "Revisi (Konsultasikan dengan Pembimbing)"

DAFTAR RIWAYAT HIDUP

Nama : Ammar Azzamul Faruq
 Tempat/Tgl Lahir : Pati, 16 Maret 1999
 NIT : 541711206383 T
 Alamat : Desa Pekalongan, Rt:05/01, Kec. Winong,
 Kab. Pati, Jawa Tengah
 Agama : Islam
 Pekerjaan : Taruna PIP Semarang
 Status : Belum Kawin
 Hobby : Mendengarkan Musik



Orang Tua

Nama Ayah : Ali Muhtar
 Pekerjaan : Pelaut
 Alamat : Desa Pekalongan, Rt:05/01, Kec. Winong, Kab. Pati
 Nama Ibu : Susana Kristinawati
 Pekerjaan : Ibu Rumah Tangga
 Alamat : Desa Pekalongan, Rt:05/01, Kec. Winong, Kab. Pati

Riwayat Pendidikan

1. SD Negeri 02 Winong(2005-2011)
2. SMP Negeri 01 Winong(2011-2014)
3. SMA Negeri 01 Jakenan(2014 - 2017)
4. Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang(2017 - Sekarang)

Pengalaman Prala (Praktek Laut)

Kapal : MV. Pan Clover
 Perusahaan : Jasindo Duta Segara

