



**IDENTIFIKASI MENURUNNYA KINERJA *SEWAGE TREATMENT PLANT* TERHADAP LINGKUNGAN LAUT  
DI KM. CIREMAI**

**SKRIPSI**

**Untuk Memperoleh Gelar Sarjana Terapan Pelayaran pada  
Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang**

**Oleh:**

**HARIMULYO ARIFIN**

**NIIT : 561911217245 T**

**PROGRAM STUDI TEKNIKA DIPLOMA IV**

**POLITEKNIK ILMU PELAYARAN**

**SEMARANG**

**2023**

**HALAMAN PERSETUJUAN**

**IDENTIFIKASI MENURUNNYA KINERJA *SEWAGE TREATMENT*  
*PLANT* TERHADAP LINGKUNGAN LAUT DI KM. CIREMAI**

Disusun Oleh

**HARIMULYO ARIFIN**

**NIT. 56191121745 T**

Telah disetujui dan diterima, selanjutnya dapat diujikan di depan Dewan

Penguji Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang

Semarang.....

Dosen Pembimbing I  
Materi

Dosen Pembimbing II  
Metodologi dan Penulisan

**AMAD NARTO, M.Pd, M.Mar.E**

**Pembina (IV/a)**

**NIP. 196412112 199808 1 001**

**SRI PURWANTINI, SE, S. Pd, MM**

**Penata Tingkat I (III/d)**

**NIP. 19661217 198703 2 002**

Mengetahui  
Ketua Program Studi Teknika

**AMAD NARTO, M.Pd, M.Mar.E**

**Pembina (IV/a)**

**NIP. 196412112 199808 1 001**

**HALAMAN PENGESAHAN**

Skripsi dengan judul “ **IDENTIFIKASI MENURUNNYA KINERJA  
SEWAGE TREATMENT PLANT TERHADAP LINGKUNGAN LAUT DI  
KM. CIREMAI**” karya,

Nama : HARIMULYO ARIFIN

NIT : 561911217245 T

Program Studi : TEKNIKA

Telah dipertahankan di hadapan Panitia Penguji Skripsi Prodi Teknika, Politeknik  
Ilmu Pelayaran Semarang pada hari ....., tanggal .....2023

Semarang, .....2023

**PENGUJI**

Penguji I : **Dr. ANDY WAHYU HERMANTO.ST.MT**

**Penata Tingkat I (III/d)**

**19741209 199808 1 001** .....

Penguji II : **H. AMAD NARTO,M.Mar.E, M.Pd**

**Pembina (IV/a)**

**19641212199808 1 001** .....

Penguji III : **IMAM SAFFI. S.Si.MS.Si**

**Penata (III/c)**

**19771222 200501 1 001** .....

Mengetahui,

Direktur Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang

**Dr. Capt. TRI CAHYADI, M.H., M.Mar.**

**Pembina Tk.I (IV/b)**

**19730704 199803 1 001**

## PERNYATAAN KEASLIAN

Yang bertandatangan di bawah ini:

Nama : Harimulyo Arifin

NIT : 561911217245

Program Studi : TEKNIKA

Skripsi dengan judul **“IDENTIFIKASI MENURUNYA KINERJA SEWAGE TREATMENT PLANT TERHADAP LINGKUNGAN LAUT DI KM. CIREMAI”**.

Dengan ini saya menyatakan bahwa yang tertulis dalam skripsi ini benar-benar hasil karya (penelitian dan tulisan) sendiri, bukan jiplakan 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 etika ilmiah. Atas pernyataan ini saya siap menanggung resiko/sanksi yang dijatuhkan apabila ditemukan adanya pelanggaran terhadap etika keilmuan dalam karya ini.

Semarang, 2023  
Yang membuat pernyataan,

**Harimulyo Arifin**  
**NIT. 561911217245 T**

## HALAMAN MOTTO DAN PERSEMBAHAN

### MOTTO :

1. Saya datang, saya bimbingan, saya ujian, saya revisi dan saya menang
2. Hai orang-orang yang beriman, mintalah pertolongan kepada Allah dengan sabar dan salat. Sesungguhnya Allah beserta orang-orang yang sabar (Q.S Al-Baqarah: 153)
3. Sesungguhnya kami milik Allah, dan kepada-Nya lah kita semua kembali (Q.S Al-Baqarah: 156)

### PERSEMBAHAN

1. Kedua orang tua penulis, Bapak Syamsul Arifin dan Ibu Tri Retnowati
2. Semua saudara, keluarga dan orang-orang terdekat penulis yang selalu menemani, memotivasi serta mendoakan yang terbaik
3. Dosen pembimbing skripsi dan seluruh dosen yang mengajar saya selama menempuh pendidikan di PIP Semarang

## PRAKATA

Puji syukur penulis panjatkan kepada Allah SWT atas segala berkat dan karunia-Nya, sehingga penulis dapat menyusun dan menyelesaikan skripsi yang berjudul “ Identifikasi menurunnya kinerja Sewage Treatment Plant terhadap lingkungan laut di KM. Ciremai ”.

Penyusunan skripsi ini merupakan salah satu syarat guna menyelesaikan pendidikan program D.IV tahun ajaran 2022-2023 Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang, juga merupakan salah satu kewajiban bagi Taruna yang akan lulus dengan memperoleh gelar Sarjana Terapan Pelayaran ( S.Tr.Pel ).

Dalam penyusunan skripsi ini, penulis juga banyak mendapat bimbingan dan arahan dari berbagai pihak yang sangat membantu, maka dalam kesempatan ini penulis ingin menyampaikan rasa hormat dan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada :

1. Kepada orang tuaku, Bapak Syamsul Arifin, Ibu Tri Retnowati serta seluruh keluarga saya yang sangat saya sayangi dan terimakasih atas semua doa dan semangatnya untuk saya.
2. Yth. Dr. Capt. Tri Cahyadi, M.H., M. Mar., selaku Direktur Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang.
3. Bapak Amad Narto, M.Pd, M.Mar.E. selaku kepala jurusan teknika PIP Semarang, seluruh Dosen pengajar yang sudah memberi bekal pengetahuan.
4. Yth. Bapak Amad Narto, M.Pd, M.Mar.E. selaku dosen pembimbing materi skripsi yang telah sabar dan tanggung jawab telah memberikan waktu, dukungan, bimbingan, dan pengarahan dalam penyusunan Skripsi ini.

5. Yth. Ibu. Sri Purwantini, SE, S. Pd, MM. selaku dosen pembimbing metode penelitian Skripsi yang telah memberikan dukungan, bimbingan dan pengarahan dalam penyusunan Skripsi ini
6. Yth. Para Dosen dan staff pegajar di Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang.
7. Perusahaan PT. Pelni, Nakhoda, *Chief Engineer* dan *crew* kapal KM. Ciremai yang telah memberikan inspirasi, dukungan, semangat dan do'a.
8. Rekan-rekan angkatan LVI serta kelas TEKNIKA VIII, Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang.
9. Anisah Fadilah dan Ajie Ilzam Teguh Pramana yang selalu mendukung dan mendo'akan saya
10. Surya Azhari selaku guru spiritual saya
11. Semua pihak yang telah membantu sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini tepat pada waktunya.

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, 2023

Penulis

Harimulyo Arifin

561911217234 T

## DAFTAR ISI

<b>HALAMAN PERSETUJUAN .....</b>	<b>ii</b>
<b>HALAMAN PENGESAHAN .....</b>	<b>iii</b>
<b>HALAMAN PERNYATAAN.....</b>	<b>iv</b>
<b>MOTTO DAN PERSEMBAHAN .....</b>	<b>v</b>
<b>PRAKATA .....</b>	<b>vi</b>
<b>DAFTAR ISI.....</b>	<b>viii</b>
<b>DAFTAR GAMBAR.....</b>	<b>x</b>
<b>DAFTAR TABEL .....</b>	<b>xi</b>
<b>DAFTAR LAMPIRAN .....</b>	<b>xii</b>
<b>ABSTRAKSI.....</b>	<b>xiii</b>
<b>ABSTRACT.....</b>	<b>xiv</b>
<b>BAB I. PENDAHULUAN.....</b>	<b>1</b>
A. Latar Belakang Masalah.....	1
B. Fokus Penelitian.....	4
C. Perumusan Masalah.....	4
D. Tujuan Penelitian.....	4
E. Manfaat Penelitian.....	5
<b>BAB II KAJIAN TEORI .....</b>	<b>6</b>
A. Deskripsi Teori.....	6
B. Kerangka Pikir.....	16
<b>BAB III METODE PENELITIAN .....</b>	<b>19</b>



A. Metode Penelitian.....	19
B. Tempat Penelitian.....	20
C. Sampel Sumber Data Penelitian/Informasi.....	20
D. Teknik Pengumpulan Data.....	22
E. Instrumen Penelitian.....	24
F. Teknik Analisis Data Kualitatif.....	24
G. Teknik Keabsahan Data.....	29
<b>BAB IV DAN PEMBAHASAN.....</b>	<b>30</b>
A. Gambaran Konteks Penelitian.....	30
B. Diskripsi Data.....	32
C. Temuan.....	34
D. Pembahasan Hasil Penelitian.....	44
<b>BAB V PENUTUP.....</b>	<b>58</b>
A. Kesimpulan.....	58
B. Keterbatasan Penelitian.....	59
C. Saran.....	59
<b>DAFTAR PUSTAKA</b>	
<b>LAMPIRAN</b>	
<b>DAFTAR RIWAYAT HIDUP</b>	

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1. <i>Sewage Treatment Plant Type ST4</i> .....	7
Gambar 2.2. <i>Piping Diagram Sewage Treatment Plant</i> .....	8
Gambar 2.3. <i>Kerangka Pikir</i> .....	18
Gambar 3.1. <i>Fishbone Diagram</i> .....	29
Gambar 4.1. <i>Sewage Treatment Plant Type ST4A</i> .....	34
Gambar 4.2. <i>Diagram Fishbone</i> .....	35
Gambar 4.3. <i>Kerusakan Bearing Discharge Pump</i> .....	38
Gambar 4.4. <i>Sisa Sampah Yang Menempel</i> .....	39
Gambar 4.5. <i>Pembersihan Collecting Tank</i> .....	43
Gambar 4.6. <i>Penumpukan Limbah Pada Collecting Tank</i> .....	49



## DAFTAR TABEL

Tabel 4.1. Spesifikasi Sewage Treatment Plant.....	34
Tabel 4.2. Jadwal Pengecekan Sewage Treatment Plant.....	47



## DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Ship Particular .....	63
Lampiran 2 Crew List .....	67
Lampiran 3 Wawancara .....	70
Lampiran 4 Bukti Foto .....	75
Lampiran 5 Hasil Turnitin .....	77



## ABSTRAKSI

**Arifin, Harimulyo. 2023, 561911217245** “*Identifikasi Menurunnya Kinerja Sewage Treatment Plant Terhadap Lingkungan Laut Di Km. Ciremai*” Program Diploma IV, Program Studi Teknika, Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang, Pembimbing I: H. Amad Narto, M.Mar.E, M.Pd, Pembimbing II: Sri Purwantini, SE, S. Pd, MM.

*Sewage Treatment Plant* merupakan sebuah permesinan bantu yang digunakan dalam pengolahan limbah di atas kapal agar limbah tersebut layak untuk dibuang ke laut dan tidak menimbulkan pencemaran lingkungan. Pembuangan limbah tanpa melalui *treatment* terlebih dahulu dapat mengakibatkan pencemaran lingkungan laut sehingga dapat menyebabkan kerusakan lingkungan, kematian biota laut, dan mencemari lingkungan pesisir pantai dan dermaga serta dapat pula mengakibatkan pencemaran fisik, seperti bau, dan berbagai macam penyakit. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui penyebab tidak optimalnya kinerja *sewage treatment plant*, untuk mengetahui pengaruh yang ditimbulkan terhadap kelestarian lingkungan laut, dan untuk mengatasi masalah pencemaran di laut yang berasal dari *sewage treatment plant*.

Metode yang digunakan adalah metode deskriptif kualitatif dengan teknik analisa SHELL dan Fishbone sebagai metode untuk menentukan penyebab dan upaya untuk menanggulangnya. Penelitian ini menggunakan rumusan masalah yaitu apa faktor penyebab, apa dampak dari faktor penyebab, dan bagaimana upaya untuk menangani dampak dari faktor penyebab, dengan metode atau pendekatan kualitatif. Teknik pengumpulan data yang digunakan dalam menganalisis permasalahan yaitu menggunakan teknik observasi (pengamatan), wawancara, dokumentasi dan studi pustaka. Hasil penelitian menunjukkan Penyebab tidak optimalnya kinerja *Sewage Treatment Plant* karena kurangnya jumlah udara di dalam tangki akibat tidak optimalnya kinerja *aeration blower/compressor* sehingga bakteri aerob tidak bisa bertahan hidup. Dampak yang ditimbulkan terhadap kelestarian lingkungan laut adalah terjadinya kekeruhan dan bau yang menyengat sehingga dapat menimbulkan penyakit terhadap biota laut maupun manusia. Upaya untuk mengatasi masalah pencemaran di laut yang berasal dari *Sewage Treatment Plant* dengan melaksanakan perawatan secara berencana dan berkala sesuai PMS (*Plant Management System*).

**Kata kunci:** Menurunnya, kinerja, *Sewage Treatment Plant*, lingkungan, laut.

## ABSTRACT

**Arifin, Harimulyo. 2023. 561911217245** “*Identification of Decreased Performance of Wastewater Treatment Plants in the Marine Environment at Km. Ciremai*” Thesis. Diploma IV Program, Technical Study, Semarang Marchant Marine Polytechnic, 1<sup>st</sup> Supervisor: H. Amad Narto, M.Mar.E, 2<sup>nd</sup> Supervisor: Sri Purwantini, SE, S. Pd, MM.

Sewage Treatment Plant is an auxiliary machine used in waste treatment on board so that the waste is suitable for disposal into the sea and does not cause environmental pollution. Disposal of waste without prior treatment can lead to pollution of the marine environment so that it can cause environmental damage, death of marine biota, and contaminate the coastal and wharf environment and can also cause physical pollution, such as odors, and various kinds of diseases. This study aims to determine the causes of non-optimal performance of the sewage treatment plant, to determine the impact it has on the preservation of the marine environment, and to address the problem of pollution in the sea originating from the sewage treatment plant.

The method used is a qualitative descriptive method with SHEL and Fishbone analysis techniques as a method for determining causes and efforts to overcome them. The formulation of the problem of this research is. This study uses the formulation of the problem, namely what are the causal factors, what are the impacts of the causal factors, and how are efforts to deal with the impacts of the causal factors, with a qualitative method or approach. Data collection techniques used in analyzing problems are using observation techniques (observations), interviews, documentation and literature study. The results showed that the cause of the non-optimal performance of the Sewage Treatment Plant was due to the insufficient amount of air in the tank due to the non-optimal performance of the aeration blower/compressor so that aerobic bacteria could not survive. The impact on the preservation of the marine environment is the occurrence of turbidity and a pungent odor which can cause disease to marine biota and humans. Efforts to overcome the problem of pollution in the sea originating from the Sewage Treatment Plant by carrying out planned and periodic maintenance according to the PMS (Plant Management System).

**Keywords:** Decline, Performance, Sewage Treatment Plant, Environment, Sea.

## BAB I

### PENDAHULUAN

#### A. Latar Belakang Masalah

*Sewage Treatment Plant* merupakan sebuah permesinan bantu yang digunakan dalam pengolahan limbah di atas kapal agar limbah tersebut layak untuk dibuang ke laut dan tidak menimbulkan potensi pencemaran lingkungan laut. Untuk menghindari pencemaran dilaut yang berasal dari kapal, maka sangat dituntut untuk melakukan perawatan dan pengoperasian *sewage treatment plant* yang harus dilakukan dengan baik dan benar untuk menghindari kerusakan pada pesawat ini.

*Sewage Treatment Plant* beroperasi dengan cara mempertahankan dan memperbanyak kehidupan bakteri - bakteri pada limbah dengan tetap menjaga aliran udara masuk untuk menguraikan limbah - limbah tersebut menjadi lumpur. Kehidupan bakteri-bakteri aerob ini sangat tergantung pada kadar oksigen pada air limbah, maka diperlukan pengisian udara setiap saat. Selain itu bahan kimia juga dapat digunakan untuk menguraikan limbah secara langsung namun berbahaya bagi lingkungan laut.

Bakteri *aerob* digunakan untuk mengolah limbah sebelum dibuang ke laut. Udara yang mengandung oksigene merupakan salah satu komponen yang penting dalam *sewage treatment plant* karena bila tidak ada udara, pertumbuhan bakteri aerob akan terhambat. Bakteri anaerob tidak digunakan dalam pengolahan *sewage treatment plant* sebab bakteri anaerob menghasilkan gas beracun yang berbahaya bagi kesehatan dan menyebabkan perubahan air pada buangan *sewage treatment plant* sehingga hasil akhir dari pesawat ini

tidak dapat dibuang ke laut.

Untuk *mencegah* adanya pencemaran laut, maka dilakukan pengolahan limbah secara berkala salah satunya dengan memberikan oksigen kepada bakteri aerob sekitar ( $3,5-9,5 \text{ kg/cm}^2$ ) agar bakteri aerob tetap hidup sehingga limbah dapat dibuang sesuai dengan peraturan pemerintahan yang berlaku dan tidak mengandung zat pencemaran lingkungan, sehingga dapat dibuang ke laut dan tidak menimbulkan pencemaran lingkungan. Dalam hal ini pencegahan pencemaran lingkungan diatur dalam Pasal 226 ayat (1) Penyelenggaraan perlindungan lingkungan maritime dilakukan oleh pemerintah, Pasal 226 ayat (2) Penyelenggaraan perlindungan lingkungan maritim sebagaimana dimaksud pada ayat (1) dilakukan melalui pencegahan dan penanggulangan pencemaran dari pengoperasian kapal dan pencegahan dan penanggulangan pencemaran dari kegiatan kepelabuhan. Pasal 229 ayat (1) Setiap kapal dilarang melakukan pembuangan limbah, air balas, kotoran, sampah, serta bahan kimia berbahaya dan beracun ke perairan. Pasal 239 ayat (1) Pembuangan limbah di perairan hanya dilakukan pada lokasi tertentu yang ditetapkan oleh Menteri dan memenuhi persyaratan tertentu.

Limbah adalah cairan yang berasal dari buangan biologis seperti tinja manusia, dan lainnya. Pembuangan limbah tanpa melalui *treatment* terlebih dahulu dapat mengakibatkan berubahnya tatanan lingkungan laut sehingga kualitas lingkungan turun sampai ke tingkat tertentu yang menyebabkan lingkungan menjadi kurang atau tidak dapat berfungsi lagi sesuai dengan keadaan aslinya. Bila hal ini terjadi maka akan mencemari lingkungan seperti pelabuhan, pesisir pantai dan dermaga serta dapat pula mengakibatkan



pencemaran fisik seperti bau, kekeruhan warna dan berbagai macam penyakit.

Dengan memberikan referensi untuk menambah wawasan dan mempermudah peneliti untuk melanjutkan penelitian. Referensi tersebut antara lain Wibowo (2019) meneliti tentang pengaruh tidak optimalnya kerja *sewage treatment plant* terhadap kelestarian lingkungan laut. Kesimpulan dari penelitian ini adalah resiko yang ditimbulkan dari kurangnya perawatan pada *Sewage Treatment Plant* yaitu terjadinya gangguan fatal yang menyebabkan sistem Sewage Treatment Plant gagal fungsi. Dan dilanjutkan Irpan (2015) meneliti tentang karakteristik air limbah domestik kapal penumpang yang tidak merugikan kelestarian lingkungan ketika dibuang ke laut.

Pada saat penulis melaksanakan praktek laut di KM. Ciremai terjadi suatu kendala saat melaksanakan perjalanan melewati Laut Jawa. Kejadian tersebut terjadi pada tanggal 11 April 2022 dimana terjadi masalah di tangki dua yaitu terjadi penumpukan limbah sewage yang diakibatkan karena terjadinya penurunan tekanan pompa pembuangan yang seharusnya bertekanan 0,15 Mpa mengalami penurunan hingga 0,07 Mpa sehingga mengakibatkan terganggunya proses di tangki tiga dimana terjadinya proses penguraian limbah dengan pemberian chlorine tablet. Masinis jaga melaporkan kepada Kepala Kamar Mesin (KKM) untuk tindak lanjut.

Peraturan utama tentang pencegahan polusi di laut adalah *International Convention for the Prevention of Pollution from Ship* (MARPOL) tahun 1973, diadopsi dari Konvensi Internasional tentang pencemaran laut diselenggarakan oleh IMO dari 8 Oktober–2 November 1973. Konvensi ini kemudian

diamandemen dengan protokol 1978, yang diselenggarakan oleh IMO 6 Februari-17 Februari 1978, konvensi sebagaimana dikenal sebagai “*International Convention for the Prevention of Pollution from Ship, 1973 as modified by the Protocol of 1978*” atau dalam bentuk singkat (MARPOL 73/78) di buat oleh IMO. Pembuangan kotoran air limbah (*sewage*) kelaut diatur dalam Annex IV MARPOL 73/78.

Berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan diatas, maka peneliti tertarik menganalisis dengan mengambil judul “**Analisis menurunnya kinerja Sewage Treatment Plant terhadap lingkungan laut di KM. Ciremai**”

## **B. Fokus Penelitian**

Bermula dari penelitian yang telah dilakukan mengenai topik penelitian, informasi ini membantu dalam membatasi masalah yang muncul dan memilih informasi yang relevan untuk mempertahankan fokus pada topik penelitian sehingga tetap sesuai topik dengan masalah penelitian yang akan dipresentasikan. Penulis menyadari bahwa peneliti memiliki keterbatasan pengetahuan dan waktu saat melakukan penelitian karena banyaknya perdebatan yang terlibat dalam persiapan penelitian. Dengan itu peneliti memfokuskan dan mempersempit penelitian yang kelak fokus dalam identifikasi menurunnya kinerja Sewage Treatment Plant terhadap lingkungan laut di KM. Ciremai.

## **C. Rumusan Penelitian**

Berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan diatas, maka permasalahan tersebut dirumuskan sebagai berikut:

1. Apa faktor-faktor yang menyebabkan menurunnya kinerja *sewage*

*treatment plant* terhadap lingkungan laut di KM. Ciremai?

2. Dampak apa yang ditimbulkan oleh menurunnya kinerja *sewage treatment plant* terhadap lingkungan laut di KM. Ciremai ?
3. Upaya apa yang dilakukan untuk mencegah dampak menurunnya kinerja *sewage treatment plant* terhadap lingkungan laut di KM. Ciremai?

#### **D. Tujuan Penelitian**

Tujuan untuk penelitian sesuai dengan adanya rumusan masalah di atas yaitu:

1. Untuk mengetahui penyebab menurunnya kinerja *sewage treatment plant* terhadap lingkungan laut di KM. Ciremai.
2. Untuk mengetahui dampak yang ditimbulkan oleh menurunnya kinerja *Sewage Treatment Plant* terhadap lingkungan laut di KM. Ciremai.
3. Untuk mengetahui upaya yang dilakukan untuk mencegah dampak yang ditimbulkan oleh menurunnya kinerja *sewage treatment plant* terhadap lingkungan laut di KM. Ciremai.

#### **E. Manfaat Hasil Penelitian**

Berdasarkan permasalahan di atas, adapun manfaat penelitian yang akan dikemukakan adalah sebagai berikut :

1. Manfaat Teoritis
  - a. Menambah pengetahuan para Taruna Pelayaran untuk memahami prinsip kerja *sewage treatment plant*.
  - b. Memberikan wawasan akan akibat yang timbul bila *sewage treatment plant* tidak bekerja dengan baik,

- c. Memberikan wawasan pada Taruna Pelayaran bagaimana upaya menangani *sewage treatment plant* agar berjalan dengan baik.

## 2. Manfaat Praktis

Penulisan skripsi ini diharapkan dapat menjadi acuan untuk meningkatkan kesadaran kepada kru kapal untuk melakukan perawatan pada *sewage treatment plant* sesuai dengan *Plant Maintenance System* sehingga dapat berfungsi dengan baik .



## BAB II

### KAJIAN TEORI

#### A. Deskripsi Teori

##### 1. Sewage Treatment Plant

*Sewage Treatment Plant* adalah sistem pengolahan limbah dari kapal sebelum dibuang ke laut untuk mencegah pencemaran pelabuhan, perairan pesisir, dan perairan pedalaman. Sistem pengolahan limbah ini dibuat sesuai IMO *resolution* MEPC.

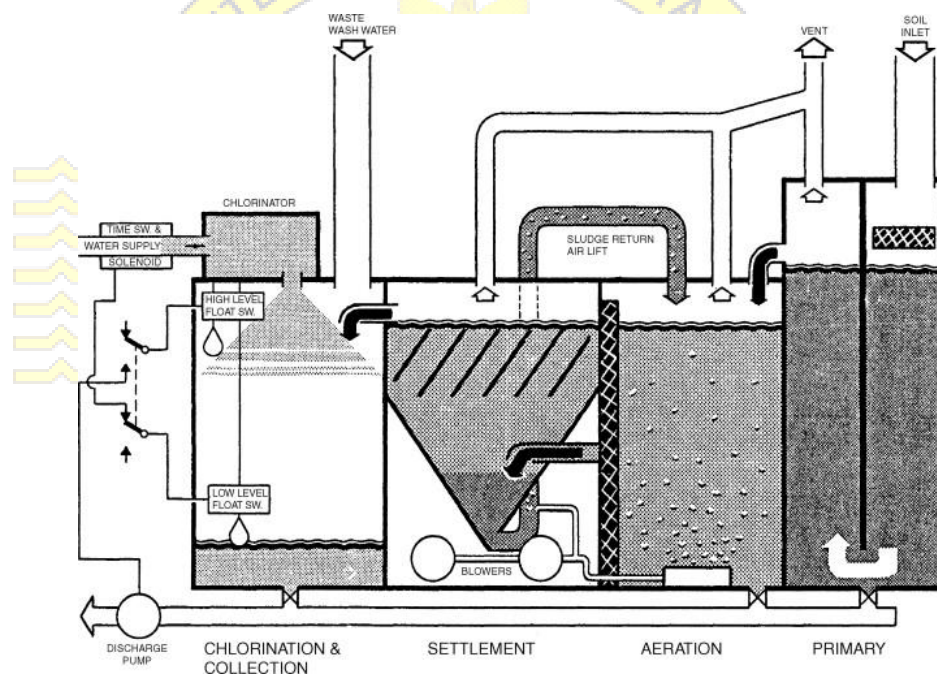
Kotoran manusia atau tinja harus melewati proses pengolahan di *sewage treatment plant* terlebih dahulu sebelum dibuang ke laut. Menurut Soeparman dan Suparmin dalam bukunya yang berjudul *pembuangan tinja dan limbah cair* (2002: 140) pembuangan limbah cair secara langsung ke badan air akan menimbulkan masalah kesehatan dan pencemaran sehingga perlu dibangun suatu fasilitas pengolahan limbah cair. Kotoran yang langsung dibuang ke laut tanpa melalui pengolahan akan menimbulkan bau dan kekeruhan pada air laut bahkan menjadi sumber penyakit. Pembuangan limbah dari kapal diatur dalam MARPOL 73/78 Annex IV pencegahan pencemaran dari kapal oleh kotoran.

Menurut Mukhtasor 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 terhadap 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.

a. Prinsip kerja Sewage Treatment Plant

Sewage Treatment Plant merupakan sebuah permesinan bantu yang digunakan dalam pengolahan limbah di atas kapal agar limbah tersebut layak untuk dibuang ke laut dan tidak menimbulkan pencemaran lingkungan.

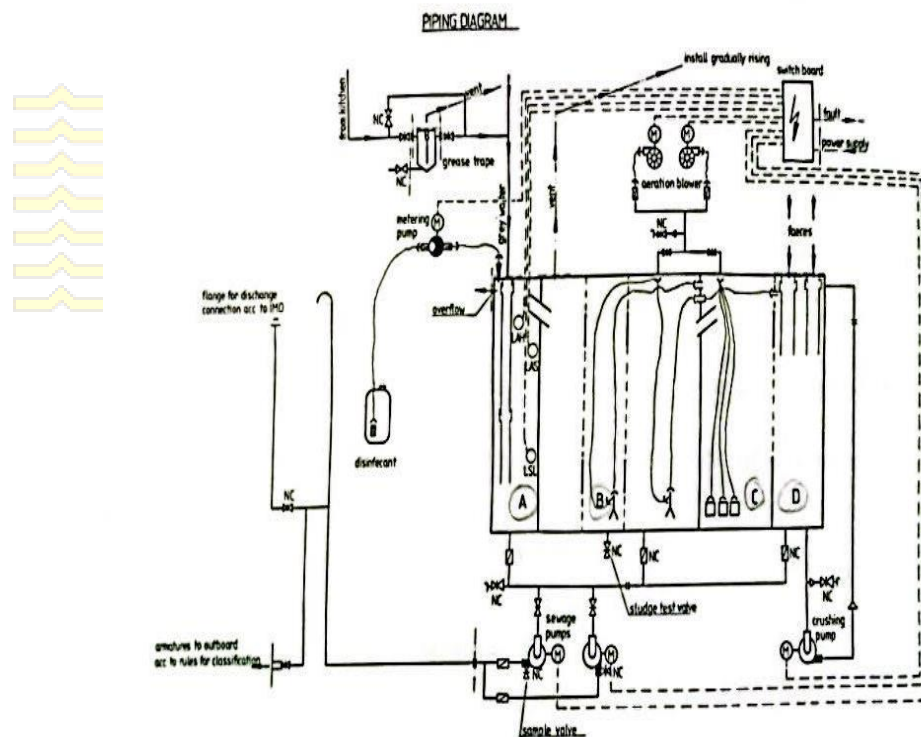


Gambar 2.1 Sewage Treatment Plan Type ST4A

**Sumber :** *Clean Energy and Resource Recovery, 2022*

Air kotor yang masuk ke pesawat pengolahan limbah mengandung bakteri tidak aktif. Bakteri akan menjadi aktif dengan adanya oksigen pada proses aerasi. Bakteri ini berkembang biak 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 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* (*Manual book* ).



Gambar 2.2 *Piping Diagram Sewage Treatment Plant*  
Sumber : *Manual Book*

1) Proses yang terjadi di tangki 1 (satu)

Kotoran atau tinja yang berasal dari toilet terlebih dahulu ditampung dalam satu tangki yang disebut dengan *collecting tank*. Tinja dari *collecting tank* tersebut diberi udara bertekanan yang berasal dari *aeration blower* yang bertujuan menambah udara ke dalam tangki air dimana bakteri aerob akan mengurai kotoran menjadi partikel-partikel kecil dan mencegah terjadinya pengendapan. Suplai udara harus dilakukan terus menerus agar bakteri tetap hidup untuk proses penguraian kotoran, bila bakteri aerob mati maka akan menyebabkan bau akibat kotoran yang tidak diolah. Selanjutnya apabila *collecting tank* tersebut sudah penuh maka secara otomatis tinja tersebut ditransfer ke *settling tank*

2) Proses yang terjadi di tangki 2 (dua)

Kotoran yang tidak dapat hancur akan menjadi endapan lumpur dibawah yang kemudian lumpur tersebut akan mengalami proses sirkulasi kembali ke *collecting tank* untuk diberi kembali udara bertekanan dari *aeration blower*. *Settling compartment* sangatlah penting dalam proses pengolahan limbah karena dalam tangki ini terjadi proses pemisahan kotoran yang layak dibuang atau tidak.

3) Proses yang terjadi di tangki 3 (tiga)

Kotoran yang sudah cair kemudian akan di transfer ke tangki tiga dan di | inilah mikro organisme patogen yang ada di dalam air limbah dinetralisir dengan sebuah tablet yang disebut dengan



*chlorine tablet* untuk membunuh sisa bakteri yang masih hidup. Setelah pemberian *chlorine tablet* maka cairan dapat dibuang ke laut secara otomatis dengan menggunakan *sewage discharge pump* yang sebelumnya pengontrolan diposisikan pada auto. Mengingat pentingnya peranan *sewage treatment plant* di kapal maka di perlukan perawatan pada bagian-bagiannya, seperti : 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 kerja dari pesawat tersebut (Manual book Hamworthy ST4A). Maka untuk menjaga agar pesawat *bantu sewage treatment plant* beroperasi dalam waktu yang cukup lama dan beroperasi secara optimal maka perlu adanya perawatan dan pengoperasian secara baik dan benar. Hal ini dapat membuat kerja dari pesawat tersebut selalu optimal tanpa mencemari lingkungan sebagaimana sesuai dengan fungsi *sewage treatment plant* tersebut.

#### 4) Limbah

Menurut Arif Zulkifli (2014) mendefinisikan bahwa limbah adalah zat atau bahan buangan yang dihasilkan dari suatu proses produksi, baik industry maupun *domestic*, yang pada suatu saat tertentu tidak dikehendaki lingkungan karena dapat menurunkan kualitas lingkungan dan berbahaya untuk makhluk hidup yang ada. Menurut Karmana (2007) limbah merupakan sisa atau sampah dari

suatu proses kegiatan atau aktivitas manusia yang bisa menjadi bahan polutan disuatu lingkungan. Limbah di kapal ada bermacam-macam, seperti sampah makanan, sampah domestik dan sampah operasional.

b. Regulasi mengenai Sewage Treatment Plant

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

1) Mengacu pada ketentuan dari Annex IV, pembuangan kotoran ke laut dilarang kecuali jika :

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

b) Kapal sementara mengoperasikan suatu *sewage treatment plant* yang diakui dan telah disertifikasikan untuk memenuhi

persyaratan-persyaratan operasional aturan 9.1.1 dan hasil dari instansi dituliskan dan disertifikasikan dalam sertifikasi *International Sewage Pollution Prevention (ISPP)* (1973) serta sebagai tambahan, tidak menghasilkan bagian padat yang nampak mengapung.

- c) Kapal berada di dalam perairan yurisdiksi suatu negara dan membuang kotoran sesuai dengan persyaratan-persyaratan yang ditetapkan oleh negara yang bersangkutan.
- 2) Bilamana kotoran dicampur dengan limbah air yang memiliki persyaratan-persyaratan yang lebih ketat akan diaplikasikan.

c. Revisi Annex IV Pada Sidang International Maritime Organization( IMO) Pada Tanggal 27 September 2003

Revisi terdapat pada aturan 2, dan dijabarkan sebagai berikut pada ketentuan :

- 1) Kapal-kapal baru diatas dari 400 ton GT
- 2) Kapal-kapal baru kurang dari 400 ton GT yang disertifikasikan untuk mengangkut lebih dari 15 orang, dan
- 3) Kapal-kapal lama kurang dari 400 ton GT yang disertifikasikan untuk mengangkut lebih dari 15 orang, 5 tahun setelah tanggal diberlakukanya Annex ini.

Apabila peraturan yang ada ditaati oleh semua pihak baik masyarakat pengguna jasa, perusahaan pelayaran, masyarakat sekitar dan pihak yang berwenang melakukan tindakan tegas apabila ada

pelanggaran yang dilakukan pengguna jasa perusahaan pelayaran maka pencemaran lingkungan terutama lingkungan laut dapat dikurangi.

Dalam operasional *sewage treatment plant*, baik teknik pengoperasian maupun perawatan yang dilaksanakan diatas kapal dapat berjalan dengan baik, serta tidak mengganggu operasional kapal dengan dukungan kemampuan awak kapal yang terampil, serta sistem perawatan yang terencana dengan baik.

d. *Sewage Treatment Plant*

Menurut Assauri (2008: 134) “*maintenance* merupakan kegiatan untuk memelihara atau menjaga fasilitas atau peralatan pabrik dengan mengadakan perbaikan atau penyesuaian atau penggantian atau pengecekan yang diperlukan supaya tercipta suatu keadaan operasional produksi yang memuaskan sesuai dengan apa yang direncanakan”.

Menurut Asyari (2007:07) dalam bukunya manajemen pemeliharaan mesin membagi pemeliharaan menjadi beberapa cara seperti dibawah ini:

- 1) Perawatan berencana adalah suatu perawatan yang dapat diperkirakan sebelumnya, sedangkan insidental adalah akibat dari kegiatan yang tidak terduga dan kurang diperhatikan.
- 2) Perawatan pencegahan adalah pemeriksaan kerusakan pada komponen pesawat bantu *sewage treatment plant*.
- 3) Perawatan perbaikan adalah pemeriksaan atau mendeteksi kerusakan dengan dasar perhitungan dan evaluasi biaya yang ada.

- 4) Perawatan periodik adalah perawatan yang dilakukan secara berkala misalnya pergantian komponen-komponen dengan memperhatikan *rest hour* dari suatu permesinan tersebut.
- 5) Perawatan kondisi adalah perawatan yang tidak ditentukan oleh waktu atau operasional, tetapi pemantauan langsung terhadap kondisi mesin dan perlengkapannya.

e. Komponen-komponen pesawat bantu *sewage treatment plant*

1) *Collecting tank*

Merupakan tangki penampungan yang menampung langsung tinja dan air kotor yang masih dalam bentuk utuh yang berasal dari kamar mandi dan toilet yang ada di kapal.

2) *Aeration tank*

Merupakan tangki penampungan pertama dari *sewage treatment plant* yang menampung air kotor dan tinja yang berasal dari *collecting tank*, limbah tersebut di tangki ini dihancurkan dengan menggunakan tekanan udara yang berasal dari *compressor* atau *blower*.

3) *Settling Tank*

Merupakan tangki pengendap guna mengendapkan sisa lumpur *setelah* air limbah melalui aerasi di *collecting tank*, kemudian sisa lumpur yang mengendap disirkulasi kembali kedalam *collecting tank*.

4) *Desinfection tank*

Merupakan tangki pada *sewage treatment plant* dimana air limbah yang sudah relatif bersih di *disinfection* (membunuh bakteri dan virus) dengan cairan kimia *chlorine tablet*. Pembunuh bakteri dan virus bertujuan untuk mengurangi atau membunuh mikroorganisme *pathogen* yang ada di dalam air limbah.

5) *Sewage pump*

Pompa yang berfungsi untuk memompa air limbah yang telah selesai di proses untuk kemudian di buang ke laut.

6) *Control panel*

Kontrol panel berfungsi untuk pengendali peralatan atau komponen pada *sewage treatment plant*. Bila panel bermasalah maka fungsi komponen-komponen *sewage* akan terganggu. Panel kontrol berisi perangkat elektronik yang sangat pekat terhadap suhu sehingga dalam kontrol panel suhu tidak boleh terlalu panas.

7) *Water level sensor*

*Water level control* berhubungan dengan *discharge pump* yaitu bila permukaan air pada tangki penampung tinggi maka pompa otomatis akan beroperasi. Kerusakan pada sistem ini dapat berakibat pada *discharge pump* sehingga pembuangan kotoran ke laut tidak optimal.

8) *Proses aerasi*

Merupakan proses pengolahan dimana air dibuat mengalami

kontak erat dengan udara yang bertujuan untuk meningkatkan kandungan oksigen dalam air tersebut.

9) *Chlorine Tablet*

*Tablet* yang berfungsi untuk membunuh mikro organisme *phatogen* yang ada di dalam air limbah.

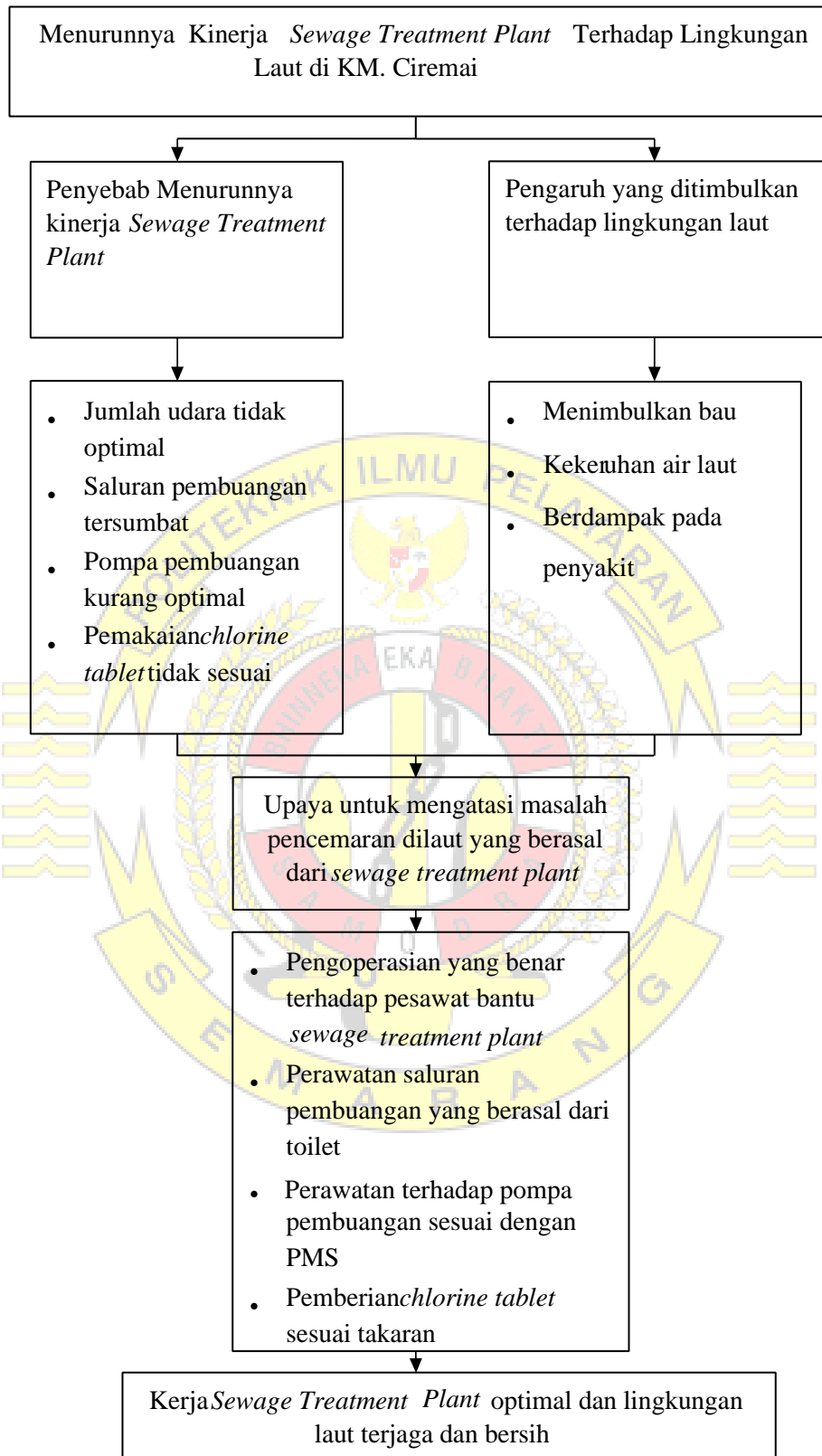
## **B. Kerangka Penelitian**

*Sewage Treatment Plant* merupakan pesawat bantu yang berfungsi untuk mengolah limbah dari kapal sebelum dibuang langsung ke laut untuk mencegah pencemaran lingkungan laut. Mengingat betapa pentingnya fungsi *sewage treatment plant* di kapal, maka sistem operasional *sewage treatment plant* di kapal harus selalu dalam kondisi yang bagus dan bekerja dengan baik agar tidak menimbulkan pencemaran lingkungan laut sekitar yang menyebabkan adanya permasalahan yang secara tidak langsung mengganggu kegiatan pelayaran. Permasalahan atau kendala yang terjadi harus bisa diidentifikasi, dipahami dan ditangani pada sistem operasional tersebut dengan cepat dan tanggap agar tidak menimbulkan masalah yang berlarut-larut dan menimbulkan kerugian bagi perusahaan pelayaran dan ekosistem sekitar. Menurunnya kinerja *sewage treatment plant* disebabkan oleh beberapa faktor yaitu tidak optimalnya udara yang masuk, tersumbatnya pembuangan dan pemakaian *chlorine tablet* yang tidak sesuai takaran. Sehingga berdampak kurang baik pada kerusakan lingkungan laut. Dampak yang ditimbulkan akibat menurunnya kinerja *sewage treatment plant* adalah menimbulkan bau, kekeruhan dan pencemaran lingkungan laut. Jika tidak segera diatasi maka bisa

melanggar ketentuan MARPOL 73/78 ANNEX IV yang mengatur tentang pencemaran laut oleh kotoran, yang di maksud kotoran yaitu kotoran yang berasal dari urin/toilet, dan kotoran dari Binatang hidup yang bisa menyebabkan kerusakan ekosistem pesisir dan laut seperti mangrove dan terumbu karang yang menjadi tempat kelangsungan hidup makhluk disekitarnya. Wilayah pesisir yang terkena limbah *sewage treatment plant* dapat terganggu karena wilayah tersebut menjadi habitat serta makan untuk organisme di sekitarnya. Menurut Andriansyah (2019) Laut dan pesisir memainkan peran yang sangat penting bagi kesejahteraan umat manusia berkat jasa-jasa ekosistem yang didapatkan secara langsung maupun tidak langsung. keberadaan ekosistem sebagai penyedia siklus nutrien, rantai makanan dan lain lain.

Upaya yang dapat dilakukan untuk mengatasi masalah pencemaran laut yang berasal dari *sewage treatment plant* yaitu mengoperasikan *sewage treatment plant* sesuai dengan *standard operational procedure* atau SOP yang telah ditetapkan. Melakukan perawatan rutin terhadap saluran pembuangan yang berasal dari toilet, melakukan perawatan terhadap pompa pembuangan sesuai dengan PMS dan pemberian *chlorine tablet* sesuai takaran.





Gambar 2.2 Kerangka Pikir

## BAB V

### SIMPULAN DAN SARAN

#### A. Simpulan

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan pada bab – bab sebelumnya maka ditarik kesimpulan sebagai berikut:

1. Faktor yang menyebabkan menurunnya kinerja *Sewage Treatment Plant* yaitu tidak optimalnya pompa pembuangan pengolah limbah, saluran pembuangan tersumbat, kurangnya jumlah udara untuk menunjang pengoperasian, Masinis yang tidak dapat memahami *manual book*, penambahan *tablet chlorine* yang tidak sesuai takaran dan jadwal perawatan yang tidak dilakukan secara rutin.
2. Dampak yang ditimbulkan terhadap kelestarian lingkungan laut adalah terjadinya kekeruhan, tangki penampung menjadi penuh, pipa-pipa tersumbat, pelaksanaan PMS (*plant maintenance system*) yang tidak sesuai, bau yang menyengat akibat penambahan *chlorine* berlebih dan menimbulkan limbah beracun yang mengandung berbagai macam penyakit yang berbahaya bagi lingkungan.
3. Upaya untuk mengatasi dampak menurunnya kinerja *sewage treatment plant* terhadap lingkungan laut adalah penggantian *sparepart* yang tidak menunggu rusak, pembuangan sampah pada tempatnya, penyemprotan *water jet* pada saluran pipa, penggunaan penerjemah Bahasa untuk *manual book*, pelaksanaan PMS sesuai instruksi *manual book* dan pemakaian *tablet chlorine* sesuai dengan takaran.

## B. Keterbatasan Penelitian

Peneliti menyadari adanya kekurangan dalam penelitian ini disebabkan karena keterbatasan yang dimiliki peneliti. Beberapa keterbatasan yang dialami peneliti adalah :

1. Pengumpulan data dengan metode observasi dan wawancara secara mendalam membutuhkan proses yang tidak mudah. Terkadang informan sulit ditemui karena kesibukan yang sangat padat dan jawaban informan terkadang kurang fokus pada penelitian.
2. Penelitian kualitatif bersifat dinamis dan penelitiannya dapat berubah sesuai dengan keadaan di lapangan, dan dapat dikembangkan oleh peneliti selanjutnya dengan topik penelitian yang lebih mendalam.

## C. Saran

Berdasarkan kesimpulan yang telah diuraikan maka peneliti memberikan saran – saran sebagai berikut:

1. Sebaiknya pihak perusahaan, pemilik kapal dan *crew* kapal melakukan *plan maintenance system* dalam perawatan *Sewage Treatment Plant* sesuai prosedur dan rutin.
2. Sebaiknya selalu mematuhi peraturan yang ada di dalam hal penanggulangan polusi pada MARPOL 73/78/97. Sehingga pencemaran lingkungan laut akibat limbah dari *Sewage Treatment Plant* dapat dihindari sedini mungkin.
3. Sebaiknya para Masinis di atas kapal meningkatkan kemampuan dan

pengetahuan, terutama tentang *Sewage Treatment Plant* dengan membaca *manual book* dalam pengoperasiannya.



## DAFTAR PUSTAKA

- Soeparmarman (2002) *Pembuangan Tinja Dan Limbah Cair*.  
[https://books.google.co.id/books?id=UuHyLv3yn\\_UC  
 &printsec=copyright&hl=id#v=onepage&q&f=false](https://books.google.co.id/books?id=UuHyLv3yn_UC&printsec=copyright&hl=id#v=onepage&q&f=false)
- Sugiyono (2016) *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif Dan R&D, PtAlfabetBandung*  
<https://cvalfabeta.com/product/metode-penelitian-kuantitatif-kualitatif-dan-rd-mpkk/>
- Tri wibowo (2019) *Pengaruh Tidak Optimalnya Kerja Sewage Treatment Plant Terhadap Kelestarian Lingkungan Laut Di Mt. Gas Eva* <http://repository.pip-semarang.ac.id/1775/>
- Mukhtasor(2013) *Pencemaran Pesisir Pantai Dan Laut*  
<http://repository.unimaramni.ac.id/2237/2/BAB%202.pdf>
- ZulkiflillArif (2014) *Limbah Domestic Tentang Kapal Penumpang*  
<https://journal.feb.unmul.ac.id/index.php/KINERJA/article/download/9253/1172>
- Karmana (2007) *Limbah Adalah Sisa Kegiatan Manusia*  
<https://jurnal.unissula.ac.id/index.php/safri/article/viewFile/13583/5127>
- Assauri (2008:134) *Kegiatan Maintenance Merupakan Kegiatan Menjaga Fasilitas Peralatan Pabrik*.  
<http://repository.ekuitas.ac.id/bitstream/handle/123456789/280/BAB%202.pdf?sequence=7&isAllowed=y>
- Asyari(2007:07) *Perencanaan Pemeliharaan Dan Perawatan*  
<https://jurnal.umj.ac.id/index.php/semnastek/article/view/503>
- Andriansyah (2019) *Pentingnya Menjaga Kelestarian Laut Dan Pesisir*  
<https://jurnal.kominfo.go.id/index.php/jpkp/article/download/1352/787>
- Abdurrahmat (2016) *Infomasi Yang Didapat Melalui Pengukuran*

<http://etheses.iainkediri.ac.id/3010/4/932120416%20bab3.pdf>

Suharsi Arikunto (2013) *Data Primer Adalah Data Yang Dikumpulkan Pihak Pertama*<https://elib.unikom.ac.id/download.php?id=252426>

Widoyoko (2014) *Observasi Pengamatan Dan Pencatatan Sistematis*  
<http://repository.stei.ac.id/4145/4/BAB%20III.pdf>



**LAMPIRAN 1**  
**SHIPS'S PARTICULLAR**

**PT.PELAYARAN NASIONAL INDONESIA**

**SHIP PARTICULLAR**

01. NAMA KAPAL	: KM. CIREMAI
02. TANDA PANGGILAN	: Y E U P
03. TEMPAT PENDAFTARAN	: JAKARTA
04. TAHUN PENDAFTARAN	: 2001 PST NO.2331/L
05. LUAS KAPAL	: 125,03X23,40X13,40
06. ISI BERSIH	: 5412 NT
07. TAHUN PEMBUATAN	: 1991
08. TENAGA UTAMA	: MESIN
09. MEREK	: MAK 2 X 6400 KW
10. BAHAN UTAMA KAPAL	: BAJA
11. JUMLAH GELADAK	: EMPAT
12. JUMLAH BALING-BALING	: DUA
13. MILIK	: PT.PELNI
14. BERKEDUDUKAN	: DI JAKARTA
15. BENDERA	: REPUBLIK INDONESIA
16. TANDA SELAR	: 14.581 GT/N897.BA
17. DAYA MESIN/ENGINE POWER	: 2 X 6400 KW
18. TEMPAT DIBANGUN	: PAPPENBURG JERMAN JOS.L.MEYER GM BH & CO
19. KLAS	: BKI
20. TANDA KLAS	: A 100 ( 1 )
21. DAERAH PELAYARAN	: 8V.1935 A/T 31(1)B
22. TIPE KAPAL	: PASSENGER SHIP
23. NOMOR IMO	: 9032135
24. MESIN UTAMA	: 2(DUA) MESIN DIESEL MAK TYPE 6 M 601 C (4)TAK KERJA TUNGGAL
25. TENAGA EFEKTIF	: 2 X 8500 BHP
26. TK PUTARAN PERMENIT	: 428 RPM
27. SPEED	: 20,3 KNOT
28. NOMOR MESIN	: 63181/KA
29. MESIN BANTU	: DK 4 BUAH MERK DAIHATSU TYPE 6 DL 24 1200 PS DAIHATSU DIESEL MFG TH 1992
30. CREW	: 124 ORANG

Dipindai dengan CamScanner

No	Nama Pesawat	Merk / Type	Jumlah
1	MAIN ENGINE	Krupp MaK Type : 6 M 601 C. 6400 Kw , 428 Rpm Serial Kanan No : 63159 Serial Kiri No : 63160.	2 Unit
2.	AUXILLIARY ENGINE	DAIHATSU TYPE : 6 DL - 24 882 KW , 750 Rpm Serial No : DL 624317 Serial No : DL 624318 Serial No : DL 624319 Serial No : DL 624320	4 unit
3.	GENERATOR	TAIYO 1000 KVA , 800 KW , 380 V - 50 Hz	4 unit
4.	EMERGENCY ENGINE	CATERPILLAR ,TYPE : CAT 3406 DI - TA 257 KW , 1500 RPM	1 unit
5.	ALTERNATOR	A.VAN KAICK ,TYPE : DKBN 80 / 350 - 4 270 KVA	1 unit
6.	FO SEPARATOR	ALFA LAVAL , TYPE : MOPX - 250 TGT - 24 CAP: 1,5 M3/h	2 unit
7.	LO SEPARATOR	ALFA LAVAL ,TYPE : MOPX - 309 TGT - 24 CAP: 11,8 M3/h	2 unit
8.	OIL WATER SEPARATOR	SCHRODER , TYPE : SBBE / SBBF - 10 CAP:10 M3/h	1 UNIT
9.	PROVOSION/COMPRESSOR M.ES	SABROE , TYPE : BFO 5 / 230 Type : BFO 5 / 230	2 unit
10.	BOILER	ALLBORG , TYPE : AQ 12 CAP: 1000 KG/h ,PRESS : 9 BAR	1 unit
11.	AC.COMPRESSOR	SABROE , TYPE : VMY - 347	3 unit
12.	MAIN AIR COMPRESSOR	NK ,TYPE : HD 40 W CAP:48 M3/h ,PRESS : 30 BAR	3 unit
13.	AUX.AIR COMPRESSOR	NK ,TYPE : H - 25 CAP:1,8 M3/h ,PRESS : 30 Bar	1 unit
14.	FRESH WATER GENERATOR	ALFA LAVAL ,TYPE : D - PU-2-36-C100/125	2 unit
15.	MESIN KEMUDI	FRYDENBØ ,TYPE : HS450-03	1 unit
16.	BOW THRUSTER	LIPS	1 unit
17.	CARGO CRANE	LIEBHERR ,TYPE : CBW 25 / 22 ST	2 unit

Dipindai dengan CamScanner



18.	INCENERATOR	AY LINDEGAARD AS	1 unit
19.	BILGE PUMP	IRON ,TYPE : QV - 5 / 300 PA CAP: 110 M3/h	2 unit
20.	BILGE AND BALLAST PUMP	IRON , TYPE : QV - 5 / 300 PA CAP: 110 M3/h	2 unit
26	FIRE PUMP	IRON , TYPE : QVK - 4 / 300 CAP: 90 M3/h	3 unit
27.	SPRINKLER PUMP.	IRON , TYPE : QVK - 4 / 300 CAP: 90 M3/h	1 unit
28.	SEWAGE PUMP	HERBON TYPE : 5,5 QSH 101 F	6 unit
29.	CRUSHING PUMP	HERBON TYPE : 5,5 QSH 101 F	6 unit
30.	FW.HYDROPOR PUMP	IRON , TYPE : AKHQ 6102 BN CAP:24,6 M3/h , 6 BAR	3 unit
31.	SW.HYDROPOR PUMP	IRON , TYPE : AKHQ 6102 BN CAP:24,6 M3/h , 6 BAR	2 unit
32.	CIRC.PUMP WARM WATER	SIHI ,TYPE : ZLIC 4020 CAP:3 M3/h , 1,5 BAR	2 unit
33.	CHILLED WATER PUMP	IRON , TYPE : QV - 6 / 300 CAP:290 M3/h , PRESS : 3,8 BAR	2 unit
34.	SW COOLING PUMP F AC	IRON , TYPE : QV - 6 / 300 CAP:174 M3/h	3 unit
35.	FW FILLING TK SPRINKLER	SIHI , TYPE : ADHO 0902 AN 135 09 0	1 unit
36.	SW.COOLING PUMP F M.BANTU	IRON , TYPE : QV - 6 / 300 CAP:220 M3/h	2 unit
37.	FO TRANFER PUMP.	ALLWEILLER TYPE : SL 366 ER 40U2 - 1 W 1 CAP: 30 M3/h5k , 3 BAR	2 unit
38.	SW EJECTOR PUMP.F FWG		2 unit
39.	MAIN COOLING FW DOUBLE PUM FOR M.ENGINE	IRON , TYPE : A/S QV 5 / 300 CAP:143 /120 M3/h	4 unit
40.	SW COOLING PUMP FOR.M.ENGIN	IRON , TYPE : QV - 6 / 300 CAP: 220 M3/h	2 unit
41	LO ST BY PUMP FOR M.ENGINE	S3F80 R42 KV 122 CAP:75 M3/h	2 unit

Dipindai dengan CamScanner

42	LO ST BY PUMP FOR GEAR BOX	RENK TACKE / LEISTRIZ TYPE:L3 MF 60/90 CAP:210 L/Min ,PRESS : 6 BAR	2 unit
43.	FEED WATER PUMP F BOILER	GRUNDFOS ,TYPE : CR2 - 180 CAP:1,5 M3/h , PRESS: 12 BAR	2 unit
44	FO BOOSTER PUMP F M.ENGINE	ALLWEILER , TYPE : SLF 40 R 54 CAP: 3.2 M3/h , PRESS : 3 BAR	4 unit
45	FO TRANFER PUMP. fr EMERG. DIESEL DAN BOILER	ALLWEILER TYPE : SLF 80 R 46 CAP: 4.5 M3/h , PRESS : 5 BAR	1 unit
46.	PRE HEATER PUMP F.M.ENGINE	SIHI , TYPE : ZLKC 032125 CAP:8 M3/h , PRESS : 2.5 BAR	2 unit
47	LO HYDR CPP PUMP F M.ENGINE	ALLWEILER , TYPE 440 - 52 CAP: 52 M3/h	4 unit
48	LO FEED PUMP F LO SEPARATOR	IMO ALFA LAFAL , TYPE : ACP 045N2 - NVBP	2 unit
49.	SW COOL PUMP FOR M.ES	SIHI MERK STERLING TYPE : AOHA 3 602 AA 0010 AO PP TR123 297 - 15	2 unit
50.	LO HYDR STEERING GEAR PUMP	FRDENBO - PE 2 SNE 40 ER 52	2 unit
52.	LO DRIVEN M.ENGINE ( COUPLE	INDRAD PUMP , TYPE : S11.57 CAP :1700 L/M , PRESS : 8 BAR	2 unit
53.	COOLING PUMP F INJECTOR	ALLWEILER TYPE : SPF 20R 56.6.83 - W .20	2 unit
54.	DRITY OIL PUMP	ROTANS , TYPE : HD 51 ERM CAP:5,7 M3/h PRESS : 3 BAR	1 unit
55.	HYDROULIC PUMP. WATER TIGH DOORS / PINTU KEDAP AIR	KRACHT ,TYPE : KP 2/50 S10A YOO 4DL 1 Vg : 50 CM3 / r , PRESS : 200 - 300 BAR	2 unit
56.	HYDRAULIC PUMP.RAMP DOOR WINCH	MACGREGOR PAVC 65 BR 42 A 13 Displacement : 65 cc / rev work.Press : 180 Bar , Psi Max : 3000	1 unit
57.	COMPRESSOR AC DARURAT	GEA TPYE : F 3 n Min : 960                      n Max : 1800 v Min : 13,4 m3 / h      v Max : 25,1 m3 / h P Max : ND ( LP ) /HD ( HP ) : 19 / 28 Bar	1 unit

Dipindai dengan CamScanner

## LAMPIRAN 2

CREW LIST

**PT. " PELAYARAN NASIONAL INDONESIA " (Persero)**  
**( PELNI )**

**DAFTAR PENGAWAKAN TETAP KM. " CIREMAI "**  
**BULAN AGUSTUS 2022**

NO.	N A M A	N R P	JABATAN	UJAZAH
1	Komarudin	06150	N a k h o d a	ANT-I/2017
2	Stevens Pontoh	06145	Mualim - I	ANT-I/2021
3	Purnomo	04809	Mualim II Sr	ANT-II/2018
4	Slamet Wahyudi	08624	Mualim II Yr	ANT-II/2016
5	Risky Nurhidayat S	N 8725	Mualim III Yr	ANT.III/2021
6	Anggi Irianto	N 14167	Mualim III Yr	ANT-III/2015
7	Mohammad Hafid	06861	Markonis I	SRE-II/2018
8	Pieter Imanuel	06532	Markonis II	SRE-II/2017
9	Roby Julian	N 14253	Dokter	B S T
10	Mukhtasor	06538	K K M	ATT-I/2015
11	Hamsi	06088	Masinis I Sr	ATT-II/2019
12	Abdur'Rahman	N 8786	Masinis I Yr	ATT-II/2021
13	Suroso	05388	Masinis II	ATT -III/2020
14	Ridho Ilahi	N8703	Masinis III Sr	ATT. III/2021
15	Nurdin	05122	Masinis III Yr	ATT-IV/2017
16	Dadang Juhaidir	07268	Masinis IV Sr	ATT-IV/2015
17	Sutrisno Sanusi	06619	Masinis IV Yr	ATT - III/2021
18	Subagijo Juwinarno	04733	Ahli Listrik I	ETO/2018
19	Sunarko	07827	Ahli Listrik II	ETO/2018
20	Muh.Deni Budiawan	07384	Ahli Listrik III	B S T
21	Asep Sukmana	05514	Juru Motor	ATT-V/2017
22	Nana Suyatna	07093	Juru Motor	ATT-V/2015
23	Hasbi Wahibi	06104	Juru Motor	ATT-V/2014
24	Juhdi	07085	Juru Motor	ATT-V/2017
25	Fortis	07003	PUK - I	B S T
26	Moch Musta'in	07669	PUK - II	B S T
27	Elyas PP. Sianturi	06905	PUK - III	B S T
28	TB.Anton P. Wibowo	06548	Jenang -I	B S T
29	Sutiyadi	06665	Jenang - II	B S T
30	Yusup Suryanto	05245	Perawat	B S T
31	Royke R Rompies	05767	Serang	B S T
32	Yonsa Efendi	05330	Tandil	ATT-D
33	Dedik Turyoto	07511	Kasap Dek	B S T
34	Lukman Hakim	07714	Mistri - II	ANT - D
35	Sutiman	05553	Mistri - I	Rating Able D
36	Jupiter Sebayang	06293	Mistri - III	B S T
37	Haryono	06971	Juru Mudi	ANT-D
38	Muh. Zunaedi	05319	Juru Mudi	ANT-D
39	Gatot Setiawan	06590	Juru Mudi	Rating Able D
40	Heri Nurseasa	N 11077	Juru Mudi	ANT-D
41	Edy Hariyono	07237	Juru Mudi	B S T
42	Wisnu Djoko P	06975	Panjarwala	ANT-V
43	Syahrin Nasution	07733	Panjarwala	ANT-D
44	Amat Sopingi	06696	Panjarwala	B S T
45	Samhadi	07536	Panjarwala	B S T
46	Robert Pemberian P	07016	Panjarwala	ANT-D
47	Indra Haryono	04924	Kelasi	ANT-D



NO.	N A M A	N R P	JABATAN	UJAZAH
48	M Rozali	07501	Panjarwala	ANT-D
49	Ruslan	05770	Mandor Mesin	ATT-D
50	Atjep Supriadi	06661	Pandal Besi	Rating Able E
51	Awonggo Darmawan	07112	Kasap Mesin	ATT-D
52	Apendi	06876	Juru Minyak	ATT-D
53	Moeljono	06968	Juru Minyak	ATT-D
54	Juara Siagian	07587	Juru Minyak	Rating Able E
55	Yudi Hargiyanto	06973	Juru Minyak	B S T
56	Muh Azri Widiatmoko	08443	Juru Minyak	Rating Able E
57	Hampri Yatna	05772	Juru Minyak	B S T
58	Wahyudi	06616	Juru Minyak	ATT-D
59	Suryadin	06431	Perakit Masak	B S T
60	Darsono	06669	Perakit Masak	B S T
61	Sukirman	N 11583	Juru Masak	B S T
62	Rattri Yogasworo	N 11295	Juru Masak	B S T
63	Supriyanto	06447	Juru Masak	B S T
64	Mohamad Arifin	07557	Juru Masak	B S T
65	Iis Iskandar	04599	Juru Masak	B S T
66	Munir Lahiya	06152	Juru Masak	B S T
67	Amirudin	06509	Pelayan Kep.	B S T
68	Reflin Daeng P	08030	Pelayan Kep.	B S T
69	Kikin Kurnia	06958	Pelayan	B S T
70	Tobi'in	N 11426	Pelayan	B S T
71	Rusdi	06680	Pelayan	B S T
72	Komarudin	N 11549	Pelayan	B S T
73	M. Faiz Adibi	N 11494	Pelayan	B S T
74	Nasep Supiadin	04850	Pelayan	B S T
75	Jambari	N 11408	Pelayan	B S T
76	Bambang Priyono	06256	Pelayan	B S T
77	Muhidin	06445	Pelayan	B S T
78	Iwan Mulyadi	07364	Pelayan	B S T
79	Nandi Setiadi	07042	Pelayan	B S T
80	Ahmad Soleh	07071	Pelayan	B S T
81	Yandi Irawadi	05568	Pelayan	B S T
82	Irman Setyawan S	06983	Pelayan	B S T
83	Nouval Andrian	06744	Pelayan	B S T
84	Asep Dedi	N 11445	Pelayan	B S T
85	Syarifudin Radiki	06831	Pelayan	B S T
86	Sardono	N 15129	Pelayan	B S T
87	Budi Laharja	07510	Pelayan	B S T
88	Edi Supriadi	05790	Pelayan	B S T
89	Asep Budiman	06775	Pelayan	B S T
90	A Kanif Darul Hadist	N 11413	Pelayan	B S T
91	Udir Sudirman	07736	Pelayan	B S T
92	Ali Rusman	06347	Pelayan	B S T
93	Dayana	07614	Pelayan	B S T
94	Mohammad Sahid	07246	Pelayan	B S T
95	Mugiyono	04900	Penatu	B S T
96	Iswanto	04839	Penatu	B S T
97	Gugun Gunawan	PIDC	Dan. Satpam	B S T
98	Mujiran Adi Wibowo	PIDC	Dan. Satpam	B S T
99	Ma'ruf	PIDC	Satpam	B S T
100	Maolani	PIDC	Satpam	B S T

NO.	NAMA	NRP	JABATAN	IJAZAH
101	Rinto Siburian	PIDC	Satpam	B S T
102	Agus Setyabudi	PIDC	Satpam	B S T
103	Nurdin	PIDC	Satpam	B S T
104	M. Makruf	PIDC	Satpam	B S T
105	Nawawi	PIDC	Satpam	B S T
106	Yudi Bustani	PIDC	Satpam	B S T
107	Reinhard Ebenhaezer	Prola	Kadet Deck	B S T
108	Mayra A Hanjani	Prola	Kadet Deck	B S T
109	Dinda Chairunnisa	Prola	Kadet Deck	B S T
110	Imron Rosyadi	Prola	Kadet Deck	B S T
111	Harimulyo Arifin	Prola	Kadet Mesin	B S T
112	M Faiq Ekalasa	Prola	Kadet Mesin	B S T

JUMLAH NAKHODA DAN ABK 112 ORANG

Km. Ciremai, 09 Agustus 2022  
NAKHODA,



Capt. KOMARUDIN  
NRP : 06150

**LAMPIRAN 3**  
**WAWANCARA**

Tempat Wawancara : KM. Ciremai  
Nama : Suroso  
Jabatan : 2/E

**WAWANCARA 1**

Penulis : “Bas mohon ijin bertanya mengenai apa yang menjadi penyebab tidak optimalnya kinerja sewage treatment plant?”

Masinis dua : “Penyebab tidak optimalnya kinerja sewage treatment plant adalah kerusakan pada pompa pembuangan limbah”

Penulis : “Ijin bertanya bas, apa dampak yang ditimbulkan akibat kerusakan pada pompa pembuangan limbah?”

Masinis dua : “Dampak yang ditimbulkan akibat kerusakan pada pompa pembuangan limbah yaitu menimbulkan tangki penampung penuh.”

Penulis : “Ijin bertanya bas tentang upaya apa yang dapat dilakukan untuk mengatasi dampak dari kerusakan pada pompa pembuangan sewage treatment plant?”

Masinis dua : “Upaya yang dilakukan untuk menangani kerusakan pada pompa pembuangan yaitu melakukan perawatan, pemeriksaan dan penggantian spare part pompa ”

## WAWANCARA

Tempat Wawancara : KM. Ciremai  
 Nama : Dadang Juhaidir  
 Jabatan : 4/E

### WAWANCARA 2

Penulis : “Bas mohon ijin bertanya mengenai apa yang menjadi penyebab tidak optimalnya kinerja sewage treatment plant?”.

Masinis empat : “Penyebab tidak optimalnya kinerja sewage treatment plant bisa dari pompa pembuangan limbah”.

Penulis : “Ijin bertanya bas, apa dampak yang ditimbulkan akibat kerusakan pada pompa pembuangan limbah?”.

Masinis empat : “Dampak yang ditimbulkan akibat kerusakan pada pompa pembuangan limbah menyebabkan tangka penampungan penuh”.

Penulis : “Ijin bertanya bas tentang upaya apa yang dapat dilakukan untuk mengatasi dampak dari kerusakan pada pompa pembuangan sewage treatment plant?”

Masinis empat : “Ya upaya yang dilakukan dengan cara melakukan perawatan, pemeriksaan dan penggantian spare part pompa yang telah rusak”.

### WAWANCARA 2

Penulis : “Ijin bertanya bas, apa yang menyebabkan saluran pembuangan sewage treatment plant tersumbat bas?”

Masinis empat : “Penyebab tersumbatnya saluran pembuangan yaitu seringkali masuknya barang-barang asing yang asal dibuang ke dalam kloset”.

Penulis : “Bas, apa dampak yang ditimbulkan dari tersumbatnya saluran pembuangan?”.

Masinis empat : “Dampak yang ditimbulkan dari tersumbatnya saluran pembuangan yaitu pipa-pipa buangan yang tersumbat dapat

pecah akibat korosi yang di timbulkan dari sampah asing”.

Penulis : “Ijin bas, upaya apa yang dapat dilakukan untuk mengatasi dampak dari tersumbatnya pipa pemuangan sewage treatment plant?”.

Masinis empat : “Upaya untuk mengatasi tersumbatnya pipa pembuangan yaitu melakukan sosialisasi terhadap crew agar tidak asal membuang sampah ke dalam kloset dan menempelkan larangan membuang sampah ke dalam kloset di kamar mandi”

### **WAWANCARA 3**

Penulis : “Bas, apa yang menjadi penyebab tidak optimalnya kinerja sewage treatment plat?”.

Masinis empat : “Penyebab tidak optimalnya kinerja sewage treatment plat bisa dari prosedur perawatan, pengoperasian dan penambahan chlorine yang tidak sesuai instruction manual book”

Penulis : “Apa dampak yang ditimbulkan akibat prosedur perawatan dan penambahan chlorine yang tidak sesuai bas?”.

Masinis empat : “Dampak yang terjadi menyebabkan polutan kontaminasi terhadap air bila di buang ke laut”.

Penulis : “Ijin bertanya bas mengenai upaya apa yang dapat dilakukan untuk mengatasi dampak dari prosedur perawatan dan penambahan chlorine yang tidak sesuai?”

Masinis empat : ”Upaya yang dilakukan untuk mengatasi prosedur perawatan dan penambahan chlorine yang tidak sesuai ya melakukan pengecekan dan perawatan pada sewage treatment plant mengikuti intrcution manual book dan penambahan chorine harus sesuai takaran yang dianjurkan”



## WAWANCARA

Tempat Wawancara : KM. Ciremai

Nama : Mukhtasor

Jabatan : C/E

### WAWANCARA 1

Penulis : “Chief mohon ijin bertanya mengenai apa yang menjadi penyebab tidak optimalnya kinerja sewage treatment plant?”.

Chief engineer : “Penyebab tidak optimalnya kinerja sewage treatment plant kemarin terjadi kerusakan pada pompa pembuangan limbah”.

Penulis : “Ijin bertanya Chief, apa dampak yang ditimbulkan akibat kerusakan pada pompa pembuangan limbah?”.

Chief engineer : “Dampak yang ditimbulkan ya limbah tidak bisa dibuang ke laut menyebabkan limbah menumpuk di tangki”.

Penulis : “Ijin bertanya Chief tentang upaya apa yang dapat dilakukan untuk mengatasi dampak dari kerusakan pada pompa pembuangan sewage treatment plant?”.

Chief engineer : “Upaya yang dilakukan untuk menangani kerusakan pada pompa pembuangan ya dengan perawatan, pemeriksaan dan penggantian sparepart pompa”.

### WAWANCARA 2

Penulis : “Ijin bertanya Chief, apa yang menyebabkan saluran pembuangan sewage treatment plant tersumbat bas?”.

Chief Engineer : “Penyebab tersumbatnya saluran pembuangan sering terjadi karena kru kapal membuang sampah pada saluran kloset”.

Penulis : “Chief, apa dampak yang ditimbulkan dari tersumbatnya saluran pembuangan?”.

Chief Engineer : “Dampak yang ditimbulkan dari tersumbatnya saluran pembuangan bisa menyebabkan tekanan pompa buang menurun dan mengganggu kinerja sewage treatment plant”.

Penulis : “Ijin Chief, upaya apa yang dapat dilakukan untuk mengatasi tersumbatnya pipa pembuangan sewage treatment plant?”.

Chief Engineer : “Upaya untuk mengatasi tersumbatnya pipa pembuangan ya dengan memberi sosialisasi terhadap crew supaya tidak asal membuang sampah ke dalam kloset saat meeting”



**LAMPIRAN 4**  
**BUKTI FOTO**

Wawancara



ya

*Mechanical Seal bocor*



*Collecting Tank*



## DAFTAR RIWAYAT HIDUP



- |                          |   |   |
|--------------------------|---|---|
| 1. Nama                  | : | Harimulyo Arifin  |
| 2. Tempat, Tanggal Lahir | : | Tegal, 15 Desember 2000                                     |
| 3. NIT                   | : | 561911217245 T  |
| 4. Agama                 | : | Islam   |
| 5. Jenis Kelamin         | : | Laki-laki   |
| 6. Golongan Darah        | : | O   |
| 7. Alamat                | : | Desa Kesuben RT04/03 Kecamatan<br>Lebaksiu, Kabupaten Tegal |
| 8. Nama Orang tua        | : |   |
| Ayah                     | : | Syamsul Arifin  |
| Ibu                      | : | Tri Retnowati   |
| 9. Alamat                | : | Desa Kesuben RT04/03 Kecamatan<br>Lebaksiu, Kabupaten Tegal |
| 10. Riwayat Pendidikan   | : |   |
| SD                       | : | SDN Kesuben 01, Tahun 2006-2013                             |
| SMP                      | : | SMP N 1 Lebaksiu, Tahun 2013-2016                           |
| SMA                      | : | SMA N 3 Slawi, Tahun 2016-2019                              |
| Perguruan Tinggi         | : | PIP Semarang, tahun 2019-2023                               |
| 11. Praktek Laut         | : |   |
| Perusahaan Pelayaran     | : | PT. Pelni   |
| Nama Kapal               | : | KM. Ciremai   |
| Masa Layar               | : | 11 Agustus 2021 – 13 Agustus 2022                           |

