



**“PENGARUH *EGCS (EXHAUST GAS
CLEANING SYSTEM)* TERHADAP GAS
BUANG YANG GAGAL DIMURNIKAN DI
MV. EVER CLEAR”**

SKRIPSI

**Untuk memperoleh gelar Sarjana Terapan Pelayaran (S.Tr.Pel)
pada Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang**

Oleh

RICCO HARIT AL FARIZOY

NIT : 551811226699 T

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

2022

HALAMAN PERSETUJUAN

**PENGARUH EGCS (EXHAUST GAS CLEANING SYSTEM) TERHADAP
GAS BUANG YANG GAGAL DIMURNIKAN DI MV. EVER CLEAR**

Disusun Oleh:

RICCO HARIT AL FARIZOY
551811226699 T

Telah disetujui dan diterima, selanjutnya dapat diajukan di depan
Dosen Pengajar Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang

Semarang, Juli 2022

Dosen Pembimbing I
Materi


TONY SANTIKO, S.ST, M.Si, M.Mar.E
Penata (III/C)
Nip. 197601072009121001

Dosen Pembimbing II
Metodologi dan Penulisan


MOHAMMAD SAPTA HERIYAWAN, S.kom, M.Si
Penata Muda Tingkat I (III/b)
NIP.198609262006041001

Mengetahui
KETUA PROGRAM STUDI TEKNIKA


H. AHMAD NARTO, M.Pd, M.Mar.E
Pembina (IV/a)
NIP. 196412121998081001

PENGESAHAN UJIAN SKRIPSI

Skripsi dengan judul “Pengaruh *EGCS (Exhaust Gas Cleaning System)* terhadap gas buang yang gagal dimurnikan di MV. Ever Clear”

Nama : RICCO HARIT AL FARIZQY

NIT : 551811226699 T

Program Studi : TEKNIKA

Telah dipertahankan di hadapan Panitia Penguji Skripsi Prodi Teknika, Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang pada hari ~~Rabu~~, tanggal ~~3 Agustus~~ 2022

Semarang, Juli 2022

Penguji I

MUSTHOLIQ, MM, M.Mar.E
Pembina (IV/a)
NIP. 19650320 199303 1 002

Penguji II

TONY SANTIKO, S.ST, M.Si., M.Mar.E
Penata (III/c)
NIP. 197601072009121001

Penguji III

KRESNO YUNTORO, S.ST., M.Si.
Penata (III/c)
NIP. 19710312 201012 1 001

Mengetahui :
Direktur Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang

Capt. DIAN WAHDIANA, M.M.
Pembina Tingkat I (IV/b)
NIP. 19700711 199803 1 003

HALAMAN PERNYATAAN KEASLIAN

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Ricco Harit Al Farizqy

NIT : 551811226699 T

Program Studi : Teknika

- Skripsi yang berjudul "**Pengaruh EGCS (*Exhaust Gas Cleaning System*) terhadap gas buang yang gagal dimurnikan di MV. Ever Clear**"

Dengan ini saya menyatakan bahwa dalam skripsi ini tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar kesarjanaan di suatu Perguruan Tinggi, dan tidak terdapat karya (sebagian atau seluruhnya) atau kalimat/pendapat/gagasan/teori yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain, kecuali yang secara tertulis diacu dalam naskah ini dan disebutkan dalam daftar referensi.

Bila terbukti saya melakukan hal tersebut, maka saya bersedia untuk mendapatkan sanksi sesuai dengan peraturan yang berlaku.

Semarang, Juli 2022

Yang menyatakan pernyataan,


RICCO HARIT AL FARIZQY
NIT. 551811226699

MOTTO DAN PERSEMBAHAN

Motto :

“Angin tidak berhembus untuk menggoyangkan pepohonan, melainkan menguji kekuatan akarnya” – (Ali bin Abi Thalib)

“Jangan menilai saya dari kesuksesan, tapi nilai saya dari seberapa sering saya jatuh dan bangkit kembali” – (Nelson Mandela)

Persembahan:

1. Orang tua tercinta, Bapak Hari Pramono dan Ibu Ita Wulandari serta keluarga dan rekan-rekan yang selalu memberikan semangat dan motivasi.

2. Segenap Dosen Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang yang telah memberikan ilmu yang bermanfaat

PRAKATA

Puji syukur saya haturkan kepada Allah SWT yang Maha Pengasih lagi Maha Penyayang, yang dimana atas kehadiran-Nya telah melimpahkan segala rahmat serta hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan segala rangkaian dalam pembuatan tugas ahir berupa skripsi dengan baik serta diberi kelancaran. Sholawat serta salam tidak lupa saya curahkan kepada Nabi Muhammad SAW yang atas beliau menghantarkan umat-Nya keluar dari masa yang gelap.

Skripsi ini berjudul “**Pengaruh *EGCS (Exhaust Gas Cleaning System)* terhadap gas buang yang gagal dimurnikan di MV. Ever Clear**” yang berkat bantuan dari pihak terkait baik dari perusahaan PT. Jasindo Duta Segara serta *crew* dari MV. Ever Clear yang telah membantu dalam melakukan penelitian untuk memperoleh data yang dibutuhkan guna pembuatan skripsi ini

Tidak lupa dalam pembuatan skripsi ini, dengan penuh rasa hormat penulis juga menghaturkan ucapan terimakasih kepada pihak-pihak atau instansi terkait yang memberikan kesempatan, motivasi, bantuan serta petunjuk yang bagi penulis sangat membantu dalam pembuatan skripsi, kepada yang terhormat:

1. Bapak Capt. Dian Wahdiana, M.M selaku Direktur Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang yang dengan sepenuh hati memberikan arahan serta bimbingan dalam menjalani pendidikan di Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang.

2. Bapak H. Ahmad Narto, M.Mar.E, M.Pd selaku Ketua Program Studi Teknika Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang yang telah memberikan kemudahan dalam menuntut ilmu di Politeknik Pelayaran Semarang.
3. Bapak Tony Santiko, S.ST, M.Si.,M.Mar.E dosen pembimbing I materi penulisan skripsi yang selama menjalani proses pembuatan skripsi memberikan arahan serta bimbingan yang bermanfaat.
4. Mohammad Sapta Heriyawan, S.kom, M.Si selaku Dosen Pembimbing II metode penulisan skripsi yang telah selama menjalani proses bimbingan memberikan pembelajaran mengenai penulisan serta memberikan motivasi.
5. Perusahaan pelayaran PT. Jasindo Duta Segara yang memberikan tempat bagi penulis dalam melakukan praktek laut.
6. Nahkoda, KKM, dan seluruh *crew* Mv. Ever Clear yang selama menjalani praktek laut memberikan pembelajaran, motivasi dan juga arahan yang berguna bagi penulis.
7. Orang tua tercinta, bapak Hari Pramono dan ibu Ita Wulandari yang memberikan kasih sayang serta motivasi dalam menjalani proses pembuatan skripsi.
8. Rekan-Rekan Mess Kasta Surabaya serta teman kelas teknika 8 charlie yang senantiasa memberikan dukungan dan motivasi dan senantiasa menemani langkah berjalanya proses skripsi.
9. Senior, serta rekan-rekan angkatan LV yang memberikan dukungan moril dalam menjani pendidikan di Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang.

Akhir kata tidak lupa dengan segenap kerendahan hati penulis menyadari dalam pembuatan skripsi tentu masih banyak kekurangan sehingga penulis mengharapkan saran atau kritik yang baik agar dikemudian hari penulis dapat mengembangkan diri dengan lebih baik. Penulis berharap semoga skripsi ini bermanfaat bagi seluruh civitas akademika Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang khususnya prodi Teknika dan bagi seluruh pembaca skripsi ini.



Semarang.....2022

Penulis

RICCO HARIT AL FARIZQY

NIT. 551811216652 T

ABSTRAK

Ricco Harit Al Farizqy, 2022, NIT : 551811216699 T, “Pengaruh *EGCS* (*Exhaust Gas Cleaning System*) terhadap gas buang yang gagal dimurnikan di Mv. Ever Clear”. Skripsi. Program Diploma IV, Program Studi Teknika, Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang, Pembimbing 1: Tony Santiko, M.Si., Pembimbing II: Mohammad Sapta Heriyawan, S.Kom, M.Si.

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis apakah *EGCS* (*Exhaust Gas Cleaning System*) merupakan faktor yang mempengaruhi pemurnian gas buang. Selain itu penelitian ini juga menguji dan menganalisis pengaruh *EGCS* (*Exhaust Gas Cleaning System*) terhadap gas buang yang gagal dimurnikan di Mv. Ever Clear

EGCS (*Exhaust Gas Cleaning System*) adalah perangkat yang dipasang di kapal laut yang secara harfiah "menggosok" oksida belerang berbahaya dari gas buang. Teknologi ini biasanya dipasang pada kapal yang mencari opsi kepatuhan dalam menghadapi emisi yang lebih ketat.

Upaya yang di lakukan adalah dengan melaksanakan *plan maintenance system* secara rutin dan berkala, yang nantinya dapat mengurangi kejadian yang serupa di atas kapal. Dari masalah tersebut dapat disimpulkan bahwa perawatan pada *lazer gas analyzer* pada *EGCS* (*Exhaust Gas Cleaning System*) perlu dilaksanakan dengan teratur dan sesuai dengan *instruction manual book* yang dibuat, sehingga dapat mengetahui permasalahan sedini mungkin dan mencegah kerusakan yang lebih besar.

Kata kunci: *EGCS* (*Exhaust Gas Cleaning System*), *lazer gas analyzer*, *SHELL*

ABSTRACT

Ricco Harit Al Farizqy, 2022, NIT : 551811216699 T, “Pengaruh EGCS (Exhaust Gas Cleaning System) terhadap gas buang yang gagal dimurnikan di Mv. Ever Clear”. Skripsi. Program Diploma IV, Program Studi Teknika, Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang, Pembimbing 1: Tony Santiko, M.Si., Pembimbing II: Mohammad Sapta Heriyawan, S.Kom, M.Si.

This study aims to analyze whether EGCS (Exhaust Gas Cleaning System) is a factor that affects exhaust gas purification. In addition, this study also tested and analyzed the effect of EGCS (Exhaust Gas Cleaning System) on flue gas which failed to be purified in Mv. Ever Clear

An EGCS (Exhaust Gas Cleaning System) is a marine vessel-mounted device that literally "scrubs" harmful sulfur oxides from exhaust gases. This technology is typically installed on ships seeking compliance options in the face of more stringent emissions.

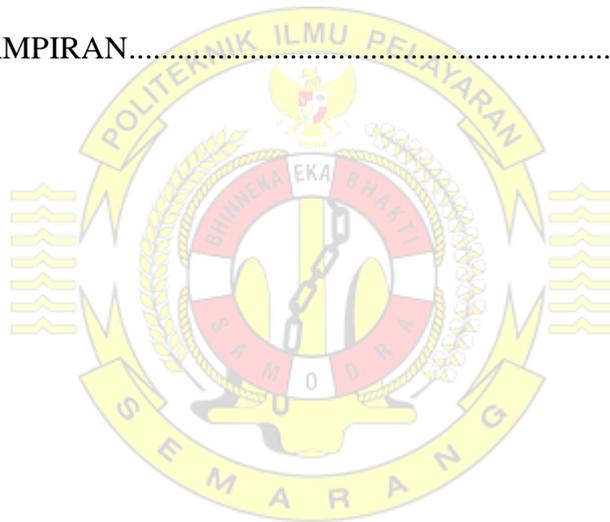
Efforts are being made to carry out routine and periodic system maintenance plans, which in turn can reduce similar incidents on board. From these problems, it can be concluded that maintenance on the lazer gas analyzer on the EGCS (Exhaust Gas Cleaning System) needs to be carried out regularly and in accordance with with the instruction manual book that was made, as well as a detailed understanding of the tool so that it can identify problems as early as possible and prevent greater damage.

Keywords: *EGCS (Exhaust Gas Cleaning System), lazer gas analyzer, SHELL*

DAFTAR ISI

HALAMAN PERSETUJUAN.....	Error! Bookmark not defined.
PENGESAHAN UJIAN SKRIPSI.....	Error! Bookmark not defined.
HALAMAN PERNYATAAN KEASLIAN	Error! Bookmark not defined.
MOTTO DAN PERSEMBAHAN	v
PRAKATA.....	vi
ABSTRAK.....	ix
ABSTRACT.....	x
DAFTAR ISI.....	xi
BAB I PENDAHULUAN.....	1
A. Latar Belakang Masalah.....	1
B. Fokus Penelitian.....	5
C. Perumusan Masalah	5
D. Tujuan Penelitian	6
E. Manfaat Hasil Penelitian.....	6
BAB II KAJIAN TEORI.....	8
A. Deskripsi Teori.....	8
B. Kerangka Penelitian	16
BAB III METODE PENELITIAN.....	Error! Bookmark not defined.
A. Metode Penelitian.....	Error! Bookmark not defined.
B. Tempat Penelitian.....	Error! Bookmark not defined.
C. Sampel Sumber Data Penelitian.....	Error! Bookmark not defined.
D. Teknik Pengumpulan Data.....	Error! Bookmark not defined.
E. Instrumen Penelitian.....	Error! Bookmark not defined.

F. Teknik Analisis Data Kualitatif	Error! Bookmark not defined.
G. Pengujian Keabsahan Data.....	Error! Bookmark not defined.
BAB IV HASIL PENELITIAN	Error! Bookmark not defined.
A. Gambaran Konteks Penelitian.....	Error! Bookmark not defined.
B. Deskripsi data.....	Error! Bookmark not defined.
C. Temuan.....	Error! Bookmark not defined.
D. Pembahasan Hasil Penelitian.....	Error! Bookmark not defined.
BAB V PENUTUP.....	17
DAFTAR PUSTAKA	21
LAMPIRAN-LAMPIRAN.....	23



BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang Masalah

Saat ini dengan perkembangan zaman dan kemajuan teknologi yang semakin pesat, semakin banyak didirikan industri yang berskala besar, salah satunya adalah industri kelautan. Seiring kemajuan teknologi, industri kelautan menghadapi banyak tantangan untuk mengurangi emisi gas buang laut. Dengan mematuhi peraturan nasional dan internasional yang lebih ketat karena efek pembakaran mesin dan gas buang boiler dapat merugikan manusia. Tujuan dari peraturan tentang emisi gas buang yang diperkenalkan oleh berbagai organisasi seperti *International Maritime Organization (IMO)*, *European Union (EU)*, *Amerika Serikat (AS)*, dan *Badan Perlindungan Lingkungan (EPA)* adalah untuk mengurangi dampak terhadap kualitas udara. Salah satu fitur terpenting dari peraturan ini adalah langkah-langkah yang telah diambil untuk mengurangi emisi sulfur oksida dari bahan bakar konvensional. Untuk mengatasi masalah ini, pihak maritim sedang menyusun arahan baru untuk mengatur gas buang yang dikeluarkan oleh mesin kelautan, yang bertujuan untuk mengurangi polusi, terutama polusi udara dari mesin kelautan.

International Maritime Organization (IMO) 2020 menetapkan pembatasan emisi belerang dengan mewajibkan penggunaan bahan bakar kapal rendah sulfur (0.5 persen w/w) mulai tanggal 1 Januari 2020. Pemilik kapal diperbolehkan menggunakan bahan bakar bersulfur tinggi dengan syarat, yaitu :

- a. Berlai ke *LNG (Liquefied Natural Gas)*
- b. Menggunakan bahan bakar sulfur rendah / low sulphur
- c. Pemasangan sistem *EGCS (Exhaust Gas Cleaning System)* atau *Scrubber*

Untuk mematuhi peraturan baru *International Maritime Organization (IMO) 2020* yang mewajibkan penggunaan bahan bakar low sulfur (0.5% w/w), maka pada kapal MV. Ever Clear menggunakan permesinan bantu yaitu *EGCS (Exhaust Gas Cleaning System)*. *EGCS (Exhaust Gas Cleaning System)* merupakan perlatan permesinan bantu atau peralatan tambahan untuk mengurangi kadar sulfur (SOx) dalam gas buangan mesin kapal. Cara kerja *EGCS (Exhaust Gas Cleaning System)* sendiri yaitu dengan menyemprotkan (dalam beberapa tahap) air laut atau air tawar yang dicampur dengan bahan kimia kaustik ke dalam aliran gas buang, sehingga polutan (terutama belerang dioksida) bereaksi dengan air alkali dan membentuk asam sulfat yang kemudian di filter kembali melalui *analyzer* dan filter box yang kemudian baru di buang ke udara sehingga dapat membersihkan gas buang yang mengandung kadar sulfur yang tinggi.

Exhaust Gas Cleaning System (EGCS) ditempatkan di corong kapal yang berlayar di laut. Dengan ini corong dapat digambarkan sebagai cerobong asap atau cerobong di kapal yang digunakan untuk mengeluarkan uap boiler dan asap atau knalpot mesin. Dengan pengaburan air laut asin atau air tawar, kandungan belerang akan berkurang hingga batas belerang bahan bakar minyak. Untuk memastikan efektivitas lengkap, soda kaustik akan ditambahkan dalam banyak kasus sebagai bahan kimiawi untuk pembersih antara polutan dengan gas buangan.

Scrubber merupakan perangkat atau proses untuk membersihkan polutan yang dihasilkan dari aliran pembuangan industri atau gas buangan kapal. *Scrubber* juga merupakan alat pengendali polusi udara yang menggunakan *liquid* untuk membersihkan partikel serta gas polutan yang mana akan terserap atau dinetralkan secara kimiawi. Ada banyak alasan untuk menggunakan *scrubber*, *Scrubber* digunakan pada aliran gas alam apa pun yang menampilkan partikel, *liquid*, dan komponen korosif. Dalam membersihkan *scrubber* dapat menggunakan *skid scrubber* gas bahan bakar untuk memanaskan produk akhir untuk mencegah kondensasi cairan di *nozzle* turbin pembakaran.

Pada awal perkembangannya, *scrubber* digunakan untuk menghilangkan karbon dioksida dari udara di kapal selam. Sejak itu, mereka telah digunakan di berbagai industri, termasuk bidang farmasi, kimia, surya, dan perawatan permukaan.

Scrubber memiliki tiga jenis, yaitu: *scrubber loop* terbuka, *scrubber loop* tertutup, dan *scrubber hybrid*. Di mana sebagian besar *scrubber loop* terbuka dirancang untuk beroperasi dengan memanfaatkan air laut, *scrubber loop* tertutup standar akan menggunakan air tawar, serta ada produsen *scrubber* di pasar yang telah merancang sistem, yang disebut *scrubber hybrid*, yang dapat bekerja dengan semua jenis air dan mampu beralih dari mode terbuka (cair satu kali tembus) dan tertutup (resirkulasi cair).

Melihat seringkali gagalnya proses pembuangan gas buang dan masih maraknya gas buangan yang di keluarkan tidak sesuai dengan yang tertera dalam

peraturan *International Maritime Organization (IMO) 2020* yaitu. “Pencegahan pencemaran udara oleh gas buang cerobong kapal, kandungan belerang dari bahan bakar minyak yang digunakan oleh kapal yang beroperasi di luar area pengendalian emisi yang ditunjuk tidak boleh melebihi 0,50% - mewakili pengurangan 80% dari batas 3,50% saat ini.”, maka *EGCS (Exhaust Gas Cleaning System)* atau *Scrubber* di ciptakan untuk memurnikan gas buang yang tingkat sulfurnya tinggi menjadi rendah sesuai dengan *International Maritime Organization (IMO) 2020* tersebut.

Tidak sesuainya gas buangan pada kapal atau gas buangan kapal yang mengandung emisi yang tidak sesuai dengan peraturan yang ditetapkan, dapat mengakibatkan pencemaran yang dapat merusak lingkungan serta ekosistem. *EGCS (Exhaust Gas Cleaning System)* atau *Scrubber* diciptakan sebagai penanggulangan terhadap gas buangan kapal yang dapat melebihi emisi yang ditentukan serta sebagai jawaban dari peraturan-peraturan yang telah dibuat untuk mengatur emisi gas buang terhadap kapal, serta sebagai langkah maju untuk perusahaan-perusahaan pelayaran agar pada saat pembuatan kapal di masa selanjutnya alat tersebut dapat dipasangkan ataupun diterapkan di atas kapal sebagai jalan keluar atas masalah pencemaran udara akibat gas buang emisi yang mengandung emisi sulfur maupun polutan yang mengandung senyawa kimia.

Berdasarkan fenomena di atas maka peneliti tertarik untuk meneliti “PENGARUH *EGCS (EXHAUST GAS CLEANING SYSTEM)* TERHADAP GAS BUANG YANG GAGAL DIMURNIKAN DI MV. EVER CLEAR”.

B. Fokus Penelitian

Fokus penelitian merupakan esensi utama atau pokok yang difokuskan pada pemahaman prinsip-prinsip utama yang diperoleh dari pengalaman peneliti pada saat melakukan sesuatu, khususnya dalam konteks ini pada saat melakukan praktek layar atau melalui pengamatan yang diperoleh dari studi literatur ilmiah, observasi dengan pihak terkait dan studi lapangan. Pemilihan fokus pada penelitian ini dibutuhkan agar penulis mampu memahami secara lebih luas dan mendalam serta terperinci mengenai pembahasan masalah yang dibahas serta permasalahan yang akan diteliti. Penentuan fokus penelitian lebih diarahkan untuk membatasi studi kualitatif pada pembahasan mengenai pengaruh-pengaruh terhadap gas buang yang seringkali gagal dimurnikan *EGCS (Exhaust Gas Cleaning System)* di MV. EVER CLEAR dan dampak yang ditimbulkan akibat masalah tersebut.

C. Perumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang penelitian yang telah dikemukakan, maka penulis merumuskan masalah sebagai berikut:

- a. Faktor apa yang menyebabkan gas buang gagal dimurnikan pada MV. Ever Clear?
- b. Dampak apa yang terjadi akibat gas buang yang gagal dimurnikan pada MV. Ever Clear?
- c. Bagaimana upaya mengatasi permasalahan-permasalahan pada gas buang yang gagal dimurnikan pada MV. Ever Clear?

D. Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah di atas, maka tujuan dari penelitian ini antara lain:

- a. Untuk menjelaskan faktor apa saja yang menyebabkan gas buang gagal dimurnikan pada MV. Ever Clear.
- b. Untuk mendeskripsikan dampak apa saja yang terjadi akibat gas buang yang gagal dimurnikan pada MV. Ever Clear.
- c. Untuk mendeskripsikan upaya dalam mengatasi permasalahan-permasalahan pada gas buang yang gagal dimurnikan di MV. Ever Clear.

E. Manfaat Hasil Penelitian

Penelitian ini diharapkan mempunyai manfaat secara teoritis maupun praktis sebagai berikut:

- a. Manfaat Secara Teoritis
 1. Bagi Pembaca, dapat menambah pengetahuan dan informasi tentang pengaruh *EGCS (Exhaust Gas Cleaning System)* terhadap gas buang yang gagal dimurnikan di MV. Ever Clear
 2. Bagi Lembaga Pendidikan, dapat menambah pengetahuan bagi taruna/i yang akan melaksanakan praktek karena skripsi ini dapat memberikan gambaran tentang peran alat permesinan bantu baru yaitu *EGCS (Exhaust Gas Cleaning System)* terhadap gas buang.

b. Manfaat Praktis

1. Bagi *engine maker* dapat digunakan sebagai pengalaman dan masukan mengenai alat permesinan bantu *EGCS (Exhaust Gas Cleaning System)* yang gagal memurnikan gas buang
2. Bagi MV. Ever Clear, dapat digunakan sebagai masukan dan pengetahuan tentang cara mengatasi masalah tersebut dan penanggulangannya.



BAB II

KAJIAN TEORI

A. Deskripsi Teori

1. Alat Permesinan Bantu

Alat permesinan bantu adalah seluruh alat permesinan yang ada diatas kapal baik yang berada diatas kapal bagian *deck* maupun di dalam kamar mesin yang mempunyai peran atau kinerja sebagai alat pembantu jalannya kapal, kecuali mesin induk yang fungsinya memperlancar pengoperasian mesin induk dan tenaga utama operasi kapal secara baik dengan aman dan optimal

Menurut definisi di atas alat permesinan bantu merupakan alat yang digunakan membantu kinerja dari mesin induk agar kinerja mesin induk bekerja dengan optimal serta sebagai alat penunjang pengoperasian pada kapal.

2. EGCS (*Exhaust Gas Cleaning System*)

Menurut endres et al., (2018) "Sistem pembersihan *EGCS (Exhaust Gas Cleaning System)* adalah suatu alat yang menggunakan air laut atau air tawar sebagai media pembersih untuk sulfur dioksida, yang digunakan secara bertahap oleh perusahaan pelayaran untuk mematuhi peraturan emisi atau untuk mengurangi kadar sulfur yang terdapat dalam gas buang". Cairan yang digunakan dalam proses *scrubbing* adalah air karena *EGCS (Exhaust Gas Cleaning System)* menggunakan sistim basah.

Dari definisi di atas dapat disimpulkan bahwa *EGCS (Exhaust Gas Cleaning System)* merupakan alat permesinan bantu yang digunakan oleh banyak perusahaan pelayaran sebagai bentuk untuk mematuhi peraturan pelayaran tentang emisi yang terdapat di *IMO (International Maritime Organization)* serta sebagai upaya penanggulangan pencemaran udara di atmosfer, *EGCS (Exhaust Gas Cleaning System)* diciptakan untuk media pembersih gas buang yang mengandung sulfur sebelum di buang ke atmosfer.

3. Pencemaran Udara

Menurut Chambers (1976) dan Masters (1991) “bertambahnya bahan atau substrat fisik atau kimia ke dalam lingkungan udara normal yang mencapai jumlah tertentu, sehingga dapat dideteksi oleh manusia (atau dapat diukur) serta dapat memberikan efek pada manusia, binatang, vegetasi, dan material.

Sedangkan pencemaran Udara berdasarkan *EQA (Environmental Quality Act)* 1974 memberikan definisi polusi udara sebagai setiap perubahan langsung atau tidak langsung dari fisik, termal, sifat kimia atau biologis dari setiap bagian dari lingkungan dengan pemakaian, pemancaran, atau menyimpan zat berbahaya, polutan atau limbah, sehingga akan mempengaruhi penggunaan yang menguntungkan menjadi merugikan, menyebabkan suatu kondisi yang berbahaya atau berpotensi berbahaya untuk hewan, kesehatan umum, atau kesejahteraan umum, satwa liar atau kehidupan air atau tanaman atau kepada penyebab pelanggaran lainnya yang berakibat buruk pada lingkungan dan tidak ada izin dari pemerintah setempat.

Sedangkan berdasarkan pendapat Perkin, (1974 dalam dean bersama “*Air Pollution And Its Control*” mendefinisikan polusi udara sebagai setiap kehadiran dari satu atau lebih contaminant di atmosfer, seperti debu, asap gas, kabut, bau , asap atau uap dalam jumlah, karakteristik, dan durasi seperti yang akan merugikan bagi kehidupan manusia, tanaman atau hewan atau harta beda, atau yang secara tidak wajar mengganggu kelayakan hidup dan *property*. Pendapat ini juga dianut oleh beberapa ilmuwan lainnya dalam memberikan definisi polusi udara sebagai tambahan dari setiap zat-zat kontaminant terhadap lingkungan dan cenderung merugikan manusia, tanaman, dan hewan.

Dari definisi di atas dapat di simpulkan bahwa pencemaran udara merupakan kondisi dimana udara telah terkontaminasi dengan zat-zat yang dapat menimbulkan efek buruk terhadap kebersihan udara ataupun terhadap atmosfer dan dalam jumlah tertentu dapat membahayakan kesehatan makhluk hidup ataupun lingkungan serta dapat merusak populasi lingkungan.

4. Analisis

Menurut Komaruddin (2001:53) Pengertian analisis adalah kegiatan berpikir untuk menguraikan suatu keseluruhan menjadi komponen sehingga dapat mengenal tanda-tanda komponen, hubungannya satu sama lain dan fungsi masing-masing dalam satu keseluruhan yang terpadu atau Analisis adalah mengamati aktivitas objek dengan cara mendeskripsikan komposisi objek dan menyusun kembali komponen-komponennya untuk dikaji atau dipelajari secara detail.

Sedangkan Analisis Menurut Sugiyono (2015: 335), Analisis adalah kegiatan untuk mencari pola, atau cara berpikir yang berkaitan dengan pengujian secara sistematis terhadap sesuatu untuk menentukan bagian, hubungan antar bagian, serta hubungannya dengan keseluruhan.

Dari definisi tersebut dapat disimpulkan bahwa analisis merupakan suatu kegiatan mengamati, mencari pola, dan berpikir pada suatu masalah ataupun objek agar dapat di uraikan suatu keseluruhan agar menjadi suatu komponen dengan cara mendeskripsikannya dan dapat ditelaah dengan baik.

5. Gas Buang

Menurut utami dan puriningsih (2014) "Emisi gas buang merupakan sisa hasil pembakaran mesin kendaraan baik itu kendaraan beroda perahu/kapal dan pesawat terbang. Biasanya emisi gas buang ini terjadi karena pembakaran yang tidak sempurna dari sistem pembuangan dan pembakaran mesin serta lepasnya partikel-partikel karena kurang tercukupinya oksigen dalam proses pembakaran tersebut.

Berdasarkan dari definisi-definisi di atas, gas buang merupakan hasil pembakaran suatu kendaraan bermesin yang disebabkan pembakaran tidak sempurna serta lepasnya partikel-partikel yang mengandung komposisi kimiawi pada gas buangan dari mesin kendaraan tersebut.

6. Pengetahuan

Menurut Notoatmodjo (2005:50), pengetahuan adalah hasil penginderaan manusia, atau hasil tahu seseorang terhadap objek melalui indera

yang dimilikinya (mata, hidung, telinga, dan sebagainya). Dengan sendirinya, pada waktu penginderaan sampai menghasilkan pengetahuan tersebut sangat dipengaruhi oleh intensitas perhatian dan persepsi terhadap objek. Sebagian besar pengetahuan seseorang diperoleh melalui indera pendengaran (telinga), dan indera penglihatan (mata).

Namun menurut Ngatimin (1990) sedikit berbeda, pengetahuan sebagai bahan-bahan yang telah dipelajari dan mungkin menyangkut tentang mengikat kembali sekumpulan bahan yang luas dari hal – hal yang terperinci oleh teori, tetapi diberikan menggunakan ingatan yang akan keterangan yang sesuai.

Berdasarkan pernyataan diatas, pengetahuan merupakan hasil bahan - bahan yang telah di pelajari tanpa adanya batasan umur, pembahasan, waktu dengan menggunakan penginderaan manusia sehingga dapat mengerti sesuatu hal.

7. Pencemaran lingkungan

Menurut SK Menteri Kependudukan Lingkungan Hidup No 02/MENKLH/1988, pencemaran lingkungan adalah masuk atau dimasukkannya makhluk hidup, zat, energi, dan/atau komponen lain ke dalam air/udara, dan/atau berubahnya tatanan (komposisi) air/udara oleh kegiatan manusia dan proses alam, sehingga kualitas air atau udara menjadi kurang atau tidak dapat berfungsi lagi sesuai dengan peruntukannya.

Sedangkan menurut Mohkaris (2008) pencemaran lingkungan dapat diartikan sebagai penambahan atau masuknya zat-zat asing ke lingkungan

dalam jumlah tertentu sehingga dapat menyebabkan ancaman bagi kesehatan manusia, terganggunya kehidupan, terganggunya ekosistem dan rusaknya sumber daya alam dalam suatu ekosistem. Jadi menurut penulis pencemaran lingkungan memiliki pengertian bahwa segala sesuatu baik benda ataupun makhluk hidup yang masuk ke dalam lingkungan dengan jumlah tertentu sehingga keseimbangan lingkungan menjadi tidak baik dan tidak berfungsi seperti fungsinya.

Berdasarkan definisi di atas, pencemaran lingkungan merupakan terkontaminasinya suatu lingkungan, tempat, ataupun area oleh zat, makhluk hidup, energi, atau komponen lain dengan jumlah tertentu sehingga dapat menyebabkan keseimbangan lingkungan tersebut tidak berfungsi dengan baik atau semestinya.

8. *Scrubber*

Scrubber merupakan alat tambahan untuk mengurangi kadar sulfur (SO_x) yang terdapat dalam gas buangan mesin kapal. Cara kerja *scrubber* adalah dengan menyemprotkan (dalam beberapa tahap dan urutan) air laut atau air tawar yang dicampur dengan bahan kimia ke dalam aliran gas buang, sehingga polutan (terutama belerang dioksida) bereaksi dengan air alkali dan membentuk asam sulfat. Pada *scrubber* sistem *loop* terbuka, air pencuci diambil dari air laut dan kemudian dibuang kembali ke laut.

Scrubber dapat didefinisikan sebagai alat pendingin serta pemisahan suatu partikel *solid* (debu) yang ada di gas atau udara dengan menggunakan

cairan sebagai alat bantu. Air merupakan cairan yang pada umumnya digunakan dalam proses *scrubbing*, meskipun dapat juga digunakan cairan lainnya (seperti asam sulfat, dll). Pada umumnya, *scrubber* mampu menghasilkan partikel dengan ukuran 5μ diameter. Namun ada yang lebih spesifik yaitu mampu menghasilkan partikel dengan ukuran $1 \mu - 2\mu$ diameter. Apabila *scrubber* menghasilkan partikel lebih dari ukuran 5μ diameter, *spray nozzle* akan tersumbat dan akan mengakibatkan kerja *scrubber tower* pada *inert gas generator* terganggu pada saat bongkar muat. Jadi definisi *scrubber* secara umum merupakan suatu variasi peralatan permesinan bantu yang besar untuk pemisahan zat padat atau cairan dari gas dengan menggunakan air untuk menggosok partikel dari gas itu. *Scrubber* dapat juga dikatakan berfungsi untuk mengurangi polutan udara yang dihasilkan oleh gas buang sebelum diberishkan lagi oleh peralatan permesinan lanjutan dan kemudian dilepaskan ke atmosfer agar lebih ramah lingkungan.

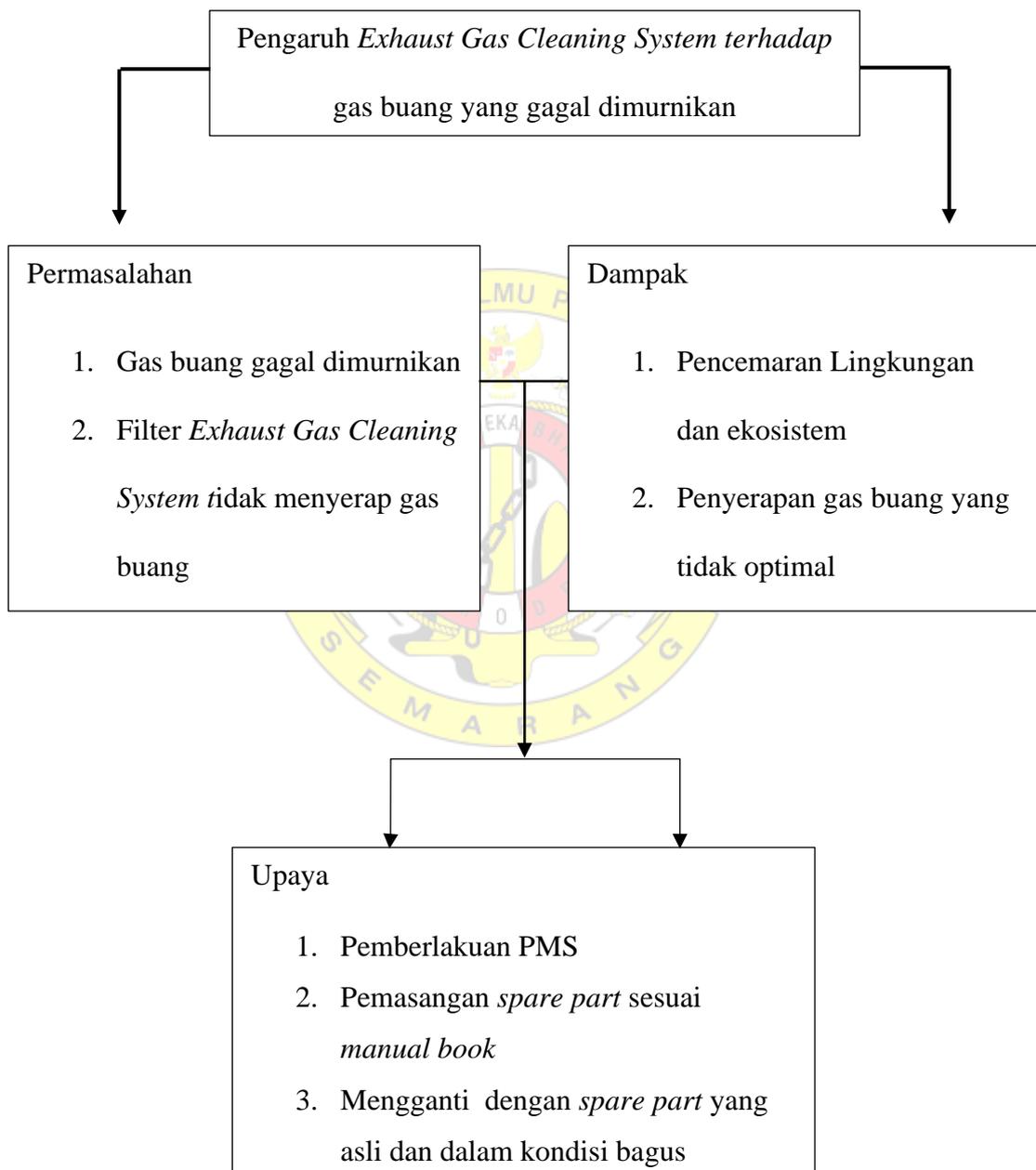
Sedangkan Anggara dan Nurlaila (2021) mengemukakan "*Scrubber* adalah *unit equipment* yang berfungsi untuk mengurangi kapasitas gas berbahaya yang berdampak langsung pada lingkungan". Perancangan alat pembersih gas buang kapal *Scrubber* memerlukan perhitungan yang detail dan benar adanya karena dalam perancangan mengikuti persyaratan yang diberikan oleh IMO (*International Maritime Organization*) 2020 dan MARPOL (*Marine Pollution*) Annex VI. Dalam persyaratan tersebut dinyatakan bahwa *scrubber* harus menghilangkan konten kandungan sulfur sebesar 97.5% ~ 99.5% sebelum dilepaskan ke atmosfer.

Berdasarkan dari definisi-definisi diatas, *scrubber* merupakan alat permesinan bantu yang mempunyai kegunaan sebagai pembersih atau pengurang kapasitas gas berbaya oleh pengoperasian suatu permesinan yang akan di buang ke udara luar atau atmosfer agar hasil gas buangan tersebut lebih ramah lingkungan dan tidak mencemari suatu lingkungan.



B. Kerangka Penelitian

Dari permasalahan tersebut terjadi, untuk penanggulangan dan agar mempermudah menganalisis permasalahan tersebut, maka peneliti membuat kerangka pikir agar mempermudah dan agar dapat tersusun dengan rapih.



Gambar Kerangka Pikir

BAB V

PENUTUP

A. Simpulan

Dari Analisa di atas yang menyebabkan terjadinya permasalahan tersebut, peneliti menarik kesimpulan sebagai berikut :

1. *EGCS (Exhaust Gas Cleaning System)* yang gagal dimurnikan yaitu

Karena *EGCS (Exhaust Gas Cleaning System)* trip dan gas analyzer tidak dapat membaca jumlah gas buang yang dimurnikan di MV.

Ever Clear dikarenakan *software* program pada lazer gas analyzer error, akibatnya berdampak pada gas buang yang di keluarkan

masih mengandung banyak polutan atau gagal dimurnikan, serta filter yang terdapat pada *EGCS (Exhaust Gas Cleaning System)*

tidak dapat menyerap polutan yang terdapat pada gas buang yang nantinya gas buang tersebut akan di lepas ke atmosfer dan dapat

mencemari lingkungan, khususnya udara.

2. Gas buang yang gagal dimurnikan bisa terjadi, di sebabkan oleh

EGCS (Exhaust Gas Cleaning System) yang tidak dapat menyaring udara dari gas analyzer dengan filter yang baru dan gas analyzer

yang tidak dapat membaca jumlah gas buang yang di keluarkan di atmosfer dan dapat mencemari lingkungan.

3. Dampak dari gas buang yang gagal dimurnikan yaitu berakibatkan gas buang yang di keluarkan masih mengandung banyak polutan dan



kandungan kimiawi yang buruk sehingga dapat mencemari udara dan lingkungan sekitar.

4. Dampak dari pencemaran lingkungan, khususnya pencemaran udara yaitu dapat membuat keseimbangan lingkungan terganggu, kepunahan suatu flora dan fauna, dan dalam kasus ini dapat menimbulkan menipisnya ozon pada atmosfer.

B. Saran

Dari pembahasan di atas maka peneliti mengajukan saran dalam perawatan *EGCS (Exhaust Gas Cleaning System)* sehingga dapat menghasilkan gas buang bersih dari polutan, sehingga saran tersebut dapat berguna untuk penelitian selanjutnya dan untuk pembaca agar permasalahan yang terjadi di atas tidak terjadi lagi. Saran yang diberikan peneliti yaitu:

1. Perawatan terhadap *EGCS (Exhaust Gas Cleaning System)* harus dilakukan secara optimal dan pengecekan *EGCS (Exhaust Gas Cleaning System)* harus dilakukan secara berkala agar mengetahui gas yang dihasilkan bebas dari polutan atau tidak menimbulkan pencemaran, khususnya dalam permasalahan ini yaitu pencemaran udara yang diakibatkan oleh gas buangan kapal yang gagal dimurnikan.
2. Melakukan permintaan kepada perusahaan untuk memberikan arahan atau training kepada *crew engine* mengenai *EGCS (Exhaust Gas Cleaning System)* yang lebih mendetail karena *EGCS (Exhaust*

Gas Cleaning System) merupakan alat permesinan bantu yang termasuk baru dalam dunia pelayaran sebagai alat permesinan bantu untuk menaggulangi masalah pencemaran udara dari gas buangan kapal yang mengandung polutan di atmosfer seperti *SO_x* (*Sulphur Oxides*) sehingga masih perlu edukasi yang mendalam dan mendetail untuk merawat dan mengoperasional alat ini dengan baik dan optimal.



DAFTAR PUSTAKA

- Anggara, A., & Nuraila, Q. (2021). Perancangan pembersih Gas Buang Kapal Dengan kapasitas 70.000 Kg/jam. 243-254.
- Confuorto, N., & Gregory, D. (2012). *A Partical Guide to Exhaust Gas Cleaning System for The Maritime Industry*.
- Endres, S., & Maes, F. (2018). A New Perspective at the Ship-Air-Sea-Interface: The Environmental Impact of Exhaust Gas Scrubber Discharge. *Sec. Marine Pollution*.
- Exhaust Gas Cleaning System Associaion*. (n.d.). Retrieved from <https://egcsa.com/>
- Jurnal Maritim*. (n.d.). Retrieved from IMO 2022, lebih dari 3000 Kapal dipastikan Gunakan Scrubber: <https://jurnalmaritim.com/imo-2020-lebih-dari-3000-kapal-dipastikan-gunakan-scrubber/>
- Mihail-Vlad, V., Dinu, D., Panaitescu, M., & Viorel, F. (2021). Research on Exhaust Gas Cleaning System used in shipping industry for reducong SOx emissions. 286.
- Osipova, L., Georgeff, E., & Comer, B. (2021). Ebook Global Scrubber Washwater Discharge under IMO'S 2020 Fuel Sulfur Limit. ICCT.
- Panasiuk, I., & Turkina, L. (2015). The Evaluation of Investment Efficiency of SOx Scrubber Installation. 87-96.
- Sekaran, U., & Bougie, R. (2016). *Research Methods for Business 7th Edition*. United Kingdom: Jhon Wiley & Sons.

Sugiyono. (2019). *Metode Penelitian Bisnis Pendekatan Kuantitatif, Kualitatif dan*

R&D. Bandung: Alfabeta.

Wartsila. (2020). *Hand Book Exhaust Gas Cleaning System*.



LAMPIRAN-LAMPIRAN

Lampiran 1

A. Daftar Responden

1. Responden 1 : *Chief Engineer*
2. Responden 2 : *Second Engineer*

B. Hasil Wawancara

Wawancara yang dilakukan oleh penulis terhadap engineer di MV. Ever Clear pada saat melakukan praktek laut. Berikut merupakan daftar wawancara beserta respondennya:

Responden 1

Nama : A.R. Brahmantyo

Jabatan : *Chief Engineer*

Tanggal Wawancara : 12 Februari 2021

Cadet : Selamat pagi chief, izin bertanya *chief*. Terkait dengan perawatan dan perbaikan *EGCS (Exhaust Gas Cleaning System)*. Faktor apa saja kah yang menyebabkan kinerja *EGCS (Exhaust Gas Cleaning System)* sehingga dapat mempengaruhi pemurnian gas buang?

Chief Engineer : selamat pagi det, jadi gini, faktor-faktor yang berkaitan dengan *EGCS (Exhaust Gas Cleaning System)* gagal memurnikan gas buang adalah dikarenakan proses penyerapan polutan yang terjadi serta ada pula faktor yang diakibatkan oleh kerusakan alat tersebut, seperti rusaknya

lazer gas analyzer, errornya software pada lazer gas analyzer pada EGCS (Exhaust Gas Cleaning System)

Cadet : mohon ijin *chief*, berarti faktor-faktor yang berkaitan dengan *EGCS (Exhaust Gas Cleaning System)* gagal memurnikan gas buang tidak hanya dari cara perawatan alat tersebut ya *chief?*, namun kerusakan dari alat tersebut dapat pula merusak alat tersebut sehingga menyebabkan gagalnya pemurnian gas buang. Namun, menurut saya ada faktor lain juga selain yang *chief* jelaskan, yaitu kurangnya pemahaman terhadap *PMS (Plan Maintenance System)* sehingga peraturan tentang perencanaan sistem perawatan kurang optimal *chief*.

Chief Engineer : Namun *det*, pada saat familisasi tentang alat tersebut, kami para *engineer* dan *oiler* serta anda, pada saat *maker* menjelaskan tentang alat tersebut sepertinya kurang mendetail dan kurang adanya penjelasan tentang bagaimana jikalau ada permasalahan yang terjadi seperti gagalnya pemurnian gas buang oleh alat tersebut. Sehingga kita, meskipun telah berpandang teguh terhadap *manual book*, kita tetap tidak dapat menyelesaikan permasalahan seperti ini tanpa adanya penjelasan yang detail.

Cadet : Siap *chief*, lantas dampak apakah yang ditimbulkan karena tidak optimalnya pemurnian gas buang oleh *EGCS (Exhaust Gas Cleaning System)*?

Chief Engineer : Dampak dari gagalnya pemurnian gas buang yaitu pencemaran udara ataupun lingkungan, yang dapat mengakibatkan lapisan ozon yang menipis.

Cadet :Siap *chief*, lalu, bagaimana penanggulangan terhadap permasalahan ini apa *chief*?

Chief Engineer : Oke det, jadi penanggulangan untuk permasalahan ini yaitu uprage pengetahuan tentang alat alat yang baru yng ada di kapal, serta melakukan perawatan sesuai dengan PMS (Plan Maintanance System)

Cadet : Jadi begitu ya *chief*, siap *chief* terimakasih banyak atas penjelasan serta waktu yang telah *chief* berikan.

Mengetahui,

Chief Engineer

A.R. Brahmantyo

Responden 2

Nama : Fachmy Fandegar

Jabatan : Second Engineer

Tanggal Wawancara : 16 Februari 2021

Cadet : Selamat pagi bass, izin meminta waktunya sebentar bass, ada yang ingin saya tanyakan bass.

Second Engineer : Pagi det, iya silahkan det, mau tanya tentang apa ya?

Cadet : izin bass saya ingin bertanya terkait dengan *EGCS (Exhaust Gas Cleaning System)* alat terbaru yang terdapat di kapal kit aini bass, yang kemarin mengalami problem gas buang gagal dimurnikan oleh *EGCS (Exhaust Gas Cleaning System)* , saya tertarik menanyakan ini dikarenakan ini termasuk alat baru serta masalah ini jarang diangkat dalam skripsi

Second Engineer : Baik det, kalua menurut saya pilihan pembahasanmu sudah bagus tentang alat *EGCS (Exhaust Gas Cleaning System)* ini. *EGCS (Exhaust Gas Cleaning System)* gagal memurnikan gas buang dikarenakan oleh optic serta lazer gas analyzer yang error. Serta software alat tersebut yang error.

Cadet : Siap bass, jadi seperti itu ya bass, mungkin ada permasalahan lain untuk penanganan alat tersebut bass? Dan akibat apa yang ditimbulkan oleh permasalahan tersebut?

Second Engineer : Ada det, permasalahan tentang factor manusianya, yaitu kurangnya pengetahuan terhadap alat tersebut, serta penjelasan tentang alat tersebut yang kurang dari maker pada saat familirisasi. Dampak terhadap permasalahan tersebut yaitu pencemaran udara serta dapat melanggar peraturan IMO 2020 .

Cadet : jadi begitu ya bass, siap bass terimakasih banyak atas waktu dan penjelasannya bass

Second Engineer : oke det sama sama.



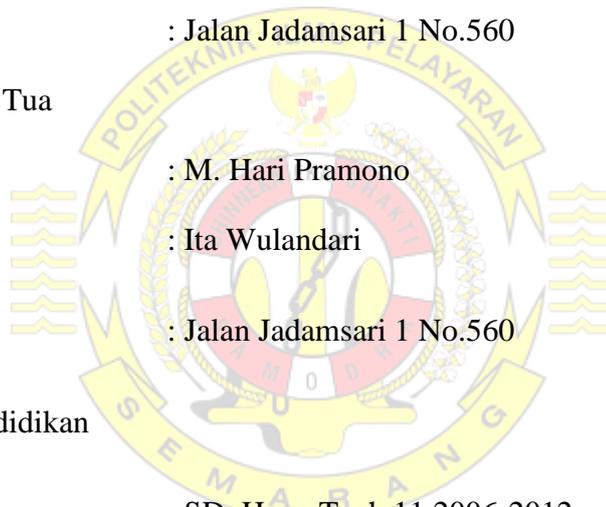
Mengetahui,
Second Engineer

Fachmy Fandegar

Lampiran 2

DAFTAR RIWAYAT HIDUP

1. Nama : Ricco Harit Al Farizqy
2. Tempat, Tanggal Lahir : Surabaya, 26 April 2000
3. NIT : 551811226699 T
4. Agama : Islam
5. Jenis Kelamin : Laki- laki
6. Golongan Darah : B
7. Alamat : Jalan Jadamsari 1 No.560
8. Nama Orang Tua
Ayah : M. Hari Pramono
Ibu : Ita Wulandari
9. Alamat : Jalan Jadamsari 1 No.560
10. Riwayat Pendidikan
SD : SD. Hang Tuah 11 2006-2012
SMP : SMP. Al Falah Deltasari 2012-2015
SMA : SMAN. 1 Gedangan 2015-2018
Perguruan Tinggi : Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang 2018-2022
11. Praktek Laut
Perusahaan Pelayaran : PT. Jasindo Duta Segara
Nama Kapal : MV. Ever Clear
Masa Layar : 28 September 2020 – 29 Juli 2021



Lampiran 3

**SURAT KETERANGAN HASIL CEK PLAGIASI
NASKAH SKRIPSI/PROSIDING
No. 912/SP/PERPUSTAKAAN/SKHCP/07/2022**

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

Nama : RICCO HARIT AL FARIZQY
NIT : 551811226699 T
Prodi/Jurusan : TEKNIKA
Judul : PENGARUH *EGCS (EXHAUST GAS CLEANING SYSTEM)*
TERHADAP GAS BUANG YANG GAGAL DIMURNIKAN
DI MV. EVER CLEAR

Menyatakan bahwa naskah skripsi/prosiding tersebut telah diperiksa tingkat kemiripannya (*index similarity*) dengan skor/hasil sebesar 18 %* (Delapan Belas Persen).

Demikian surat keterangan ini dibuat untuk digunakan sebagaimana mestinya.

Semarang, 27 Juli 2022
KEPALA UNIT PERPUSTAKAAN & PENERBITAN



ALFI MARYATI, SH
NIP. 19750119 199803 2 001

*Catatan:

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

PENGARUH EGCS (EXHAUST GAS CLEANING SYSTEM) TERHADAP GAS BUANG YANG GAGAL DIMURNIKAN DI MV. EVER CLEAR

ORIGINALITY REPORT



PRIMARY SOURCES

1	doku.pub Internet Source	1%
2	jurnalmaritim.com Internet Source	1%
3	repository.its.ac.id Internet Source	1%
4	repository.pip-semarang.ac.id Internet Source	1%
5	repository.iainkudus.ac.id Internet Source	1%
6	repository.uinsu.ac.id Internet Source	1%
7	pt.scribd.com Internet Source	1%
8	kanalati.wordpress.com Internet Source	1%

9	Submitted to Forum Perpustakaan Perguruan Tinggi Indonesia Jawa Timur Student Paper	<1 %
10	text-id.123dok.com Internet Source	<1 %
11	Submitted to Universitas Islam Majapahit Student Paper	<1 %
12	repository.uinjambi.ac.id Internet Source	<1 %
13	taufiksenjaya.wordpress.com Internet Source	<1 %
14	Submitted to LL DIKTI IX Turnitin Consortium Part II Student Paper	<1 %
15	123dok.com Internet Source	<1 %
16	Submitted to Institut Pemerintahan Dalam Negeri Student Paper	<1 %
17	kc.umn.ac.id Internet Source	<1 %
18	etheses.iainponorogo.ac.id Internet Source	<1 %
19	Submitted to LL DIKTI IX Turnitin Consortium Part IV	<1 %

Student Paper

20	Submitted to State Islamic University of Alauddin Makassar Student Paper	<1 %
21	Submitted to Universitas Negeri Padang Student Paper	<1 %
22	repository.iainpurwokerto.ac.id Internet Source	<1 %
23	Submitted to University of Petroleum and Energy Studies Student Paper	<1 %
24	e-thikaeka.blogspot.com Internet Source	<1 %
25	www.wikizero.com Internet Source	<1 %
26	afidburhanuddin.wordpress.com Internet Source	<1 %
27	repository.umsu.ac.id Internet Source	<1 %
28	Submitted to UIN Sunan Ampel Surabaya Student Paper	<1 %
29	www.scribd.com Internet Source	<1 %
30	docplayer.info Internet Source	<1 %

31	repository.ubharajaya.ac.id Internet Source	<1 %
32	www.jsmea.or.jp Internet Source	<1 %
33	eprints.umm.ac.id Internet Source	<1 %
34	lib.uin-malang.ac.id Internet Source	<1 %
35	Submitted to Universitas Muhammadiyah Surakarta Student Paper	<1 %
36	ejournal.unesa.ac.id Internet Source	<1 %
37	repository.usd.ac.id Internet Source	<1 %
38	Submitted to stipram Student Paper	<1 %
39	upcommons.upc.edu Internet Source	<1 %
40	Submitted to Fakultas Ekonomi Universitas Indonesia Student Paper	<1 %
41	gudangkaryatulisilmiah.blogspot.com Internet Source	<1 %

42	repository.upi.edu Internet Source	<1 %
43	Submitted to Universitas Negeri Surabaya The State University of Surabaya Student Paper	<1 %
44	repository.ub.ac.id Internet Source	<1 %
45	Submitted to IAIN Purwokerto Student Paper	<1 %
46	Submitted to Lander University Student Paper	<1 %
47	ijler.umsida.ac.id Internet Source	<1 %
48	apriliaresth.blogspot.com Internet Source	<1 %
49	kumakbin.blogspot.com Internet Source	<1 %
50	lib.unnes.ac.id Internet Source	<1 %
51	www.slideshare.net Internet Source	<1 %
52	repositori.uin-alauddin.ac.id Internet Source	<1 %
53	repository.radenintan.ac.id	

Internet Source

<1 %

54

digilib.uns.ac.id

Internet Source

<1 %

55

idr.uin-antasari.ac.id

Internet Source

<1 %

56

repository.upbatam.ac.id

Internet Source

<1 %

57

ar.scribd.com

Internet Source

<1 %

58

eprints.unisnu.ac.id

Internet Source

<1 %

59

eprints.uny.ac.id

Internet Source

<1 %

60

eprints.walisongo.ac.id

Internet Source

<1 %

61

henker17.blogspot.com

Internet Source

<1 %

62

repository.ar-raniry.ac.id

Internet Source

<1 %

63

repository.uhamka.ac.id

Internet Source

<1 %

64

www.kutaiartanegara.com

Internet Source

<1 %

65 id.scribd.com <1 %
Internet Source

66 infopendidikankimia.blogspot.com <1 %
Internet Source

67 troyhermantoroputra.blogspot.com <1 %
Internet Source

Exclude quotes On

Exclude matches Off

Exclude bibliography On

Lampiran 4







Lampiran 5

IMO CREW LIST

1.1. Name of Ship		MV EVER CLEAR		1.2. IMO Number		9890874		1.3. Call Sign		3FTB3	
2. OWNER			SHOEI KISEN KAISHA			3. MMSI NUMBER			356517000		
4. Flag State of Ship			PANAMA			5. INMARSAT C NUMBER			43561710		
6. No.	7. Family name, given names	7.1. M/F	8. Rank or rating	9. Nationality	10. Date and place of birth		11. Nature and No. of identity Document				
							Seaman's book	Passport	台胞证号码		
1	RIDWAN BIN AHMAT	M	MASTER	INDONESIA	31-Jan-1975	PINRANG	E042075 9-Dec-2022	C019379 5-Nov-2023			
2	MOHAMAD GEGOT SUGIARTO	M	C/O	INDONESIA	18-Aug-1965	MADIUN	E104032 09-Aug-2023	C7792088 22-Feb-2026			
3	WASKITO EDI BUDIMAN	M	2/O	INDONESIA	28-Jan-1978	BONGKOK	G000545 2-Jul-2023	B7499131 17-Jul-2022			
4	TYAS PRASETYO	M	3/O	INDONESIA	29-Nov-1990	KEBUMEN	F124476 12-Mar-2023	C6460760 10-Mar-2025			
5	AR BRAHMANTYO	M	C/E	INDONESIA	11-Nov-1962	SALATIGA	F229438 18-Mar-2022	B7496242 16-Jun-2022			
6	UMAR DJUMA TONANGGA	M	1/E	INDONESIA	27-Dec-1966	ENREKANG	E090807 2-Aug-2023	C6312386 9-Jan-2025			
7	MUHAMAD FACHMY NURASIKIN FANDEGAR	M	2/E	INDONESIA	24-Sep-1989	GARUT	E141363 13-Jan-2022	C2673038 2-Apr-2024			
8	HANAFTI SOHIB ABDUL WAHID	M	3/E	INDONESIA	10-Mar-1996	JAKARTA	F003089 15-Mar-2022	B6061404 6-Feb-2022			
9	HASBULLAH	M	BOSUN	INDONESIA	1-Aug-1971	GRESIK	D077353 11-May-2022	C1151032 10-Aug-2023			
10	IKEK FORU BINTORO	M	AB	INDONESIA	1-Dec-1979	BLITAR	E120113 19-Sep-2023	B6506773 12-Jun-2022			
11	MOHAMMAD HADAR RISMANA	M	AB	INDONESIA	27-May-1978	BANGKALAN	F263784 7-Aug-2022	C7310140 8-Sep-2025			
12	HENDRA SUDRAJAT	M	AB	INDONESIA	2-Mar-1968	JAKARTA	E127734 2-Nov-2021	B5385203 24-Nov-2021			
13	AGUS SALIM	M	OS	INDONESIA	30-Aug-1990	BANGKALAN	E038782 21-Dec-2022	C0336184 16-May-2023			
14	HAMDAN WASIHUNANWAR	M	OS	INDONESIA	18-Dec-1983	JAKARTA	G016727 16-Sep-2023	C0750774 12-Jul-2023			
15	SLAMET SANTOSO	M	OILER	INDONESIA	11-Jan-1986	SRAGEN	E143838 13-Jan-2022	C4491154 23-Jul-2024			
16	UMAR SUFAAT MUSTAWALI	M	OILER	INDONESIA	25-Jul-1978	INDRAMAYU	E079393 31-May-2023	C3902209 17-Jun-2024			
17	GUGUN TRIGUNA WAHYU SANTOSO	M	OILER	INDONESIA	28-Aug-1979	SINDANG LAUT	E112527 7-Sep-2023	C4491282 23-Jul-2024			
18	AHID ANSORI MAD TOHIR	M	C/CK	INDONESIA	13-Jun-1978	BREBES	F248942 1-Jul-2022	C6975581 10-Sep-2025			
19	IMAM SANTOSA	M	M/M	INDONESIA	1-Oct-1992	JAKARTA	F198022 6-Dec-2021	B7687084 2-Aug-2022			
20	RICCO HARIT AL FARIZQY	M	E/CDT	INDONESIA	26-Apr-2000	SURABAYA	G011676 1-Jul-2023	C6460035 27-Feb-2025			



CAPT. RIDWAN BIN AHMAT
 MASTER OF MV EVER CLEAR
 PANAMA

Lampiran 6

SHIPS PARTICULARS

VESSEL NAME : MV. EVER CLEAR / PANAMA
EMAIL ADDRESS : everclear@marine-onair.net
VSAT/FBB : +1 9296055260 / 870773945681
OWNER : SHOEI KISEN KAISHA
ADREESS : 1-4-52,KOURA CHO IMABARI CITY,EHIME PREF.,JAPAN
TEL : 81-898-41-9908
YEAR OF BUILT : 2020 IMABARI SHIPBUILDING CO., LTD.
CALL SIGN : 3FTB3
MMSI NO : 356517000
IMO NUMBER : 9890874
LOA : 171.9 m
BREADTH : 28.4 m
DRAFT : 9.50 m
DWT : 21.500 M.T.
GRT : 18.658 M.T
TYPE OF MAIN ENGINE : MAN B&W 6S60ME-C10.5 JAPAN
SERVICE SPEED : 19.5 Knots
MAX CONTINUOUS RATING : 11,720 KW X 100 min
CLASS : NIPPON KAIJI KYOKAI
CONTAINER CAPACITY : 1650 TEU + 167 FEU (TOTAL 1984 TEU)
BOW THRUSTER POWER : 920 KW- 1251 HP



