



**OPTIMALISASI PENGGUNAAN *SEWAGE TREATMENT PLANT*
GUNA MENGURANGI PENCEMARAN LAUT
DI MT. ZANTORO**

SKRIPSI

Untuk Memperoleh Gelar Sarjana Terapan Pelayaran pada

Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang

Oleh

YUDI SAPUTRA

551811216658 T

PROGRAM STUDI TEKNIKA DIPLOMA IV

POLITEKNIK ILMU PELAYARAN

SEMARANG

2023

HALAMAN PENGESAHAN

Skripsi dengan judul karya, "Optimalisasi penggunaan *sewage treatment plant* guna mengurangi pencemaran laut di MT. Zantoro,

Nama : Yudi Saputra

NIT : 551811216658 T

Program Studi : Teknika

Telah dipertahankan di hadapan panitia penguji skripsi prodi teknika,
Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang pada hari, tanggal.....

Semarang,

Penguji I



Heri Sularno, M.H., M.Mar.E
Pembina Tk. I IV/d
NIP. 19710620 199903 1 001

Penguji II



Dr. Andy Waluyo Hermanto, MT
Penata Tk. I (III/b)
NIP. 19791212 200012 1 001

Penguji III



Latifa Ika Sari, S.Psi., M.Pd
Penata (III/c)
NIP. 19850731 200812 2 002

Mengetahui,

Direktur Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang

Capt. Dian Wahdiana, MM.
Pembina Tingkat I (IV/b)
NIP. 19700711 199803 1 003

HALAMAN PERSETUJUAN

**"OPTIMALISASI PENGGUNAAN SEWAGE TREATMENT PLANT
GUNA MENGURANGI PENCEMARAN LAUT DI MT. ZANTORO"**

DISUSUN OLEH:

YUDI SAPUTRA

NIT. 551811216658 T

Telah disetujui dan diterima, selanjutnya dapat diujikan di depan
Dewan Penguji Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang
Semarang, 2022

Dosen Pembimbing I

Materi



Dr. Andy Wahyu Hermanto, MT

Penata Tk. 1 (III/d)

NIP. 19791212 200012 1 001

Dosen Pembimbing II

Metodologi dan penulisan



Febria Surahman, MT, M.Mar.E

Penata Muda Tk. I (III/b)

NIP. 19730208 199303 1 002

Mengetahui

Ketua Program Studi
Teknika



H. Amad Narto, M.Pd, M.Mar.E

Pembina (IV/a)

NIP. 19641212 199808 1 001

PERNYATAAN KEASLIAN

Yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Yudi Saputra
NIT : 551811216658 T
Program Studi : Teknika

Skripsi dengan judul "Optimalisasi Kinerja *Sewage Treatment Plant* Guna Mengurangi Pencemaran Laut di MT. Zantoro".

Dengan ini saya menyatakan bahwa yang tertulis dalam skripsi ini benar-benar hasil karya (penelitian dan tulisan) sendiri, bukan dari karya tulis orang lain atau pengutipan dengan cara-cara yang tidak sesuai dengan etika keilmuan yang berlaku, baik sebagian atau seluruhnya. Pendapat atau temuan orang lain yang terdapat dalam skripsi ini dikutip atau dirujuk berdasarkan kode etik ilmiah. Atas pernyataan ini, saya siap menanggung resiko/sanksi yang dijatuhkan apabila ditemukan adanya pelanggaran terhadap etika keilmuan dalam karya ini.

Semarang, ... Februari 2023

Yang menyatakan pernyataan,



Yudi Saputra
NIT. 551811216658 T

PRAKATA



Puji syukur kami panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa karena dengan rahmat serta hidayah-Nya penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul “Optimalisasi kinerja *sewage treatment plant* guna mengurangi pencemaran laut di kapal MT. Zantoro”.

Skripsi ini disusun dalam rangka memenuhi persyaratan meraih gelar Sarjana Terapan Pelayaran (S.Tr.Pel), serta untuk menyelesaikan Program Pendidikan Diploma IV Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang.

Dalam penyusunan skripsi ini, penulis banyak mendapatkan bimbingan dan arahan dari berbagai pihak yang sangat membantu dan bermanfaat. Dalam kesempatan ini penulis ingin menyampaikan rasa hormat dan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada yang terhormat :

1. Bapak Capt. Dian Wahdiana, M.M., selaku Direktur Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang.
2. Bapak Ahmad Narto, M.Mar.E., M.Pd selaku Ketua Program Studi Teknik Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang.
3. Bapak Dr. Andy Wahyu Hermanto, MT selaku dosen pembimbing materi skripsi terima kasih atas bimbingan dan arahnya.

Bapak Febria Surjaman, M.T selaku dosen pembimbing metodologi penelitian dan penulisan terima kasih atas bimbingan serta arahan yang telah diberikan.

4. Seluruh Panitia Penguji Skripsi yang terhormat.
5. Seluruh Dosen Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang yang telah memberikan bekal ilmu pengetahuan yang sangat bermanfaat dan berguna dalam proses penyusunan skripsi ini.
6. Perusahaan PT. BSM dan seluruh crew kapal MT. Zantoro yang telah memberikan kesempatan peneliti untuk melakukan penelitian dan praktek laut serta turut membantu dalam proses penyusunan skripsi ini.
7. Ayah dan Ibu yang telah memberikan perhatian serta dukungan baik doa,

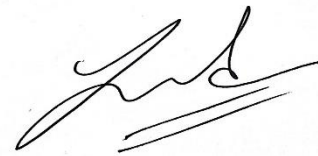
moral ataupun material.

8. Seluruh teman-teman Angkatan LV terutama teman-teman Prodi Teknika terima kasih atas segala dukungan, kebaikan, kekompakan, dan pengalaman yang akan selalu teringat.

Dengan segala kerendahan hati, penulis menyadari bahwa dalam penulisan skripsi ini masih jauh dari kata sempurna. Penulis mengharapkan kritik serta saran yang bersifat membangun dari semua pihak. Penulis berharap semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi seluruh civitas akademik Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang khususnya Prodi Teknika dan bagi seluruh pembaca.

Semarang, Februari 2023

Penulis



Yudi Saputra
NIT. 551811216658 T

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PERSETUJUAN.....	ii
HALAMAN PENGESAHAN	iii
HALAMAN PERNYATAAN.....	iv
MOTTO DAN PERSEMBAHAN	v
PRAKATA	vi
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR GAMBAR.....	x
DAFTAR TABEL.....	xii
DAFTAR LAMPIRAN	xiii
ABSTRAKSI.....	xiv
ABSTRACT	xv
BAB I. PENDAHULUAN.....	1
A. Latar Belakang Masalah.....	1
B. Fokus Penelitian	4
C. Perumusan Masalah.....	4
D. Tujuan Penelitian.....	5
E. Manfaat Penelitian.....	5
BAB II KAJIAN TEORI	7
A. Deskripsi Teori	7
B. Kerangka Pikir.....	21
BAB III METODE PENELITIAN	23

A. Metode Penelitian.....	24
B. Tempat Penelitian.....	25
C. Sampel Sumber Data Penelitian/Informasi	26
D. Teknik Pengumpulan Data.....	30
E. Instrumen Penelitian.....	33
F. Teknik Analisis Data Kualitatif	34
G. Teknik Keabsahan Data	35
BAB IV DAN PEMBAHASAN.....	37
A. Gambaran Konteks Penelitian.....	38
B. Diskripsi Data.....	44
C. Temuan.....	46
D. Pembahasan Hasil Penelitian	57
BAB V PENUTUP.....	67
A. Kesimpulan	67
B. Keterbatasan Penelitian.....	68
C. Saran.....	69
DAFTAR PUSTAKA.....
LAMPIRAN.....
DAFTAR RIWAYAT HIDUP

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1. Diagram <i>sewage treatment plant</i>	16
Gambar 2.2. <i>Screen Filter</i>	17
Gambar 2.3. Karbon Aktif.....	18
Gambar 2.4. <i>Klorinator</i>	18
Gambar 2.5. Blower Udara	19
Gambar 2.6. Pompa.....	20
Gambar 2.7. Perpipaan <i>Sewage</i>	20
Gambar 2.8. Kerangka Pikir.....	21
Gambar 3.1. <i>Fishbone</i> Diagram.....	34
Gambar 4.1. <i>kapal MT. Zantoro</i>	41
Gambar 4.2. <i>Diagram sewage treatment plant</i>	42
Gambar 4.3. <i>Sewage Tretament Plant</i> MT. Zantoro.....	46
Gambar 4.4. <i>Diagram fishbone</i>	48

DAFTAR TABEL

Tabel 4.1. Spesifikasi <i>Sewage Treatment Plant</i>	43
Tabel 4.2. Studi Pustaka Kejadian <i>Software</i>	58
Tabel 4. 3 Studi Pustaka Kejadian <i>Hardware</i>	60
Tabel4.4. Studi Pustaka Kejadian <i>Environment</i>	61
Tabel 4. 5. Studi Pustaka Kejadian <i>Liveware</i>	64



DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Hasil Wawancara.....	71
Lampiran 2 <i>Ship Particular</i>	73
Lampiran 3 <i>Crew List</i>	74
Lampiran 4 <i>Sewage Treatment Plant circular</i>	75
Lampiran Bukti Foto	79
Lampiran Hasil Turnitin	



INTISARI

Saputra, Yudi 2023, NIT: 551811216658 T, “*Optimalisasi Penggunaan Sewage Treatment Plant Guna Mengurangi Pencemaran laut Di MT. ZANTORO*”, Program Studi Diploma IV, Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang, Pembimbing I: Dr. Andy Wahyu Hermanto , M.T Pembimbing II: Febria Surjaman, M.T

Sewage Treatment Plant adalah suatu pesawat yang digunakan untuk mengolah atau memproses limbah dari kotoran manusia sehingga setelah di buang ke laut tidak menimbulkan pencemaran lingkungan yang berupa kekeruhan dan berbagai macam penyakit. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui kerusakan *chamber chlorine* pada *sewage treatment plant* di kapal MT.Zantoro.

Peneliti menggunakan metode deskriptif kualitatif. Untuk mengumpulkan data penelitian melakukan observasi di kapal MT. Zantoro, wawancara dengan masinis 4 selaku penanggungjawab mesin tersebut dan melakukan studi pustaka untuk menganalisis data, penelitian menggunakan teknik analisis data *SHEL* dan *FISHBONE*.

Hasil yang diperoleh dari penelitian ini menunjukkan bahwa penyebab tidak optimalnya kinerja *sewage treatment plant* yaitu disebabkan oleh adanya kerusakan *chamber chlorine*, dengan adanya kerusakan tersebut akan berdampak pada hasil olahan *sewage treatment plant* yang tidak optimal. Upaya yang dilakukan untuk mencegah hal tersebut adalah melakukan penambalan dengan menggunakan *defcon* guna menutup bagian *chamber chlorine* yang rusak dan selanjutnya melaksanakan perawatan dengan standar sesuai dengan *manual book* serta melakukan *plan maintenance system* secara rutin.

Kata Kunci: Analisis pencemaran di kapal, *Sewage treatment plant*, *Chamber chlorine*

ABSTRACT

Saputra, Yudi, 2023, NIT: 551811216658 T, " *Optimizing the Use of Sewage Treatment Plants to Reduce Marine Pollution At MT. ZANTORO*", Program Diploma IV, Merchant Marine Polytechnic of Semarang, Advisor I: Dr. Andy Wahyu Hermanto , M.T Advisor II: Febria Surjaman, M.T

Sewage Treatment Plant is an aircraft that is used to treat or process waste from human waste so that after being discharged into the sea it does not cause environmental pollution in the form of turbidity and various diseases.

Researchers used a qualitative descriptive method, triangulation of the results of observations, interviews and literature. Using the SHEL and FISHBONE data analysis techniques, the researchers identified the causal factors, impacts and efforts made regarding the destruction of the chlorine chamber in the sewage treatment plant resulting in sub-optimal performance of the sewage treatment plant.

The results obtained from this study indicate that the cause of the non-optimal performance of the sewage treatment plant is caused by damage to the chlorine chamber, with this damage it will have an impact on the processed results of the sewage treatment plant which are not optimal. Efforts are being made to prevent this by patching it using defcon to cover the damaged parts of the chlorine chamber and then carrying out standard maintenance according to the manual book and carrying out routine system maintenance plans.

Keywords : Identification, *Sewage treatment plant, chamber chlorine*

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang Masalah

Di era yang sekarang ini kapal laut merupakan alat transportasi yang banyak digunakan untuk alat transportasi. Sebagai alat untuk memindahkan barang ke tempat yang dibatasi oleh perairan. Kapal laut selain digunakan untuk memindahkan barang, kapal laut juga sebagai transportasi penumpang secara massal antar wilayah yang dibatasi oleh perairan.

Transportasi laut tidak hanya digunakan untuk wilayah antar pulau tetapi juga antar negara yang digunakan untuk mengangkut barang maupun penumpang. Baik wilayah regional maupun wilayah internasional. Setiap transportasi laut yaitu kapal yang didalamnya selalu ada crew (manusia) dalam menunjang operasional dalam pengoperasian kapal tersebut. Dalam hal ini kebutuhan crew (manusia) maupun penumpang membutuhkan tempat untuk mengeluarkan sisa makanan yang telah mereka makan, hal ini merupakan suatu kebutuhan manusia secara alami. Maka dari itu setiap kapal selalu dilengkapi dengan sistem pengolahan limbah yang digunakan untuk mengolah dan menampung hasil sisa makanan manusia, yang dalam pembuangannya akan di buang langsung ke laut, hal ini dapat menyebabkan pencemaran pada perairan dan dapat mengganggu kehidupan biota laut yang ada di dalamnya. Maka untuk mencegah terjadinya pencemaran laut IMO mengeluarkan peraturan tentang pencegahan laut (MARPOL) annex 4 yang berisi tentang pencegahan

pencemaran laut yang diakibatkan oleh *sewage* dan pada aturan kedua menjelaskan bahwa :

1. Setiap kapal lama yang berbobot 200 GRT atau lebih setelah 10 tahun dari berlakunya annex ini.
2. Kapal lama kurang dari 200 GRT yang diijinkan mengangkut 10 orang atau lebih, setelah 10 tahun dari berlakunya annex ini.
3. Kapal baru yang tidak memiliki sertifikat resmi namun diijinkan mengangkut 10 orang atau lebih setelah 10 tahun dari berlakunya aturan ini.
4. Harus mempunyai peraturan pencegahan pencemaran lingkungan laut oleh *sewage*

Alat yang digunakan dalam mengolah *sewage* hasil sisa makanan manusia, peralatan ini dinamakan *sewage treatment plant*. *Sewage treatment plant* ini selain digunakan untuk pengolahan limbah sisa makanan manusia, alat ini juga untuk penanganan kotoran manusia berupa tinja, menampung air kencing serta limbah medis, karena limbah medis tidak boleh langsung dibuang ke laut. Limbah bahan kimia dari limbah medis dapat menyebabkan tercemarnya lingkungan laut serta dapat membunuh biota laut yang hidup didalamnya. Dalam hal ini tentunya limbah medis harus diolah terlebih dahulu sebelum nantinya dibuang kelaut dengan menggunakan *sewage treatment plant*. Hal ini dilakukan guna mengurangi pencemaran yang dapat terjadi pada perairan yang perairan itu dibuang kotoran setelah diolah melalui *sewage treatment plant*. Pencemaran *sewage* sendiri apa bila tidak dilakukan

pengolahan terlebih dahulu dapat menyebabkan kerusakan pada terumbu karang akibat kotoran yang berbentuk lumpur akan menutupi terumbu karang tersebut, ini mengakibatkan terumbu karang mati dan berimbas pada biota laut seperti ikan karena makanan yang ada mati atau tercemar. Hal ini juga tentunya menimbulkan kerugian pada manusia, seperti hilangnya habitat hidup biota laut mengakibatkan berkurangnya ikan-ikan yang ditangkap oleh manusia sendiri, tentu ini menimbulkan penyakit yang berdampak pada kesehatan manusia.

Maka itu penggunaan *sewage treatment plant* sangat penting guna mengurangi pencemaran laut. Untuk pengoperasian *sewage treatment plant* sendiri terdapat beberapa proses yang harus dilakukan agar ketika melakukan pembuangan *sewage* tidak mencemari biota laut yang ada. Dalam hal ini tentunya harus dilakukan system perawatan terencana/ *Plan Maintenance System* (PMS), ini merupakan strategi perawatan yang paling umum digunakan diatas kapal untuk menjaga dan meningkatkan kinerja mesin di atas kapal seperti *sewage treatment plant* ini. *Plan Maintenance System* (PMS) merupakan inspeksi sistematis yang dilakukan untuk mendeteksi malfungsi sebelum kegagalan. Jadwal pemeliharaan berbasis yang direncanakan untuk mencegah masalah yang tidak terduga. Dengan demikian, ketersediaan system diharapkan dapat lebih maksimal.

Pada tanggal 12 september 2021, *Sewage treatment plant* di MT. Zantoro mengalami kebocoran pada *chlorine chamber*. *Chlorine chamber* merupakan

tempat pencampuran *sewage* hasil olahan *sewage treatment plant* dengan *chemical chlorine*. Hal ini mempengaruhi kinerja *sewage treatment plant* sehingga *sewage treatment plant* tidak bekerja dengan maksimal. Kebocoran ini mempengaruhi proses pengolahan yang terjadi didalam kerja *sewage treatment plant*, yang terjadi apabila tidak dilakukan perbaikan yaitu dapat mengakibatkan terjadinya korosi pada komponen lain dan mempengaruhi *sewage* hasil olahan *sewage treatment plant*.

Berdasarkan betapa pentingnya *sewage treatment plant* dalam pengolahan limbah sisa kotoran manusia dan masalah yang timbul akibat pencemaran yang di timbulkan maka penulis tertarik untuk melakukan penelitian dengan judul.

“Optimalisasi Penggunaan Sewage Treatment Plant guna mengurangi pencemaran laut di MT. ZANTORO”

B. Fokus penelitian

Fokus penelitian adalah memutuskan untuk fokus pada tujuan atau topik pembahasan penelitian yang dilakukan, penulis memfokuskan pembahasan terhadap optimalisi penggunaan *sewage treatment plant* guna mengurangi pencemaran laut di MT. ZANTORO. Prosedur fokus penelitian dilakukan untuk memudahkan untuk mencari informasi berupa upaya yang dapat dilakukan dalam penelitian ini.

C. Rumusan Masalah

Latar belakang sangatlah penting untuk mempermudah penulis dan pembaca dalam memahami hal yang dibahas dalam penelitian ini. Berdasarkan latar belakang yang telah dikemukakan diatas, penulis dapat merumuskan hal-hal sebagai berikut :

1. Bagaimana kinerja dari *sewage treatment plant* di MT. ZANTORO ?
2. Dampak apa yang terjadi akibat kinerja *sewage treatment plant* yang tidak maksimal ?
3. Bagaimana upaya untuk memaksimalkan kinerja *sewage treatment plant* di MT. ZANTORO ?.

D. Tujuan Penelitian

Berdasarkan permasalahan yang ada di atas. Tujuan penelitian yang hendak dicapai oleh penulis dalam penelitian ini, yaitu:

1. Untuk mengetahui bagaimana kinerja dari *sewage treatment plant* di MT. ZANTORO.
2. Untuk mengetahui dampak akibat tidak maksimalnya kinerja *sewage treatment plant* di MT. ZANTORO.
3. Untuk mengetahui upaya yang dapat dilakukan guna menunjang kinerja *sewage treatment plant* di MT. ZANTORO.

E. Manfaat Hasil Penelitian

Manfaat yang ingin dicapai Penulis dalam penelitian ini antara lain:

1. Manfaat secara teoritis

Penelitian ini dapat meningkatkan perbendaharaan perpustakaan Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang dalam bidang teknika, hasil dari penelitian ini diharapkan dapat meningkatkan ilmu dan mutu pendidikan bagi seluruh pembaca dalam menghadapi permasalahan yang ditimbulkan khususnya pada *sewage treatment plant*.

2. Manfaat secara praktis

- a. Sebagai referensi yang memiliki manfaat dalam pengembangan ilmu khususnya dalam hal perawatan pada *sewage treatment plant* di atas kapal bagian crew kapal tersebut.
- b. Meningkatkan pengetahuan permesinan tentang macam upaya yang dapat dilakukan untuk menjaga kinerja *sewage treatment plant* agar tidak terjadi kerusakan dan dapat mengurangi pencemaran dilaut.

BAB II

KAJIAN TEORI

A. DESKRIPSI TEORI

Menurut Dr. Ir. Mukhtasor, M.Eng. dalam bukunya yang berjudul pencemaran pesisir dan laut adalah masuknya zat atau energi secara langsung maupun tidak langsung oleh kegiatan manusia ke dalam lingkungan laut termasuk daerah pesisir pantai, sehingga dapat menimbulkan akibat yang merugikan baik terdapat sumber daya alam hayati, kesehatan manusia, gangguan terhadap kegiatan laut, termasuk perikanan dan penggunaan lain-lain yang dapat menyebabkan penurunan tingkat kualitas air laut serta menurunkan kualitas tempat tinggal dan rekreasi.

Air kotor yang masuk ke dalam pesawat bantu pengolahan limbah mengandung bakteri pembusuk yang tidak aktif. Bakteri ini akan menjadi aktif dengan adanya pemberian oksigen di dalam air. Sehingga cukup banyak untuk mencerna dan menyerap kotoran organik. Lumpur aktif ini akan menarik kotoran-kotoran yang halus dan yang larut seperti sepotong magnet yang menarik partikel yang larut seperti sepotong magnet yang menarik partikel yang larut didalam air sehingga tidak mudah mengendap sendiri tetapi dengan adanya sifat magnetik, lumpur yang mengendap ini akan membawa serta partikel-partikel kotoran halus ke dasar tangki pengendapan. Bahwa pada proses pengolahan limbah ini melalui beberapa tahap yaitu limbah yang berasal dari

kamar mandi dan toilet, dimana sebelum limbah ini mengalir ke *aeration tank* disaring yang disebut *rough screen* setelah itu limbah masuk ke tangki pertama yaitu aerasi. Didalam tangki ini air ditampung, dimana aerator yang dilengkapi pipa udara akan mensuplai udara bertekanan sesuai dengan kebutuhan. Gunanya aerator dipasang pada tangki ini adalah untuk mengaduk air limbah dan juga menambah lumpur aktif yang dikembalikan dari tangki pengendapan sehingga mempermudah penguraian bakteri pada tangki tersebut.

Didalam tangki ini dapat memisahkan lumpur dengan air melalui proses pengendapan, lumpur akan mengendap ke dasar tangki yang berbentuk miring. Setelah mengendap kemudian akan dihisap oleh *air lift pump* yang didorong oleh udara bertekanan kemudian dialirkan ketangki *aerasi* dan sebagian yang berada di tangki pengendap dibuang melalui pompa pembuangan. Lumpur-lumpur yang terapung akan terhisap oleh skum skimer dimana udara bertekanan menghisap jalanya lumpur menuju tangki *aerasi* dan setelah itu ke tangki ketiga yaitu tangki apung. Didalam tangki ini air diaduk lagi dengan cara diberi tekanan air yang disuplai oleh *pressure tank*, yang terbentuk dengan cara disemprot oleh *spray nozzle*. Sedangkan lumpur yang mengembang dihisap oleh skum skimer dan dikembalikan ke tangki. Setelah itu masuk ke tangki ke empat yaitu tangki steril setelah melalui tangki apung, selanjutnya adalah memberikan bahan kimia yang dapat membunuh kuman yang terkandung didalamnya dengan menggunakan *chlorine tablet*. Sebagai pembunuh kuman dan prosesnya adalah dengan cara menempatkan tablet chlorine, dimana air mengalir menuju tangki steril sehingga air limbah akan terkontaminasi dengan

tablet chlorine tersebut. Setelah itu limbah dibuang kelaut dengan menggunakan *sewage pump*.

Limbah sangat berbahaya terhadap kesehatan manusia, mengingat banyaknya penyakit yang ditularkan melalui air limbah seperti penyakit radang usus, hepatitis dan kulit kolera, radang usus, hepatitis, infectrosa serta schistosomiasis.

Selain virus pada air limbah banyak juga terdapat bakteri pathogen penyebab bermacam penyakit yang berbahaya bagi makhluk hidup dan di lingkungan karena bisa merusak ekosistem. Untuk itu pengolahan limbah sebelum dibuang ke laut sangat penting untuk mengurangi pencemaran di lingkungan laut dan pesisir.

1. Pengertian dan prinsip kerja *Sewage Treatment Plant*

Sewage Treatment Plant adalah suatu pesawat yang digunakan untuk mengolah atau memproses limbah dari kotoran manusia sehingga setelah di buang ke laut tidak menimbulkan pencemaran lingkungan yang berupa kekeruhan dan berbagai macam penyakit. *Sewage Treatment Plant* ini biasanya dioperasikan pada saat kapal sedangkan berada di pelabuhan atau sedang berlabuh jangkar. Dengan adanya *Sewage Treatment Plant* tersebut maka ikut serta menjaga atau mengurangi pencemaran laut khususnya pada saat kapal berada di daerah pelabuhan. Disamping itu dengan keberadaan pesawat tersebut di kapal, akan mengurangi penyebaran bakteri dan virus dari berbagai macam penyakit yang di sebabkan oleh

excreta, urine, dan air kotor. Oleh sebab itu limbah tidak boleh begitu saja dibuang ke laut, karena bisa mencemari daerah dermaga pelabuhan dan biota laut.

Air kotor yang masuk ke pesawat pengolah limbah mengandung bakteri tidak aktif. Bakteri akan menjadi aktif dengan adanya oksigen pada proses aerasi. Bakteri ini memperbanyak diri dengan adanya oksigen dalam air, sehingga cukup banyak untuk mencerna dan menyerap kotoran organik. Lumpur aktif ini akan menarik kotoran-kotoran halus yang larut, seperti sepotong magnet yang menarik partikel yang larut dalam air sehingga tidak mudah mengendap sendiri. Tetapi dengan adanya sifat magnetik lumpur yang mengendap ini akan membawa serta partikel-partikel kotoran halus ke dasar bak pengendapan. Secara umum *Sewage Treatment Plant* terdiri dari empat compartment dan beberapa bagian yaitu : *Collecting Tank, Disinfection Tank, Compressor, dan Sewage Pump.*

Pencemaran yang berasal dari *Sewage Treatment Plant* sangat berpengaruh terhadap lingkungan laut, khususnya daerah pelabuhan dan pesisir pantai. Untuk lebih jelasnya dalam memahami *Sewage Treatment Plant* maka dapat melihat gambar dan *piping diagram Sewage Treatment Plant* dibawah ini:

Kotoran atau tinja yang berasal dari toilet terlebih dahulu ditampung dalam satu tangki yang disebut dengan *Collecting Tank* yang selanjutnya apabila *Collecting Tank* tersebut sudah penuh maka secara otomatis tinja tersebut ditransfer ke *Sewage Treatment Plant*, yang mana terlebih dahulu posisi pengontrolan untuk *high* dan *low level* pada *Collecting Tank*

diposisikan pada auto. Tinja yang berasal dari *Collecting Tank* tersebut masuk ke tangki yang pertama, didalam tangki yang pertamatersebut tinja diberi udara bertekanan yang berasal dari *Aeration blower* yang bertujuan menambah udara ke dalam tangki air dimana bakteri aerob akan memakan bakteri organik didalam air dengan bantuan oksigen dan mencegah terjadinya pengendapan dan selanjutnya mengalir ke tangki yang kedua. Dari tangki yang kedua tinja tersebut masuk ke tangki yang ketiga dan ditangki inilah mikro organisme pathogen yang ada di dalam air limbah tersebut dinetralisir dengan sebuah tablet yang disebut dengan *Chlorine tablet*. Setelah tinja tersebut melalui tangki yang ketiga, maka untuk selanjutnya masuk ke tangki yang keempat atau sering disebut dengan *setling tank* dan secara otomatis tinja yang sudah dinetralisir yang berada di tangki yang keempat akan dibuang ke laut melalui *sewage discharge pump* yang sebelumnya pengontrolan diposisikan pada auto.

Mengingat pentingnya peranan *Sewage Treatment Plant* di kapal maka diperlukan perawatan pada bagian-bagiannya, seperti : saluran tinja yang dari toilet, *collecting tank*, *aeration blower*, *sewage pump*, *chlorine tablet tank*, kebersihan tangki-tangki dari kotoran yang mengapung maupun yang mengendap dan yang lainnya yang mungkin dapat mengakibatkan tidak optimalnya kinerja.

Maka untuk menjaga agar pesawat bantu *Sewage Treatment Plant* beroperasi, dalam waktu yang cukup lama dan beroperasi secara optimal maka perlu adanya perawatan. Pengoperasian secara baik dan benar. Hal ini dapat membuat kerja dari pesawat tersebut selalu optimal tanpa

mencemari lingkungan sebagaimana sesuai dengan fungsi dari *Sewage Treatment Plant* tersebut.

Adapun beberapa faktor pendukung untuk membuat rasa nyaman bagi para anak buah kapal (ABK) diantaranya adalah:

- a. Jauh kemungkinan dari adanya bahaya keracunan atau penyakit.
- b. Terhindar dari gangguan gas, uap dan bau tidak menyenangkan.
- c. Mempunyai kamar mandi yang terawat serta terjaga kebersihan dan kesehatannya.

Sebagai seorang masinis atau *engineer* diatas kapal yang bertanggung jawab terhadap permesinan bantu *Sewage Treatment Plant* harus bisa mengatasi segala permasalahan dan kejadian-kejadian yang berakibat terhadap kenyamanan anak buah kapal (ABK) dan terhadap pesawat pesawat pengolah limbah itu sendiri. Mengingat banyaknya serta jenis kegiatan yang dilakukan pada proses pengolahan air limbah, maka diperlukan sistem pengaturan yang sesuai dengan sumber mulanya. Salah satu upaya pembuangan limbah dari kapal-kapal adalah dengan memperhatikan beberapa hal yang dicetus oleh konvensi *Marine Environment Protection Commite (MEPC)* yang menghasilkan rumusan *International Sewage Polution Pervation Certivicate (ISPP 73/78/79)*.

Menurut Dr. Arif Zulkifli, S.T., M.M dalam bukunya yang berjudul *Pengolahan Limbah Berkelanjutan*, mendefinisikan bahwa limbah adalah zat atau bahan buangan yang dihasilkan dari suatu proses produksi, baik industri maupun domestik, yang kehadirannya pada suatu saat tertentu tidak dikehendaki lingkungan karena dapat menurunkan kualitas

lingkungan dan berbahaya untuk makhluk hidup yang ada. Sebagai seorang yang nantinya bertanggung jawab terhadap pengolahan limbah di kapal, maka perlu kiranya mengetahui terlebih dahulu apa yang dimaksud dengan limbah.

Khususnya mengenai air kotor tau *sewage* tercantum dalam buku MARPOL 73/78/97 Annex IV “*Regulation for the Prevention by Sewage from Ships*” berbunyi : “*Discharge of Sewage*”

a. Mengacu pada ketentuan dari *annex* ini, pembuangan kotoran ke laut dilarang kecuali jika :

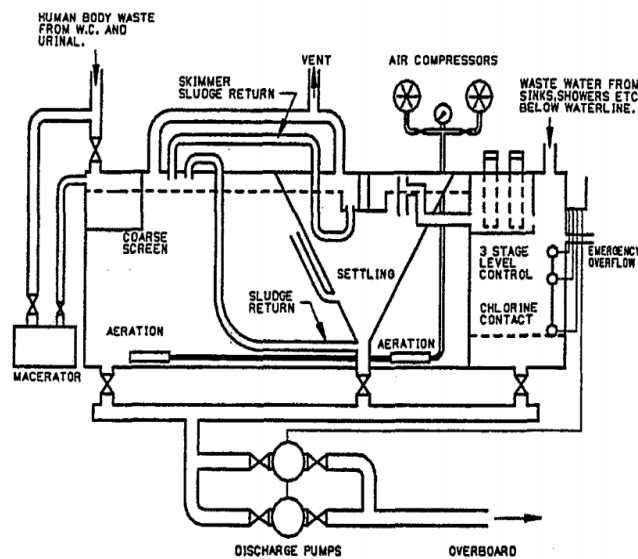
1) Kapal membuang kotoran yang telah dimurnikan atau dibasmihamakan menggunakan suatu sistem yang diakui oleh administrasi sesuatu aturan 9.1.2 pada suatu jarak > 3 mil laut dari daratan terdekat atau jika kotoran yang tidak dimurnikan atau dibasmihamakan dapat dibuang pada jarak > 12 mil dari daratan terdekat, dengan syarat bahwa kotoran telah ditempatkan sebelumnya pada tangki-tangki penampung dan dibuang tidak seketika itu tetapi pada satu debit yang ketika kapal sedang melaju pada kecepatan tidak kurang dari 4 knots. Debit akan ditetapkan oleh administrasi sesuai ketentuan IMO.

2) Kapal sementara mengoperasikan suatu *sewage treatment plant* yang diakui dan telah disertifikasikan untuk memenuhi persyaratan-persyaratan operasional aturan 9.1.1 dan hasil tes dari instansi dituliskan dalam sertifikat ISPP (1973) serta sebagai tambahan, aliran

tidak menghasilkan bagian padat yang nampak mengapung. Kapal berada di dalam perairan yurisdiksi suatu negara dan membuang kotoran sesuai dengan persyaratan-persyaratan yang ditetapkan oleh negara yang bersangkutan.

- b. Bilamana kotoran dicampur dengan limbah air yang memiliki persyaratan-persyaratan yang lebih ketat akan diaplikasikan.

Sistematik diagram *Sewage treatment plant* :



Gambar 2.1 Diagram sewage treatment plant

Sumber : Manual book MT. Zantoro

2. **Komponen *Sewage Treatment Plant***

Komponen dari *Sewage Treatment Plant* adalah suatu alat pendukung dari *Sewage Treatment Plant* sendiri yang nantinya memiliki fungsi dan kegunaan yang berbeda yang bertujuan mengurangi

pencemaran di laut dan jika salah satu komponen ini ada yang rusak pastinya akan mengurangi kinerja dari *Sewage Treatment Plant* itu sendiri maka dari itu kita akan mengenal bagian-bagian dari *Sewage Treatment Plant* agar nantinya dalam melakukan perbaikan dapat mengetahui komponen mana saja yang dapat di cek antara lain.

a. *Screen Filter*

Screen filter dipasang pada tangki pertama di dekat pintu masuk saluranpembuangan ke STP. Alat ini digunakan untuk menghilangkan komponen kasar non-limbah seperti; kertas toilet, kertas plastik, padatan lain dll, yang dapat menjadi penyumbat sistem jika masuk ke dalam proses pencairan.



Gambar 2.2 *Screen Filter*

Sumber: <https://www.marineinsight.com>

b. Karbon Aktif

Karbon aktif dipasang pada ruang pengendapan untuk menghilangkan *Chemical Oxygen Demand* (COD) dengan proses

penyaringan dan menyerap. Ini juga membantu dalam merawat *Biological Oxygen Demand (BOD)* dan *Suspended Solids*.



Gambar 2.3 Karbon Aktif

Sumber: <https://www.nazava.com>

c. *klorinator*

Klorinator dipasang di ruang terakhir untuk mengolah air tahap akhir untuk dibuang ke laut. *Klorinator* dapat berupa jenis dosis tablet atau jenis injeksi kimia. Di dalam *klorinator* yang menggunakan tablet, air bersih bercampur dengan tablet klorin, membuat larutan klorin.

Klorinator terdiri dari silinder untuk mengisi klorinator



Gambar 2.4 *Klorinator*

Sumber: <https://www.aquaflowengineers.org/>

d. Blower Udara

Biasanya ada 2 blower udara yang dipasang, di mana satu bertindak sebagai siaga, untuk memasok udara (melalui gelembung udara) untuk membantu membentuk mikroorganisme dalam reaktor biofilter. Ini juga membantu dalam memindahkan lumpur dari tangki sedimentasi, memasok udara ke tangki karbon aktif dan untuk kembali menyiram lumpur.



Gambar 2.5 Blower Udara

Sumber: <http://www.olah-air.com>

e. Pompa

Pompa dipasang dalam dupleks dan pada kompartemen terakhir dari *sewage treatment plant*. Pompa ini adalah pompa sentrifugal dari jenis *non-clog* yang digabungkan ke motor masing-masing. Pompa dijalankan dengan mode otomatis yang dikendalikan oleh *level switch* yang dipasang di tangki sterilisasi. Pompa biasanya dijalankan dan masuk pada *mode manual* ketika mengeluarkan lumpur dari kompartemen setelah pembersihan bagian dalam tangki.



Gambar 2.6 Pompa

Sumber: <https://www.marineinsight.com>

f. Perpipaan

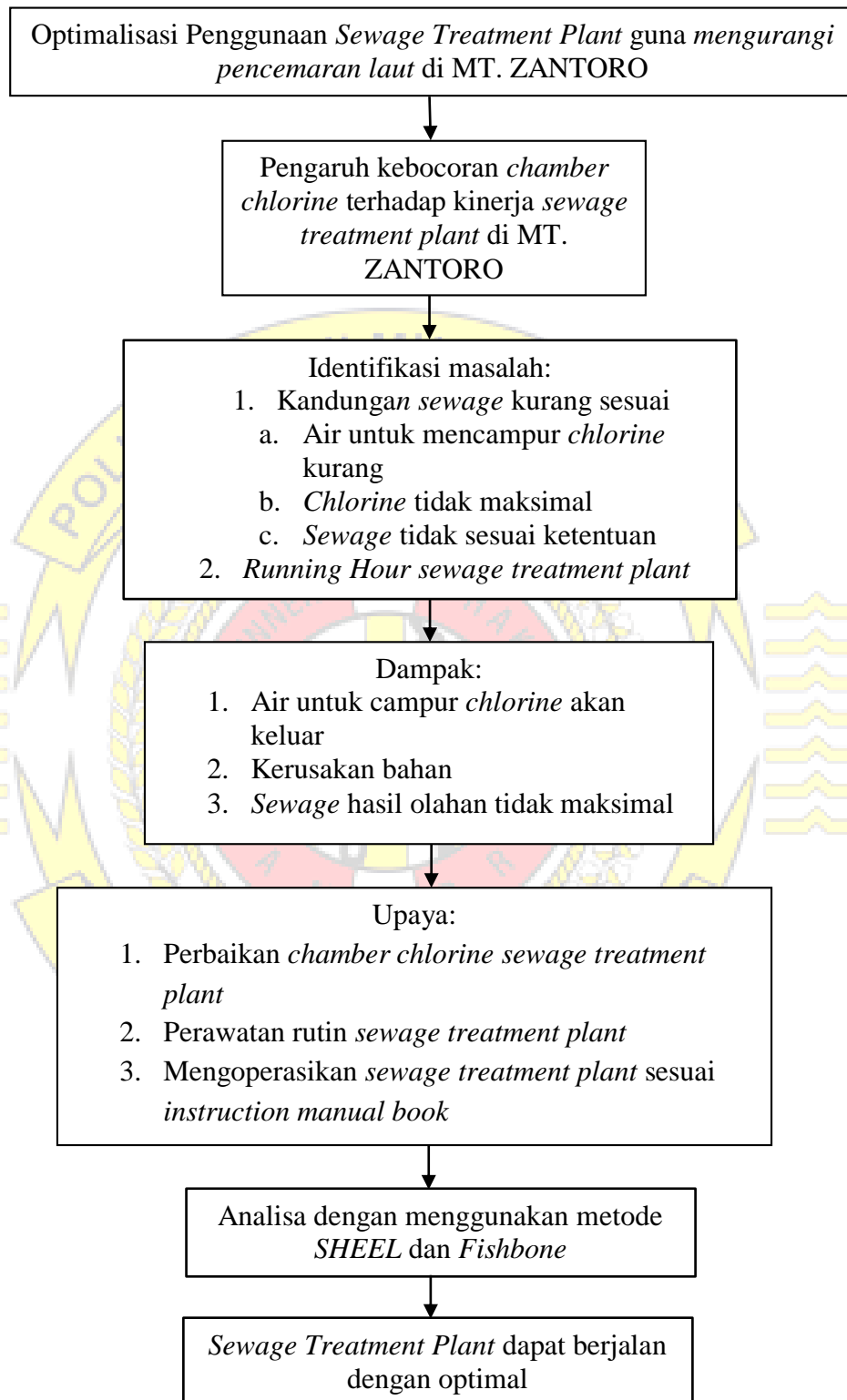
Pipa saluran masuk yang membawa air limbah ke instalasi dipasang dengan kemiringan yang tepat untuk mencegah penyumbatan dan kondensasi. Pipa pembuangan diatur sedemikian rupa sehingga lubang di dalam dapat diakses untuk dibersihkan selama perawatan.

Gambar 2.7 Perpipaan Sewage



Sumber: <https://www.salvex.com>

B. Kerangka Pikir Penelitian



Gambar 2.8 Kerangka Pikir

Penelitian pada *Sewage treatment plant* dikapal MT. Zantoro penulis menemukan kerusakan pada *Chamber Chlorine*. *Sewage treatment plant* sangatlah penting guna mengurangi pencemaran laut. Dengan adanya *sewage treatment plant* maka kotoran yang dibuang kelaut tidak menyebabkan pencemaran. *Sewage treatment plant* yang mengalami kerusakan dapat mengakibatkan pencemaran dikarenakan *sewage* atau kotoran yang diolah di *sewage treatment plant* tidak sesuai dengan kandungan yang aman untuk dibuang kelaut. Kerusakan pada *chamber chlorine* ini mempengaruhi kinerja pengolahan kotoran yang diolah *sewage treatment plant* terutama pada pencampuran kandungan *chlorine* yang digunakan untuk mengurai bakteri. *Chamber chlorine* yaitu tempat dimana kotoran dan *chlorine* tercampur guna mengurai bakteri dari kotoran yang diolah. Dari kebocoran ini mengakibatkan dampak pada *sewage treatment plant* berupa air yang tercampur *chlorine* di *chamber chlorine* akan keluar atau bocor, sehingga kotoran yang diolah tidak sesuai ketentuan kandungan yang dapat dibuang kelaut.

Kerusakan *chamber chlorine* ini diakibatkan karena *running hours* dari *sewage treatment plant* itu sendiri. Maka dari itu *fourth engineer* melakukan perbaikan pada *chamber chlorine* tersebut dengan melakukan penambalan dengan menggunakan *defcon* pada bagian yang bocor guna dapat menanggulangi kebocoran proses pengolahan limbah kotoran. Dari perbaikan yang dilakukan maka kebocoran itu dapat diperbaiki dan air, kotoran dan *chlorine* dapat tercampur dengan maksimal sehingga *sewage* yang diolah *sewage treatment plant* sesuai ketentuan yang dapat dibuang kelaut.

BAB V

SIMPULAN DAN SARAN

A. Kesimpulan

Berdasarkan dari hasil penyusunan data penelitian yang telah dilakukan oleh peneliti dengan diperoleh melalui observasi, wawancara, dan dokumentasi menggunakan metode penelitian *Fishbone* dan *SHEL* yang telah diuraikan dalam pembahasan bab-bab sebelumnya maka dari itu penulis dapat menarik kesimpulan yang berkaitan dengan masalah yang dibahas dalam skripsi ini sebagai akhir yaitu :

1. Faktor yang menyebabkan tidak optimalnya kinerja *sewage treatment plant* MT. Zantoro diantaranya tidak terlaksananya PMS (*Plan Maintenance System*), kerusakan pada *chamber chlorine*, tidak optimalnya *sewage* yang dihasilkan , faktor usia atau keausan dari *chamber chlorine*, Kurangnya kepatuhan *crew* dalam perawatan, kurangnya pengetahuan *crew* dalam perawatan.
2. Dampak yang terjadi dari kinerja *sewage treatment plant* yang tidak maksimal meliputi terjadinya kerusakan pada *sewage treatment plant*, keluarnya pencampuran air *sewage* dengan *chlorine* dari *chamber*, *sewage* yang dihasilkan tidak sesuai ketentuan yang dapat dibuang keluar, kerusakan dan kebocoran pada *chamber chlorine*, cepat rusaknya bagian dari permesinan *sewage treatment plant*, kerusakan pada *system sewage treatment plant*.

3. Upaya yang dilakukan untuk memaksimalkan kinerja *sewage treatment plant* diantaranya dilaksanakannya PMS sesuai jadwal yang telah dibuat, menambal bagian *chamber* yang rusak, melakukan pengecekan secara rutin, mengganti bagian mesin yang sudah tidak layak pakai, meningkatkan kepatuhan *crew* dalam melakukan perawatan, menambah ilmu pengetahuan *crew* tentang pengoperasian dan perawatan.

B. Keterbatasan Penelitian

Berdasarkan pengalaman peneliti pada waktu melakukan penelitian diatas kapal masih terdapat kekurangan dalam penelitian skripsi ini karena adanya keterbatasan penelitian yang dihadapi peneliti. Berikut keterbatasan dan kekurangan dalam melakukan penelitian:

1. waktu yang dimiliki oleh peneliti terbatas pada saat melakukan penelitian, karena terjadi banyak masalah, dan itu bukan pada mesin induk saja melainkan seluruh mesin yang ada dikamar mesin. Jadi peneliti tidak bisa fokus pada satu permasalahan yaitu *chamber chlorine* pada *sewage treatment plant*.
2. kurangnya pengalaman dan wawasan dari peneliti juga menjadi salah satu yang menjadi terbatasnya penelitian diatas kapal. Dan kurangnya fasilitas sarana dan prasarana dari peneliti, seperti camera yang tidak mendukung.

C. Saran

Berdasarkan dari hasil penelitian yang di bahas, peneliti menyampaikan saran guna mencegah terjadinya masalah pada *sewage treatment plant*, sehingga peneliti dapat memberikan beberapa saran supaya

penelitian bisa menjadi lebih sempurna, maka peneliti memberikan saran sebagai berikut :

1. Untuk perbaikan dan perawatan yang dilakukan pada *sewage treatment plant* harus dilakukan sesuai PMS yang sudah ditetapkan oleh maker. Sehingga tidak terjadi keterlambatan dalam perbaikan dan perawatan yang menyebabkan permasalahan *chamber chlorine* pada *sewage treatment plant* tersebut timbul.
2. Terkait kegiatan perawatan dan perbaikan yang terlambat, sebaiknya masinis selalu mengecek kondisi bagian-bagian permesinan pada *sewage treatment plant*. Dengan membuat jadwal pengecekan dari jauh hari agar meminimalisir keterlambatan perawatan dan perbaikan tersebut.
3. Dari permasalahan yang timbul dari rusaknya *chamber chlorine* pada *sewage treatment plant* perawatan sangatlah penting. Selain perawatan request session spare part perlu diperhatikan agar Ketika bagian *sewage treatment plant* mengalami kerusakan spare part baru siap digunakan.
4. dan sudah tidak memungkinkan untuk melakukan perbaikan maka jalan satu-satunya yaitu dengan mengganti bagian yang rusak dengan spare part yang baru.

DAFTAR PUSTAKA

- Albert Embankment, 2013, *MARPOL*, CPI Group (UK) Ltd, Croydon. Dr. Arif Zulkifli, S.T.,M.M., 2014, *Pengolahan Limbah Berkelanjutan*, Penerbit Graha Ilmu, Yogyakarta.
- Mukhtasor, M.Eng., 2007, *Pencemaran Pesisir dan Laut*, Penerbit Balai pustaka, Jakarta. *Instruction Manual of Super Trident Sewage Treatment Unit (ST3A) HAMWORTHY WASTEWATER SYSTEM., LTD*
- Sugiyono, 2014, *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif Dan R&D*, Penerbit Alfabeta, Bandung.
- Prof. Dikdik Mohamad Sodik, SH., MH, Ph.D., 2014, *Hukum laut internasional*,PT. Refika Aditama, Bandung.
- Tim Penyusun, Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang, 2022, *Pedoman Penyusunan Skripsi Diploma IV*, Semarang.
- Tim Penyusun Pusat Kampus, 2007, *Kamus Besar Bahasa Indonesia*, Edisi III, Balai Pustaka, Jakarta.
- Undang-Undang Republik Indonesia No.17 Tahun 2008 Tentang Pelayaran, 2017, Penerbit Sinar Grafika, Jakarta.
- Wikipedia, 2016, <http://id.wikipedia.org/wiki/Identifikasi>.

LAMPIRAN

Lampiran 1 Lembar Wawancara

Lembar Wawancara

Wawancara saya lakukan dengan narasumber, untuk mendapatkan suatu bahan, bagi skripsi yang saya buat. Sehingga mendapatkan data-data yang mendukung penelitian saya. Berikut wawancara yang saya lakukan, dengan narasumber

1. Narasumber

Jabatan : *masinis 4*

Cadet : Selamat sore *Fourth*, mohon ijin saya ingin menanyakan tentang masalah yang terjadi di *Sewage treatment plant* kapal kita?

Masinis 4 : iya, *sewage treatment plant* mengalami kerusakan pada bagian *chamber chlorine* atau ember penampung *chlorine*.

Cadet : faktor apa yang menyebabkan kerusakan pada *chamber chlorine, fourth* ?

Masinis 4 : Faktor yang menyebabkan terjadinya kerusakan pada *chamber chlorine* yaitu faktor usia dari *chamber chlorine* atau keausan itu sendiri .

Cadet : apa dampak dari kerusakan *chamber chlorine* tersebut *Fourth* ?

Masinis 4 : dampak yang diakibatkan yaitu kebocoran pada *chamber chlorine* dalam proses pengolahan *sewage* sehingga kadar kandungan *sewage* yang dihasilkan tidak sesuai ketentuan yang dapat dibuang kelaut.

Cadet : dari masalah tersebut upaya yang dapat dilakukan apa *Fourth*?

Masinis 4 : dikarenakan tidak adanya *spare part* baru untuk *chamber chlorine* pada *sewage treatment plant* yang dapat dilakukan yaitu dengan menambal bagian *chamber chlorine* yang rusak dengan menggunakan *defcon*. Sehingga kebocoran yang terjadi dapat berhenti dan *sewage treatment plant* dapat bekerja dengan optimal Kembali.

Cadet : terima kasih untuk penjelasannya *Fourth*.



Lampiran 2 Ship Particulars


ZANTORO		IMO No:9308950		VESSEL PARTICULARS	
OWNER Fleetscope Zantoro, LLC The Trust Company of the Marshall Islands, Inc. Trust company Complex, Ajeltaka Road, Ajeltaka island majuro, Republic of the Marshall Islands MH96940 Tel: +622130485700 / Fax: +622130485701 Email: lawver@zantoro.com		CHARTERER ELITE TANKSHIP PTE LTD (On behalf of ESSENTIAL CAPITAL PTE LTD) 7 TEMASEK BOULEVARD, #32-28 SUNTEC TOWER ONE, SINGAPORE 038987 TEL: +65 8700 3780 Email: Mangish.kakodkar@MKSTPL.com			
COMMUNICATION VSAT(Bridge) : +65 31593556 VSAT(CCR) : +65 31593627 SAT C : 453848665 / 453848666 MMSI : 538008798		CALL SIGN : V7A2771 TEL(FBB) : +870773936391 VSAT (Master Cabin) : +65 31591943 E MAIL: master@zantoro.bsmfleet.com		TECHNICAL MANAGER Bernhard Schulte Shipmanagement (Singapore) Pte Ltd 108 Middle Road, #08-00 Bernhard Schulte House, Singapore 188957 Tel: +65 6309 5000 / Fax: +65 6272 4404 Email: sg-smc-ventings@bs-shipmanagement.com Company IMO # 1981906	
HULL NO. PC1100-24 CLASS LLOYD'S REGISTER OF SHIPPING +100A1 Double Hull Oil Tanker, ESP, Shipright (FDA, SDA, CM) +IWS, SPM, LI + LMC IGS, UMS Hull & Machinery LCS Lockton Pte Ltd P & I CLUB The standard Club Asia Ltd		LIGHTSHIP 19994 MT GRT 61724 NRT 32726 SUEZ GRT 64363.8 SUEZ NRT 58242.65		BUILDER DALIAN NEW SHIPYARD HEAVY INDUSTRY CO. LTD. STEEL CUT DATE 10/06/2006 KEEL LAID 04/06/2006 LAUNCHED 01/09/2006 DELIVERED 03/12/2006 LAST DRY DOCKED 22/12/2015 / Shekou-China FLAG / REG MARSHALL ISLANDS OFFICIAL NO. 8798 IMO NO. 930 8950 Sea Trials 15th Nov to 22nd Nov 2006 01 Dec to 03 Dec 2006 Previous name and Date Changed: Maersk Producer / 20 Dec 2019	
REGISTERED LENGTH : 235 M LENGTH OVERALL 244.60 M LENGTH B.P 233.0 M BREADTH 42.0 M DEPTH 22.20 M HEIGHT 36.4 M (FM KEEL TO BRIDGE) HEIGHT (MAX) 51.2 M (FM KEEL TO HIGHEST POINT)		MAIN ENGINE DALIAN SULZER 7 RT-FLEX 58T-B BHP - 20748 2-STROKE SINGLE ACTING, DIRECT COUPLED REVERSIBLE CROSS HEAD TYPE MCR 15260 KW at 105 RPM, CSR (85%) 12971 KW, 5 BLADE PROPELLER AUXILIARY 3 B&W (SYANGYO) DIESEL DRIVEN GENERATORS EMERGENCY 1 B&W DIESEL DRIVEN GENERATOR OUTPUT 2504 kw			
SUMMER DWT 99999 99999 99999 MT SUMMER DRAFT 14.465 14.465 14.465 Meters SUMMER F'BOARD 7.769 7.769 7.769 Meters SUMMER DISPL. 119993 119993 119993 MT TPC 91.70 91.70 91.70 CM FWA 329 329 329 MM 100% Propeller Imm 7.65 m Extreme Depth 22.234 Meters Parallel Body Length 118.4 m (Ballast 7.5 M.E.K.) Parallel Body Length 140.4 m (Loaded 13.00 M.E.K.)		CARGO PUMPS Three Shinko KV 450-3 x 3000cu.m/hr @ 130 m.l.c. CARGO EDUCTORS Two x 350 cu.m/hr @ 130 m.l.c. STRIPPING PUMP Two Speed Electric Motor Driven x 100cu.m/hr @ 130 m.l.c. CARGO LINES 500mm/20 inch on deck, 600 mm/24 inch in TANKS MARPOL LINE 125 mm on deck and in P'room			
LSA CAPACITY 32 PERSONS CABIN SPACE 26 SUEZ CANAL CABIN 6 bunks		BALL PUMPS Two x 2000cu.m/hr at 30 m.w.c. BALL EDUCTORS Two x 250cu.m/hr at 30 m.l.c. BALLAST LINES 500 mm / 20 inch Hose Handling Cranes 2, TTS Marine ASA, SWL 15T, (G.P 380-15-17) Work radius-Max 17M, Min 3.5M Work Area 360 degrees Provision Cranes 2, TTS Marine ASA, SWL 5T (GP 115-5-14.5) Work Radius-Max 14.5M, Min 3M Work Area 360 degrees			
Block Coefficient 0.8321 Camber 0.80 m Service Speed 15.7 knots at 85% MCR load of Main Engine H/Over to H/over time 23 sec with 1 unit & 12.5 sec with 2 unit		Pumproom One Air Driven Pump Room crane, SWL 1.5T / 2.1M Suez canal davit hoist 0.5 T Capacity 100% 98% Cargo 124,246 cu.m 121,761 cu.m Residual Tanks 161 cu.m 158 cu.m Dump Tank 127 cu.m 125 cu.m Ballast (SBT) 44924 cu.m (44274 mton @ S.W Density 1.025) INCL APT Fuel Oil 3213.580 cu.m 3149.308 cu.m Fuel Oil (Serv/Sen) 183.4 cu.m 179.8 cu.m Diesel Oil 693.070 cu.m 626.286 cu.m Lub Oil 221.2 cu.m 221 cu.m Fresh Water 429.3 cu.m Distilled water 72.4 cu.m Drip Tray capacity : 12 CU. MTR			
ANCHORS/CHAINS 2 BOW ANCHORS & "D.N.S. SPEK ANCHOR" 13.5 MT 13 SHACKLES EACH ON PORT & STBD. SIDE WINDLASSES 2 ELECTRO-HYDRAULIC DRIVEN, PULL 65 MT; BREAKING CAPACITY 299 MT EACH WITH 25 MT MOORING WINCH MOORING WINCHES 9 ELECTRO-HYDRAULIC DRIVEN "ROLLS ROYCE"; PULL 25 MT, BREAKING CAPACITY 57 MT		MANIFOLD(3 X 16") DIST. FROM SHIP SIDE TO MAN. 4.600 m HT. FR UPP DK TO CTR OF MAN 2.067 m HT. OF MANIFOLD ABOVE DRIP TRAY - 0.90 m HT. FR. KEEL TO CTR. OF MAN. 24.30 m DISTANCE BETWEEN CARGO MANIFOLDS 2.50 m DISTANCE BETWEEN BUNKER & CARGO MANIFOLDS 2.00 m FUEL OIL : 8 INCH MANIFOLDS (200 MM) DIESEL OIL : 4 INCH MANIFOLD (100 MM) REDUCERS (PORT) 16' X 12' - 3, 16' X 10' - 2, 16' X 8' - 2, 12' X 8' - 1, 8' X 4' - 1 (STBD) 16' X 12' - 3, 16' X 10' - 2, 16' X 8' - 2, 8' X 10' - 1, 8' X 6' - 1			
CHAIN STOPPER Puzos Type 7K 78ETS 200-F Tongue type 2 X 200 T SWL, Suitable for 76 mm Chain BOW CHOCKS CLOSED TYPE 2 X 450 X 600 X 200 T PANAMA LEADS CLOSED TYPE 38 PCS X (280 X 425) SWL 103 T BOLLARDS 18 X 500 mm Dia SWL 46 T STAG HORNS SWL 25 T BITS AT MANIFOL SWL 26 T ROLLERS 10 X 400 mm Dia SWL 81 T		MOORINGS Qty Size Length MBL Wires 18 32mm 220 m 71/78 Ton Polypropylene 8 56mm 220 m 89 Ton Fire Wires 2 38mm 60 m 97.8 Ton Nylon Rope Tails 18 72mm 11 m 109 Ton			
DISTANCES Bow to Bridge 202.30 m Main Mast to Ctr. Pt. of m'fold: 2.1 m Bridge to Truss Mast 42.20 m Mast to Ctr. Pt. of m'fold : 24.3 m Bridge to Mid Point Mast 121.60 m Distance m'fold to ship side : 4.6 m Stem to Mid Point Mast 121.60 m Mid Point Mast to Mid Point Mast 121.60 m		Last updated-AUG 2021			

ZANTORO
 IMO NO: 9308950
 CALL SIGN: V7A2771
 DWT: 100,000
 HT: 32,728
 NR: 18,280

Lampiran 3 Crew List

B-S-M BERNHARD SCHULTS SHIPMANAGEMENT		IMO crew list				Form CRM 35	
1. Name of Ship		2. Port of Arrival / Departure		3. Date of Arrival / Departure			
ZANTORO		ZHOSHAN, CHINA		18-FEB-2022			
4. Nationality of Ship		5. Last port		6. Nature and No. of Identity document (Seaman's Book or Passport)			
MARSHALL ISLANDS		MINA ABD ALLAH, KUWAIT		Date and place of embarkation			
7. No	8. Family name, Given names	9. Rank or rating	10. Nationality	11. Date and place of birth	Seaman's Book and Expiry date	Passport and Expiry date	Date and Port Embarked from
1	KUMAR, KRANTI	Master	Indian	01-Mar-1982, GAURA, BIHAR	MUM126751 09 June 2024	Z3451643 30 Nov 2025	20 AUG 2021 GIBRALTAR
2	CHOUDHARY, SANDEEP SINGH	Master Trainee	Indian	10-Feb-1981, DHANBAD, JHARKHAND	CL49881 14 May 2027	P3727741 23 Oct 2026	12 DEC 2021 FUJAIRAH
3	BARO, UMESH	2 nd Officer	Indian	01-Apr-1987, BALAGAON, ASSAM	MUM151162 22 Jul 2031	P1845697 17 Aug 2026	12 DEC 2021 FUJAIRAH
4	THAKUR, PARAS	3 rd Officer	Indian	04-Oct-1990, KOTHI, HIMACHAL PRADESH	MUM232764 23 Mar 2024	K1438090 20 Mar 2023	08 NOV 2021 SAMBU
5	AHZAN, MUHAMMAD	Deck Cadet	Indonesian	07-Apr-1999, LISE	F252171 03 Jul 2022	C4020023 01 Jul 2024	18 Oct 2021 DAESAN
6	CHANDRASEKARAN, MAHESH	Chief Engineer	Indian	05-Aug-1982, KALLAKURICHI, TAMIL NADU	CH51315 17 Dec 2027	NB481371 23 Mar 2026	08 NOV 2021 SAMBU
7	MONDAL, ANUPAM	2nd Engineer	Indian	18-Oct-1978, RANGSARA BHANGAR, WEST BENGAL	74400 04 Sep 2029	Z5101445 09 Sep 2030	12 DEC 2021 FUJAIRAH
8	KORNANA, RAHUL AMBEDKAR BABA PHULE	3rd Engineer	Indian	26-Aug-1987, VISAKHAPATNAM, ANDHRA PRADESH	MUM232915 25 Mar 2024	Z4670625 13 Nov 2028	08 NOV 2021 SAMBU
9	KUMAR, PRABHAT	Jr. Engineer	Indian	21-Dec-1997, TELHATA BAZAR, BIHAR	MUM327902 28 Aug 2028	Z3039935 02 Mar 2025	12 DEC 2021 FUJAIRAH
10	SAPUTRA, YUDI	Engine Cadet	Indonesian	07-Jul-1998, BANJARNEGARA	G012218 22 Jul 2023	C6751157 30 Jun 2025	08 APR 2021 DAR ES SALAAM
11	PATEL, NILESH PUSHPARAJ	Electro Technical Officer	Indian	28-Aug-1991, YAVATMAL, MAHARASHTRA	MUM257745 28 Feb 2026	N3085617 08 Oct 2025	12 DEC 2021 FUJAIRAH
12	HASAN	Pumpman	Indonesian	30-Oct-1976, BANGKALAN	F341604 12 Mar 2023	C1149815 03 Aug 2023	27 JUNE 2021 CAPE TOWN
13	MULYONO, EDDY	Bosun	Indonesian	23-Oct-1965, PURWOKERTO	F093564 14 DEC 2022	C7932181 17 MAY 2026	27 JUNE 2021 CAPE TOWN
14	RAHMAN, SUPRIYONO	Able Bodied Seaman	Indonesian	24-Nov-1975, BANGKALAN	F268971 26 Sep 2022	C2931742 15 Feb 2024	08 NOV 2021 SAMBU
15	HARIANTO, MUNAWIR BIN	Able Bodied Seaman	Indonesian	05-Jun-1981, LUJUNG PANDANG	F197936 06 Dec 2023	X1057221 17 Mar 2025	27 JUNE 2021 CAPE TOWN
16	CAIKWAD, HARISHCHANDRA BABASAHEB	Able Bodied Seaman	Indian	08-Jul-1986, MUMBAI, MAHARASHTRA	MUM140535 10 Oct 2027	Z3088905 10 Oct 2027	12 DEC 2021 FUJAIRAH
17	HISAM, NURUL	Ordinary Seaman	Indonesian	20-Jun-1998, BANGKALAN	F081890 30 Oct 2022	C1474523 24 Oct 2023	18 Oct 2021 DAESAN
18	SUBOWO, EKO	Filter	Indonesian	19-Nov-1970, MAGELANG	E156274 09 Feb 2024	C8094518 04 Aug 2026	18 Oct 2021 DAESAN
19	ANWAR, SAIFUL	Motorman	Indonesian	12-Apr-1977, JAKARTA	F016569 10 Apr 2024	C2877428 17 Jan 2024	08 NOV 2021 SAMBU
20	BANGUN, IVAN	Motorman	Indonesian	27-Apr-1975, JAKARTA	E127352 24 Oct 2023	C7309423 27 Aug 2025	08 NOV 2021 SAMBU
21	SHAW, UMESH KUMAR	Chief Cook	Indian	21-May-1980, KOLKATA, WEST BENGAL	MUM130575 07 Dec 2027	L7760387 10 Mar 2024	27 JUNE 2021 CAPE TOWN
22	SUSWANTO, ANDRI	Messman	Indonesian	15-Jul-1978, JAKARTA	F344618 16 Jun 2023	C7931721 29 Apr 2026	27 JUNE 2021 CAPE TOWN
23	CHAUHAN, RAKESH KUMAR	ADD FITTER	Indian	01-May-1986, DEORIA, UTTAR PRADESH	KOL100869 07 Apr 2024	T4268135 08 Sep 2029	27 JUNE 2021 CAPE TOWN

Master / Authorized agent / Officer : Signature
Date 09-02-2022



ZANTORO
MASTER

Rev: 00 Page 1 of 1

Lampiran 4 Sewage Treatment plant Circular

IMO 9308950

IMO 9308950
DSIC PC1100-24

**HAMWORTHY WASTEWATER
SYSTEMS LTD
ST3A Super Trident
Sewage Treatment Unit
GO.92576-01/02
HULL PC1100-24**

PCH 1544

FINAL DRAWINGS

ISSUE 3 / 0503

Fleets Corner, Poole, Dorset BH17 0JT, United Kingdom

Tel: +44(0)1202 662600

Fax: +44(0)1202 665444 (Spares & Service)

Fax: +44(0)1202 668793 (Sales)

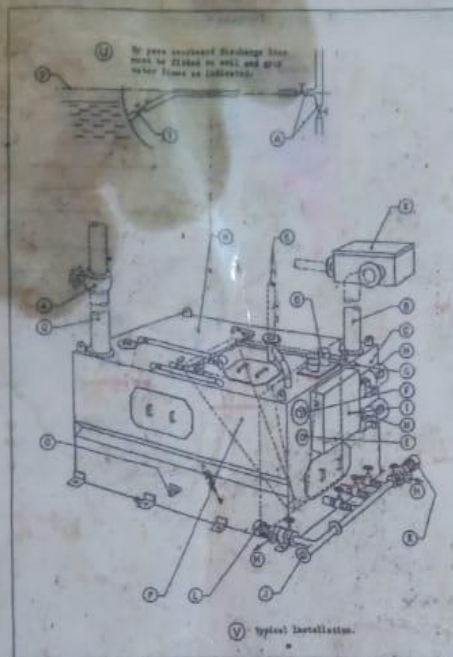
www.hamworthy.com

Offices, Associate Companies and Agents throughout the world



ZAN TCHO-SEWAGE TREATMENT PLANT

CHANGEOVER PROCEDURE

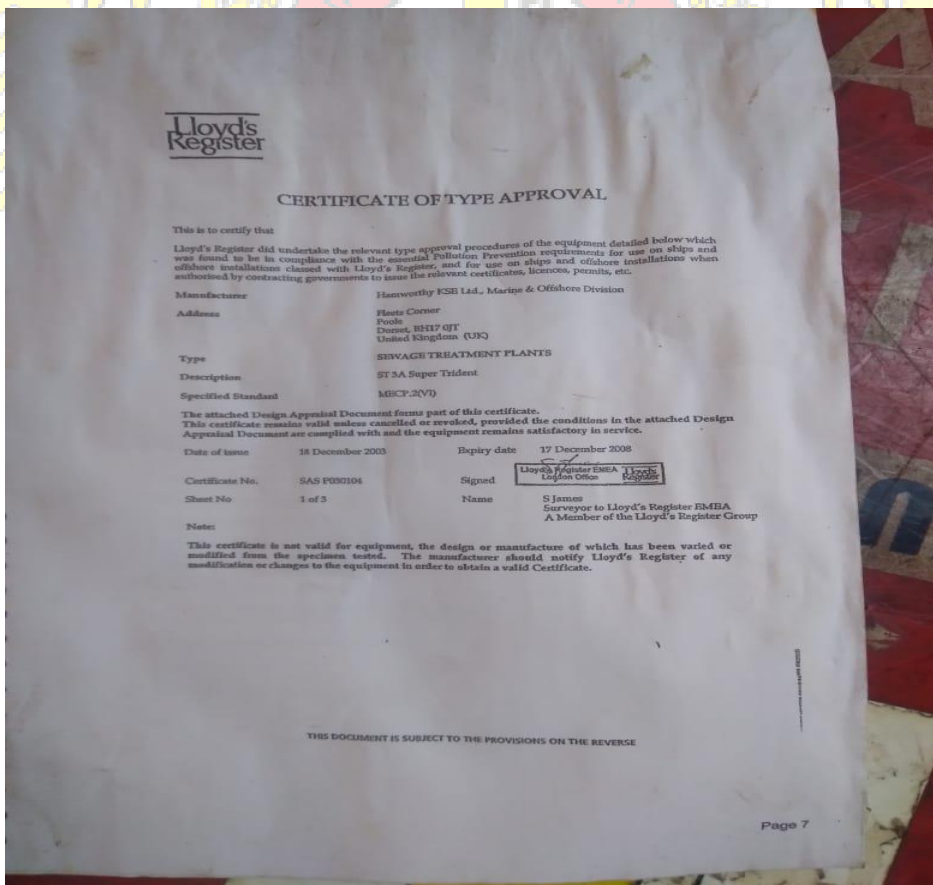
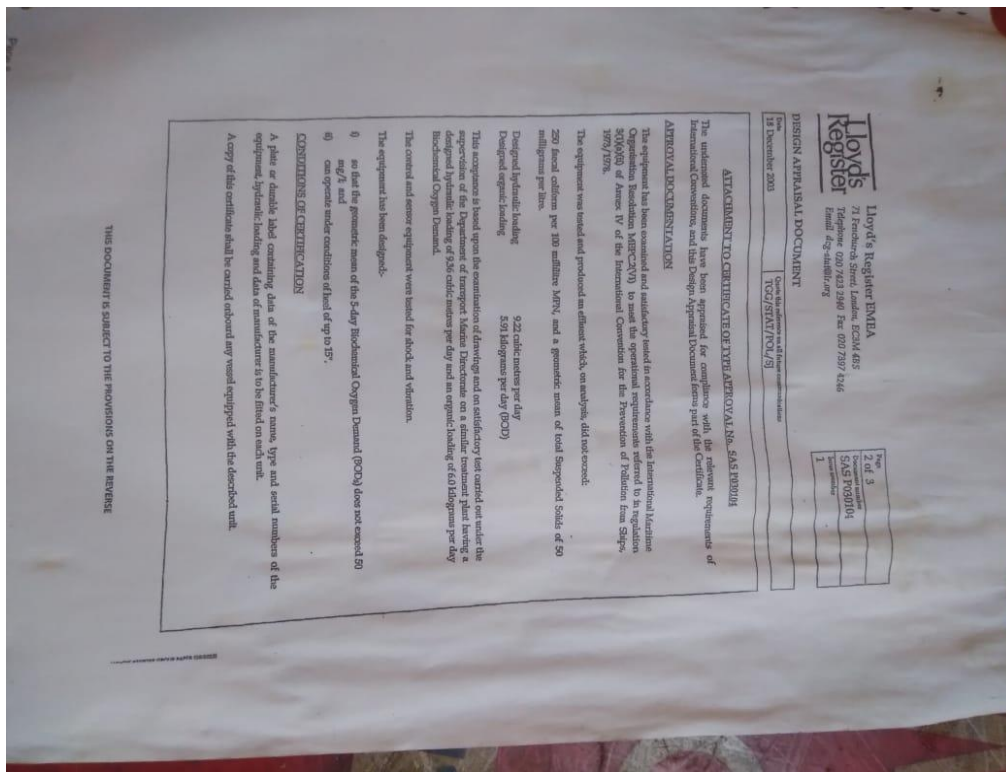


Sewage Plant has 3 chambers:

1. **AERATION TANK** - SEWAGE FROM ACCOMMODATION IS COLLECTED HERE.
2. **SETTLING TANK** - TREATED SEWAGE FROM 1. AERATION TANK FILLS HERE, SETTLES & OVERFLOWS TO 3. CHLORINATION TANK.
3. **CHLORINATION TANK** - TREATED SEWAGE FROM 2. SETTLING TANK COMES HERE & IS CHLORINATED AND ALL EFFLUENTS ARE NEUTRALISED. SEWAGE DISCHARGE PUMP IS USED TO TRANSFER THE CONTENTS OF THE TREATED AND CHLORINATED WATER OVERBOARD/ OR TO HOLDING TANK.

CHANGEOVER TREATED SEWAGE & GRAYWATER OVERBOARD TO HOLDING TANK

1. OPEN VALVE 019V - Sewage Pump discharge to Recirc/Holding tank
2. OPEN VALVE 022V - Sewage Pump discharge to Holding tank
3. CLOSE VALVE 010V - Sewage Pump discharge to Overboard.
4. CLOSE VALVE 016V - Sewage/Graywater main Overboard Shipside Valve. SEAL THE VV.
5. Follow reverse procedure to put back sewage plant in NORMAL operation - treated sewage overboard.



Lampiran 5 Bukti foto





Lampiran 6 Gambar Kapal MT. ZANTORO

Lampiran 7 Validation dengan Perwira



DAFTAR RIWAYAT HIDUP

Nama : Yudi Saputra
 Tempat, tanggal lahir : Banjarnegara, 07 Juli 1998
 NIT : 551811216658.T
 Alamat : Ds. Salamerta, RT 04/RW 02.
 Kec. Mandiraja



Kab. Banjarnegara.
 Jawa Tengah
 Agama : Islam

Nama Orang Tua

Ayah : Mikun

Ibu : Sutiyem

Alamat : Ds. Salamerta , RT 04/RW 02.

Kec. Mandiraja. Kab. Banjarnegara
 Jawa Tengah

Riwayat Pendidikan

1. SD N 03 Salamerta : Tahun 2006 – 2012
2. SMP N 01 Pwj Klampok : Tahun 2012 – 2015
3. SMK Nasional Purwokerto : Tahun 2015 – 2018
4. PIP Semarang : Tahun 2018 – Sekarang

Praktek Laut

1. Perusahaan Pelayaran : PT. Bernhard Shulte Shipmanagement
2. Nama Kapal : MT. Zantoro

3. Jenis Kapal : Tanker/Product

