



**STRATEGI PENANGANAN KEBOCORAN MUATAN ASAM KLORIDA
(HCl) PADA *CARGO SPACE* DI MT. CIPTA ANYER**

SKRIPSI

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

Oleh

**NAYOSI VICI KURNIA
592211118426**

PROGRAM STUDI NAUTIKA DIPLOMA IV

POLITEKNIK ILMU PELAYARAN

SEMARANG

2026

HALAMAN PERSETUJUAN

HALAMAN PERSETUJUAN

STRATEGI PENANGANAN KEBOCORAN MUATAN ASAM KLORIDA (HCI) PADA *CARGO SPACE* DI MT. CIPTA ANYER

Disusun oleh:

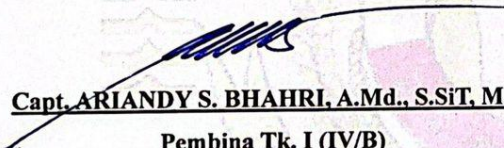
NAYOSI VICI KURNIA

592211118426 N

Telah disetujui dan diterima, selanjutnya dapat diujikan di depan Dewan Penguji
Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang,2026.

Dosen Pembimbing 1
Materi

Dosen Pembimbing 2
Metodologi dan Penulisan


Capt. ARIANDY S. BAHRI, A.Md., S.SiT, M.Si

Pembina Tk. I (IV/B)

NIP. 19760514 199903 1 004

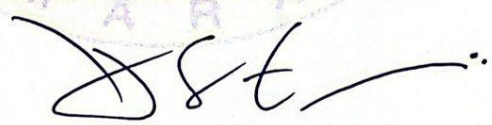

KURNIANDRI R. PUTRANTI, S.ST. Pel, M.Si

PPPK Gol X

NIP. 19920115 202321 2 035

Mengetahui,

Ketua Program Studi Nautika


Dr. YUSTINA SAPAN, S.SiT., M.M.

Penata Tk. I (III/d)

NIP. 19771129 200502 2 001

HALAMAN PENGESAHAN

HALAMAN PENGESAHAN

Skripsi dengan judul “Strategi Penanganan Kebocoran Muatan Asam Klorida (HCl) Pada *Cargo Space* di MT. Cipta Anyer” karya :

Nama : Nayosi Vici Kurnia

Nit : 592211118426

Program Studi : Nautika

Telah dipertahankan di hadapan Dewan Penguji Skripsi Program Studi Nautika, Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang, Pada hari, tanggal2026

Semarang.....2026

PENGUJI

Penguji I : Moh. Zaenal Arifin., S.ST., M.M., M.Mar
NIP. 19760309 201012 002

Penguji II : Capt. Ariandy Syamsul B, A. Md., S.SiT, M.Si
NIP. 19760514 199903 1 004

Penguji III : PRAPTI UTAMI, S.ST, M.M
NIP. 19860327 202321 2 000

Mengetahui,

Direktur Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang

Dr. Ir. MAFRISA, M.T., M.Mar.E. I.P.U.
NIP. 19730205 199903 1 002

PERNYATAAN KEASLIAN

PERNYATAAN KEASLIAN

Yang bertandatangan di bawah ini:

Nama : Nayosi Vici Kurnia

Nit : 592211118426

Program Studi : Nautika

Skripsi dengan Judul “Strategi Penanganan Kebocoran Muatan Asam Klorida (HCl) Pada *Cargo Space* di MT. Cipta Anyer”

Dengan ini saya menegaskan bahwa seluruh isi dalam skripsi ini merupakan hasil karya saya sendiri, baik dari segi penelitian maupun penulisan, dan bukan merupakan hasil penjiplakkan atau pengambilan karya pihak lain dengan cara yang tidak sesuai dengan kaidah keilmuan. Segala bentuk pendapat maupun temuan dari penulisan lain yang digunakan dalam skripsi ini telah dicantumkan dan dikutip sesuai dengan etika akademik yang berlaku. Apabila di kemudian hari terbukti terdapat pelanggaran terhadap etika keilmuan, saya bersedia menerima segala bentuk konsekuensi atau sanksi yang ditetapkan.

Semarang.....2026

Yang membuat pernyataan,



Nayosi Vici Kurnia

NIT. 592211118426

MOTTO DAN PERSEMBAHAN

Motto:

1. Kesempatan tidak datang dua kali, tapi kesempatan datang kepada siapa yang tidak pernah berhenti mencoba. (Dzawin Nur)
2. Selama masih hidup, kesempatan itu tidak terbatas. (Monkey D. Luffy)
3. Ibumu, ibumu, ibumu, kemudian ayahmu. (H.R Bukhari)

Persembahan:

1. Kedua orang tua saya, Bapak Suryo Darwono dan Ibu Kasiyem.
2. Almamater saya PIP Semarang.
3. PT. Cipta Samudera *Shipping Line* serta seluruh awak kapal MT. Cipta Anyer.

PRAKATA

PRAKATA

Puji dan syukur saya panjatkan pada Tuhan Yang Maha Esa, sehingga penelitian ini dapat diselesaikan dengan baik. Penelitian ini berjudul “Strategi Penanganan Kebocoran Muatan Asam Klorida (HCl) Pada *Cargo Space* di MT. Cipta Anyer”, yang disusun berdasarkan data yang diperoleh selama peneliti menjalani praktik laut di MT. Cipta Anyer. Dalam proses penyusunan penelitian ini, peneliti dengan penuh rasa hormat menyampaikan ucapan terima kasih kepada semua pihak yang telah memberikan bimbingan, dorongan, bantuan, serta arahan yang sangat berarti. Oleh karena itu, pada kesempatan ini, peneliti menyampaikan penghargaan dan ucapan terima kasih kepada yang terhormat:

1. Dr. Ir. Mafrisal., M.T., M.Mar.E. selaku Direktur Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang yang telah memberikan kesempatan dalam menuntut ilmu di Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang.
2. Dr. Yustina Sapan, S.Si.T., M.M. selaku Ketua Program Studi Nautika di Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang, yang telah memberikan kemudahan kepada peneliti untuk menuntut ilmu dan menyelesaikan penelitian.
3. Capt. Ariandy Syamsul Bhahri, A.Md., S.SiT., M.Si selaku Dosen Pembimbing Materi yang telah mendampingi peneliti selama proses akademik di Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang dan selama proses penelitian ini.
4. Ibu Kurniandri Ryan Putranti, S.ST.Pel., M.Si selaku Dosen Pembimbing dalam metode penulisan skripsi dan Dosen Wali peneliti yang telah mendukung, membimbing, dan memberi pengarahan dalam penyusunan skripsi ini.
5. Seluruh Dosen Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang yang telah mengajarkan semua ilmu pengetahuan yang membantu proses penyusunan skripsi ini.
6. Nakhoda Capt. Unggul Wahyu beserta awal kapal MT. Cipta Anyer, serta pimpinan dan jajaran anggota perusahaan PT. Cipta Samudera *Shipping Line*, yang telah memberikan kesempatan, memberikan bimbingan dan membantu

peneliti dalam melaksanakan praktik laut.

7. Orang tua tercinta, Bapak Suryo Darwono dan Ibu Kasiyem yang menjadi motivasi dan semangat bagi peneliti untuk dapat menyelesaikan penelitian ini.
8. Kedua saudara kandung saya kakak Nayosi Viny Buana Puji Astuti dan Nayosi Vidyawan Sultan.
9. Yusifa Ugrah Prasetyo yang selalu menemani, membantu, menyemangati dan memotivasi peneliti selama penelitian ini dilakukan.
10. Semua pihak dan rekan-rekan saya angkatan LIX yang telah memberikan motivasi dan bantuan dalam penyusunan skripsi ini.

Peneliti berharap penelitian ini dapat memberikan manfaat luas. Namun, peneliti juga menyadari bahwa penelitian ini masih memiliki keterbatasan. Oleh karena itu, kritik dan saran yang membangun sangat peneliti harapkan demi perbaikan di masa mendatang. Akhir kata, semoga penelitian ini dapat bermanfaat dan menjadi kontribusi yang berguna bagi ilmu pengetahuan di dalam bidang maritim, serta masyarakat luas.

Semarang.....2026

Peneliti



Nayosi Vici Kurnia

NIT. 592211118426

ABSTRAK

Kurnia, Nayosi Vici, 2026. "Strategi Penanganan Kebocoran Muatan Asam Klorida (HCl) Pada *Cargo Space* di MT. Cipta Anyer", Skripsi. Program Diploma IV, Program Studi Nautika, Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang. Pembimbing I: Capt. Ariandy Syamsul Bhahri, A.Md., S.SiT., M.Si, Pembimbing II: Kurniandri Ryan Putranti, S.ST.Pel., M.Si.

Kapal tanker merupakan sarana transportasi laut yang memiliki peranan penting dalam distribusi muatan cair, khususnya bahan kimia berbahaya seperti asam klorida (HCl). Dalam pelaksanaannya, kegiatan pemuatan dan pengangkutan muatan kimia memiliki tingkat risiko yang tinggi terhadap terjadinya kebocoran yang dapat membahayakan keselamatan awak kapal, kapal itu sendiri, serta lingkungan laut.

Berdasarkan hasil pengamatan selama praktik laut di atas kapal MT. Cipta Anyer, ditemukan adanya potensi dan kejadian kebocoran muatan asam klorida (HCl) pada *cargo space*. Penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi faktor-faktor yang menyebabkan terjadinya kebocoran muatan HCl, menganalisis dampak yang ditimbulkan akibat kebocoran tersebut, serta merumuskan strategi penanganan yang efektif guna mencegah terulangnya kejadian serupa.

Metode penelitian yang digunakan adalah metode kualitatif dengan pendekatan deskriptif. Penelitian dilaksanakan selama kegiatan praktik laut di atas kapal MT. Cipta Anyer. Pengujian keabsahan data dilakukan melalui teknik triangulasi, yang meliputi triangulasi sumber dan triangulasi teknik. Analisis data dilakukan menggunakan diagram tulang ikan (fishbone) untuk mengidentifikasi faktor penyebab utama.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa faktor utama penyebab kebocoran muatan asam klorida (HCl) meliputi faktor teknis, seperti kerusakan gasket dan kebocoran pada valve; faktor manusia, seperti kurangnya ketelitian dan pemahaman kru terhadap prosedur; serta faktor operasional, seperti pengawasan yang kurang optimal selama proses pemuatan. Dampak yang ditimbulkan antara lain risiko cedera pada awak kapal akibat sifat korosif HCl, kerusakan peralatan kapal, serta potensi pencemaran lingkungan laut.

Strategi penanganan yang paling efektif untuk mencegah kebocoran muatan HCl adalah dengan meningkatkan penerapan Standar Operasional Prosedur (SOP) secara disiplin sesuai dengan manual book, melakukan perawatan dan pemeriksaan rutin terhadap peralatan muatan, serta meningkatkan koordinasi dan pengawasan selama kegiatan pemuatan berlangsung.

Kata Kunci: Kebocoran Muatan, Asam Klorida (HCl), Kapal Tanker, *Cargo Space*.

ABSTRACT

Kurnia, Nayosi Vici, 2026. "Handling Strategy For Hydrochloric Acid (HCl) Leakage in Cargo Space at MT. Cipta Anyer", Thesis. Diploma IV Program, Nautical Studies, Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang. Supervisor I: Capt. Ariandy Syamsul Bhahri, A.Md., S.SiT., M.Si, Supervisor II: Kurniandri Ryan Putranti, S.ST.Pel., M.Si.

Tankers are a means of maritime transportation that play a crucial role in the distribution of liquid cargo, particularly hazardous chemicals such as hydrochloric acid (HCl). In practice, the loading and transport of chemical cargo carries a high risk of leaks that can endanger the safety of the crew, the vessel itself, and the marine environment.

Based on observations during sea practice on board MT. Cipta Anyer, potential and incidents of hydrochloric acid (HCl) leaks were identified in the cargo space. This study aims to identify the factors causing the HCl cargo leak, analyze the impacts of the leak, and formulate effective mitigation strategies to prevent similar incidents from recurring.

The research method used was qualitative with a descriptive approach. The study was conducted during a sea practice activity on board the MT. Cipta Anyer. Data validity was tested using triangulation techniques, including source triangulation and technical triangulation. Data analysis was performed using a fishbone diagram to identify the main causal factors.

The results indicate that the main factors causing the hydrochloric acid (HCl) cargo leak include technical factors, such as gasket damage and valve leaks; human factors, such as a lack of accuracy and understanding of crew procedures; and operational factors, such as suboptimal supervision during the loading process. These impacts include the risk of injury to crew members due to the corrosive nature of HCl, damage to ship equipment, and potential marine environmental pollution.

The most effective mitigation strategy to prevent HCl cargo leaks is to increase the disciplined implementation of Standard Operating Procedures (SOPs) in accordance with the manual, conduct routine maintenance and inspections of cargo equipment, and improve coordination and supervision during loading activities.

Keywords: Cargo Leakage, Hydrochloric Acid (HCl), Tanker, Cargo Space.

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Kemajuan pesat dalam bidang industri dan perdagangan global telah meningkatkan kebutuhan akan bahan kimia dasar yang menjadi komponen utama dalam berbagai proses produksi. Salah satu bahan tersebut adalah asam klorida (HCl), zat kimia cair yang banyak digunakan dalam industri logam, tekstil, pupuk, dan pengolahan bahan kimia lainnya.

Asam Klorida (HCl) merupakan jenis larutan *aquatic* dari gas *hydrogen chloride*. Asam klorida merupakan asam kuat dan dapat dipakai secara luas dalam berbagai industri. Pengiriman bahan kimia seperti HCl dalam jumlah besar umumnya dilakukan melalui kapal tanker kimia, karena moda transportasi laut dianggap paling efisien untuk pengangkutan lintas wilayah. Menurut ketentuan *International Maritime Organization* (IMO) dalam *International Maritime Dangerous Goods* (IMDG) Code, asam klorida diklasifikasikan sebagai bahan berbahaya kelas 8 (*corrosive substances*), yakni zat yang bersifat korosif dan mampu menyebabkan kerusakan serius pada jaringan hidup, logam, serta ekosistem laut apabila tumpah.

Oleh karena itu, asam klorida harus ditangani dengan tindakan pencegahan keamanan yang tepat karena cairan yang bersifat sangat korosif jika bersentuhan dengan benda lain seperti besi, baja dan aluminium. Walaupun sistem keselamatan telah diterapkan, potensi kebocoran muatan

tetap dapat muncul akibat berbagai faktor, seperti kerusakan pipa, korosi tangki karena sifat kimia muatan, kesalahan manusia (*human error*), atau gangguan mekanis lainnya. Kebocoran di *cargo space* merupakan situasi berbahaya karena dapat menimbulkan paparan uap beracun, korosi struktural pada kapal, bahkan pencemaran lingkungan laut. Dampak tersebut menuntut adanya tindakan penanganan yang cepat, tepat, dan terkoordinasi agar tidak menimbulkan kerugian yang lebih luas.

Untuk menghadapi insiden semacam itu, diperlukan strategi penanganan kebocoran yang sistematis. Langkah-langkah penting dalam strategi ini antara lain mengidentifikasi sumber kebocoran, mengisolasi area terdampak, menggunakan alat pelindung diri (APD) sesuai standar, melakukan netralisasi terhadap zat kimia, serta memastikan koordinasi antara awak kapal, perusahaan pelayaran, dan pihak pelabuhan. Kunci keberhasilan strategi tersebut bergantung pada kemampuan teknis dan kesiapsiagaan awak kapal dalam menerapkan prosedur darurat yang telah ditetapkan.

Pada kapal MT. Cipta Anyer yang beroperasi sebagai *chemical tanker*, proses pemuatan asam klorida (HCl) dilakukan di pelabuhan PT. ASC Anyer dan proses pembongkaran di pelabuhan PT. AKR Surabaya yang memiliki standar keselamatan tinggi. *Cargo space* pada kapal *chemical tanker* dirancang untuk menangani muatan yang bersifat korosif, sehingga setiap komponen harus berada dalam kondisi operasional yang optimal. Dalam operasinya, pengawasan terhadap kondisi *cargo space*

menjadi aspek penting untuk menjaga keselamatan kerja serta mencegah terjadinya insiden yang berkaitan dengan kebocoran muatan. Pengawasan ini penting untuk memastikan kapal siap melaksanakan proses *cargo handling* pada pelabuhan tujuan.

Namun dalam beberapa kegiatan bongkar muat, ditemukan adanya kebocoran muatan pada area *cargo space*, seperti yang terjadi pada MT Cipta Anyer pada tanggal 1 November 2024 pukul 08.00 lt yang terjadi pada *cargo space* tangki 1. Hal ini dapat mempengaruhi efektivitas operasi *cargo*, menimbulkan potensi terjadinya kontaminasi muatan, kerusakan struktur kapal akibat korosi kimia yang mengancam keselamatan kapal secara keseluruhan. Kondisi kebocoran tersebut menjadi perhatian khusus dan menunjukkan perlunya evaluasi menyeluruh terhadap prosedur operasi standar (SOP), sistem pemeliharaan preventif, serta kesiapan kru dalam menangani insiden kebocoran muatan.

Berdasarkan permasalahan tersebut, penelitian berjudul “Strategi Penanganan Kebocoran Muatan Asam Klorida (HCl) pada *Cargo Space* di MT. Cipta Anyer” diharapkan dapat memberikan kontribusi terhadap peningkatan keselamatan kerja dan mitigasi risiko pada kapal *chemical tanker*. Selain sebagai bentuk evaluasi terhadap penerapan manajemen keselamatan di kapal, hasil penelitian ini juga diharapkan menjadi referensi penting bagi pengembangan pelatihan, kesadaran, dan kesiapsiagaan awak kapal dalam menghadapi potensi kebocoran bahan berbahaya yang dapat mengancam keselamatan jiwa, aset kapal, serta kelestarian lingkungan laut.

B. Fokus Penelitian

Fokus penelitian merupakan pokok pembahasan yang menjadi gambaran umum dari penelitian yang dilakukan. Berdasarkan latar belakang masalah yang telah diuraikan, maka fokus penelitian ini adalah menitikberatkan pada identifikasi faktor-faktor penyebab terjadinya kebocoran muatan, dampak yang diakibatkan dari kebocoran muatan, serta upaya atau strategi yang dilakukan untuk menangani dan mencegah terjadinya kebocoran agar proses operasi bongkar muat dapat berjalan dengan aman, efektif, dan optimal.

C. Rumusan Masalah

Berdasarkan pengalaman peneliti selama melakukan proses *cargo handling* Asam Klorida (HCl) dan latar belakang masalah yang mendasar dalam suatu penelitian, dan berdasarkan latar belakang yang telah disampaikan, maka terdapat beberapa permasalahan yang akan dijadikan oleh peneliti sebagai rumusan masalah dalam pembuatan skripsi, adapun rumusan masalah yang akan dibahas dalam skripsi ini:

1. Bagaimana kebocoran muatan asam klorida (HCl) di MT. Cipta Anyer bisa terjadi?
2. Bagaimana dampak yang diakibatkan dari terjadinya kebocoran muatan asam klorida (HCl) di MT. Cipta Anyer?
3. Bagaimana upaya penanganan dari terjadinya kebocoran muatan asam klorida (HCl) di MT. Cipta Anyer?

D. Tujuan Penelitian

Adapun tujuan dari penelitian ini adalah:

1. Untuk mengetahui faktor penyebab kebocoran muatan asam klorida (HCl) di MT Cipta Anyer.
2. Untuk mengetahui dampak yang diakibatkan dari terjadinya kebocoran muatan asam klorida (HCl) di MT Cipta Anyer.
3. Untuk mengetahui upaya penanganan dari terjadinya kebocoran muatan asam klorida (HCl) di MT Cipta Anyer.

E. Manfaat Penelitian

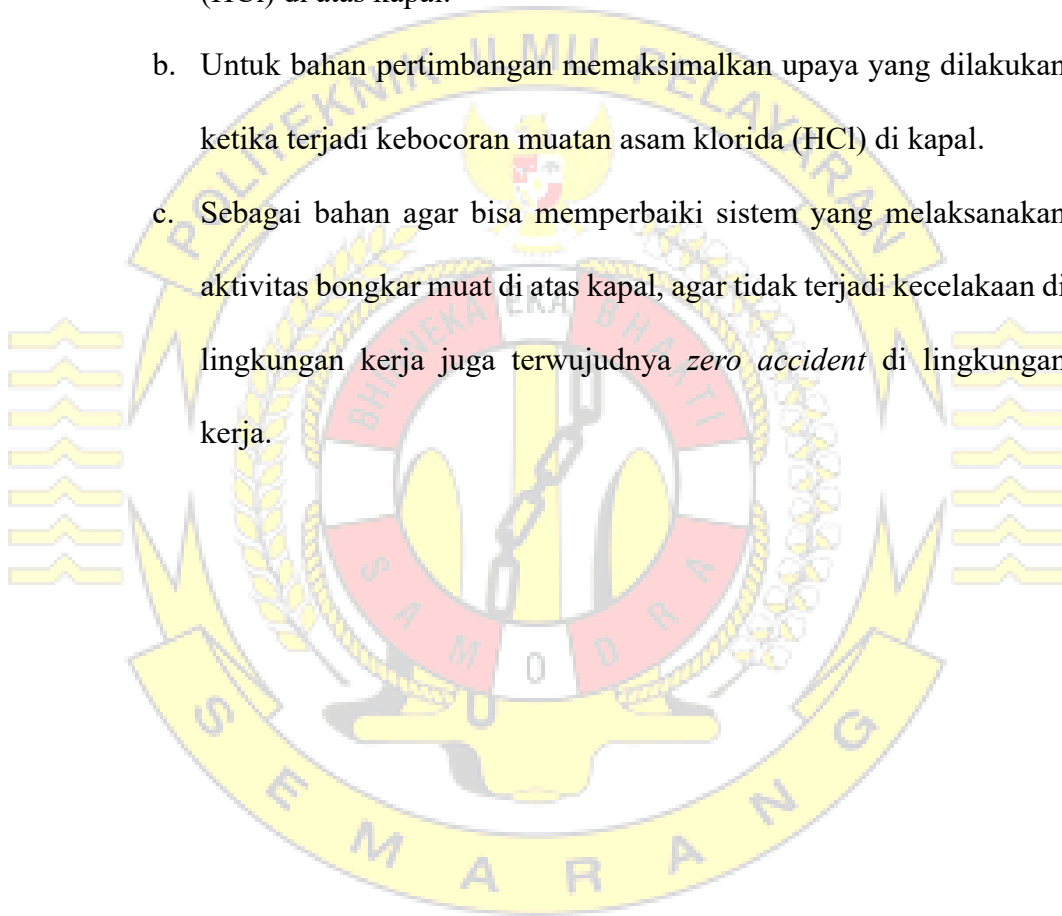
Sebagaimana diketahui bahwa hasil dari suatu penelitian akan bisa memberikan informasi yang cermat juga handal yang sangat bermanfaat baik bagi penulis juga pembacanya. Oleh sebab itu, manfaat dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Secara Teoritis
 - a. Menambah wawasan ilmu pengetahuan pada bidang pelayaran nautika khususnya mengenai penanganan kebocoran muatan asam klorida (HCl).
 - b. Dapat memberi pengetahuan juga wawasan mengenai upaya yang dilakukan oleh awak kapal dalam penanganan kebocoran muatan asam klorida (HCl) di kapal dan juga bisa menambah informasi guna dijadikan bahan acuan agar penelitian berikutnya sehingga bisa memberikan hasil penelitian yang lebih akurat.
 - c. Memberikan lebih banyak pengetahuan kepada civitas akademika mengenai upaya yang dilakukan ketika terjadi kebocoran muatan

asam klorida (HCl) di kapal dan juga bisa digunakan untuk menambah literatur dalam proses belajar-mengajar.

2. Secara Praktis

- a. Agar dapat memberi masukan atau saran kepada awak kapal mengenai strategi penanganan kebocoran muatan asam klorida (HCl) di atas kapal.
- b. Untuk bahan pertimbangan memaksimalkan upaya yang dilakukan ketika terjadi kebocoran muatan asam klorida (HCl) di kapal.
- c. Sebagai bahan agar bisa memperbaiki sistem yang melaksanakan aktivitas bongkar muat di atas kapal, agar tidak terjadi kecelakaan di lingkungan kerja juga terwujudnya *zero accident* di lingkungan kerja.



BAB II

KAJIAN TEORI

A. Deskripsi Teori

Deskripsi teori memuat uraian mengenai konsep dan teori yang berkaitan dengan tema penelitian. Untuk menunjang pembahasan penelitian berjudul "Strategi Penanganan Kebocoran Muatan Asam Klorida (HCl) pada *Cargo Space* di MT. Cipta Anyer", diperlukan penjelasan serta pemahaman terhadap teori-teori yang relevan sebagai landasan dalam menganalisis permasalahan penelitian.

1. Strategi

Menurut Kamus Besar Bahasa Indonesia (KBBI), strategi didefinisikan sebagai ilmu dan seni menggunakan sumber daya untuk mencapai tujuan, rencana cermat mengenai kegiatan untuk mencapai sasaran khusus, serta taktik memimpin pasukan. Menurut Iman Mulyana (2010) yang dikutip oleh (Timpal et al., 2021) strategi adalah ilmu dan seni menggunakan kemampuan bersama sumber daya dan lingkup secara efektif yang terbaik. Dalam konteks manajemen dan operasional, strategi tidak hanya berfungsi sebagai pedoman tindakan, tetapi juga sebagai kerangka berpikir yang sistematis dalam menghadapi permasalahan dan risiko yang berpotensi terjadi. Strategi disusun berdasarkan analisis terhadap kondisi internal dan eksternal, sehingga mampu mengarahkan pengambilan keputusan yang tepat sesuai dengan situasi yang dihadapi.

Strategi adalah langkah-langkah berisikan pola atau rencana program untuk mewujudkan tujuan organisasi yang dijabarkan melalui visi dan misi (Sitokdana dan Tanaamah., 2016). Dalam bidang keselamatan dan operasional pelayaran, strategi memiliki peranan penting karena kegiatan di atas kapal melibatkan berbagai faktor risiko, terutama pada kapal yang mengangkut muatan berbahaya. Strategi dalam konteks ini mencakup perencanaan, pelaksanaan, pengawasan, serta evaluasi terhadap langkah-langkah yang diambil untuk menjamin keselamatan awak kapal, kapal itu sendiri, serta lingkungan laut. Strategi yang baik harus bersifat preventif dan responsif, yaitu mampu mencegah terjadinya kecelakaan serta memberikan panduan tindakan yang jelas apabila kondisi darurat terjadi.

Strategi adalah rangkaian keputusan dan tindakan untuk mencapai suatu maksud dalam pencapaian tujuan organisasi (Zamzami dan Sahana, 2021). Dalam kaitannya dengan penanganan kebocoran muatan, strategi dapat diartikan sebagai rangkaian tindakan sistematis yang dirancang untuk mengendalikan, meminimalkan, dan menangguhkan dampak kebocoran muatan secara efektif. Strategi ini mencakup tahapan sebelum, saat, dan setelah terjadinya kebocoran.

Dengan demikian, strategi tidak hanya dipandang sebagai rencana tertulis, tetapi sebagai pedoman operasional yang harus dipahami dan dilaksanakan secara konsisten oleh seluruh pihak yang terlibat dalam kegiatan pengangkutan muatan asam klorida di atas kapal.

2. Asam Klorida (HCl)

Asam klorida adalah larutan berair dari gas hidrogen klorida (HCl) (Maulana et al., 2024). Dalam larutan air, hidrogen klorida terdisosiasi hampir sempurna menjadi ion hidrogen dan ion klorida, sehingga menghasilkan tingkat keasaman yang tinggi. Sifat inilah yang menjadikan asam klorida memiliki daya reaksi yang kuat terhadap berbagai jenis material, terutama logam dan jaringan biologis.

Menurut Anggia dan Suprpto (2016) yang dikutip oleh (Daulay et al., 2022) asam klorida adalah larutan yang merupakan asam kuat yang terbentuk dari gabungan unsur hidrogen dan unsur klorida. Cairan asam klorida (HCl) ini dapat berfungsi untuk memurnikan suatu bahan agar dapat menghasilkan kemurnian yang tinggi serta mengurangi pengotor-pengotor yang ada pada suatu sampel. Namun, dalam konteks industri dan transportasi, asam klorida diproduksi dan digunakan dalam konsentrasi yang jauh lebih tinggi, sehingga potensi bahayanya meningkat secara signifikan. Dalam industri, asam klorida dimanfaatkan secara luas pada proses pengolahan logam, industri pupuk, tekstil, pengolahan air, serta berbagai bahan baku dalam produksi senyawa kimia lainnya. Asam klorida memiliki sifat fisika berupa cairan tidak berwarna hingga kekuningan, berbau menyengat, dan mudah menguap terutama pada konsentrasi tinggi.

Dalam kegiatan transportasi laut, asam klorida termasuk ke dalam kategori muatan berbahaya. Muatan berbahaya adalah semua jenis

muatan yang memerlukan penanganan khusus, semua barang yang sifat, ciri khas dan keadaannya merupakan bahaya terhadap keselamatan jiwa atau kesehatan manusia dan makhluk hidup lainnya (Hariyanti et al., 2024). Berdasarkan ketentuan *International Maritime Organization (IMO)* melalui *International Maritime Dangerous Goods (IMDG) Code*, asam klorida diklasifikasikan sebagai bahan berbahaya kelas 8 (*corrosive substances*). Klasifikasi ini menunjukkan bahwa asam klorida memiliki kemampuan untuk menyebabkan kerusakan serius pada jaringan hidup, peralatan kapal, dan lingkungan apabila terjadi kebocoran atau tumpahan selama proses pengangkutan. Dalam MSDS pada MT Cipta Anyer menjelaskan beberapa sifat dari asam klorida.

Tabel 2. 1 Sifat Asam Klorida

Parameter	Nilai
Bentuk	Cair
Warna	Tidak berwarna (bening)
Bau	Menyengat
pH	< 1
Massa Jenis	1,16
Titik Beku	-74°C
Titik Didih	81,°C-110°C
Kelarutan	Sangat larut dalam air

Sumber: MSDS MT Cipta Anyer

Penanganan asam klorida di atas kapal memerlukan sistem pengamanan khusus, meliputi penggunaan tangki muatan yang terbuat dari material tahan korosi, sistem perpipaan yang sesuai, serta penerapan *Standard Operating Procedure (SOP)* yang ketat. Selain itu, awak kapal harus dibekali dengan pengetahuan dan keterampilan yang memadai

mengenai karakteristik asam klorida, penggunaan alat pelindung diri (APD), serta prosedur penanganan keadaan darurat apabila terjadi kebocoran muatan. Pengetahuan ini menjadi dasar utama dalam penyusunan strategi penanganan kebocoran muatan asam klorida di *cargo space*, khususnya MT Cipta Anyer, guna menjamin keselamatan awak kapal, menjaga keandalan struktur kapal, serta mencegah terjadinya pencemaran lingkungan laut.

3. Korosi

Korosi adalah rusaknya atau hancurnya suatu benda atau bahan akibat reaksi kimia di sekitar benda tersebut (Maulana et al., 2024). Zat yang bersifat korosif dapat bereaksi agresif terhadap logam, jaringan biologis, maupun material non-logam, sehingga mengakibatkan perubahan struktur, penurunan kekuatan material, serta potensi kegagalan fungsi pada peralatan. Korosi kimia terjadi karena adanya senyawa-senyawa kimia yang dapat menyebabkan korosi, seperti asam maupun merkuri (Natasya et al., 2021). Dalam konteks keselamatan kerja dan transportasi bahan kimia, sifat korosif menjadi salah satu faktor utama yang menentukan tingkat bahaya suatu muatan.

Menurut Adi Nugroho (2011) yang dikutip oleh (Rahma, 2022), korosi adalah suatu proses degradasi material dan penurunan kualitas suatu material akibat pengaruh reaksi kimia dan elektrokimia dengan keadaan lingkungannya. Pada logam, korosi umumnya ditandai dengan terbentuknya senyawa baru seperti karat, pelapukan, pengikisan

permukaan logam secara bertahap. Proses ini dapat berlangsung lebih cepat apabila zat korosif berada dalam kondisi cair dan memiliki tingkat keasaman atau kebasaan yang tinggi, seperti pada asam klorida (HCl). Dalam dunia pelayaran, khususnya pada kapal *chemical tanker*, sifat korosif suatu muatan menjadi perhatian utama karena berkaitan langsung dengan keselamatan kapal dan awak kapal. Material konstruksi *cargo space*, seperti tangki muatan, pipa *cargo*, *valve*, *flange*, dan *cargo pump* harus mampu menahan reaksi kimia dari muatan yang diangkut. Kegagalan dalam memilih material yang sesuai atau kurangnya perlindungan terhadap korosi dapat meningkatkan risiko terjadinya kebocoran muatan.

Dalam kaitannya dengan penelitian ini, pemahaman mengenai sifat korosif menjadi landasan teori yang penting untuk menganalisis terjadinya kebocoran muatan asam klorida (HCl) di *cargo space* MT Cipta Anyer. Sifat korosif asam klorida tidak hanya berperan sebagai faktor penyebab kerusakan material, tetapi juga memperbesar dampak kebocoran apabila insiden tersebut terjadi. Oleh karena itu, strategi penanganan kebocoran muatan asam klorida harus dirancang dengan memperhatikan karakteristik korosif muatan, baik dari sisi teknis peralatan maupun kesiapan sumber daya manusia.

4. *Chemical Tanker*

Kapal *Chemical Tanker* (tanker kimia) adalah kapal yang dibangun atau dibuat dengan tujuan utama untuk mengangkut muatan atau zat-zat

cair beracun (*noxious liquid substances*) secara curah (Merditha et al., 2025). Berbeda dengan kapal tanker minyak (*oil tanker*), *chemical tanker* digunakan untuk membawa berbagai jenis bahan kimia dengan karakteristik fisika dan kimia yang beragam, seperti zat korosif, beracun, mudah menguap, maupun reaktif. Oleh karena itu, *chemical tanker* memiliki standar desain, konstruksi, serta sistem keselamatan yang lebih kompleks guna menjamin keamanan selama proses pemuatan, pengangkutan, dan pembongkaran muatan.

Berdasarkan klasifikasi *International Maritime Organization (IMO)*, *chemical tanker* wajib mematuhi aturan *International Bulk Chemical Code (IBC Code) Chapter 2 (ship survival capability and location of cargo tanks)* yang mengatur tingkat bahaya dan konstruksi kapal ke dalam tiga kategori utama:

- a. Tipe 1 yaitu kapal untuk muatan bahan kimia dengan tingkat bahaya tertinggi.
 - b. Tipe 2 yaitu kapal untuk bahan kimia cukup berbahaya.
 - c. Tipe 3 yaitu kapal untuk bahan kimia yang kurang berbahaya.
5. Bongkar Muat

Bongkar muat adalah suatu rangkaian kegiatan operasional yang meliputi proses pemindahan muatan dari kapal ke fasilitas darat (*discharging*) maupun dari fasilitas darat ke kapal (*loading*), dengan tujuan memastikan arus logistik berjalan secara efektif, efisien, aman, dan sesuai dengan prosedur yang berlaku (Pratama et al., 2025).

Aktivitas ini tidak hanya mencakup perpindahan fisik muatan tapi juga pengaturan teknis, perencanaan operasi, serta tindakan pengamanan yang spesifik terhadap karakteristik muatan. Selain itu, bongkar muat juga dipandang sebagai bagian dari manajemen operasional pelabuhan yang harus menerapkan prosedur yang efektif agar tidak mengganggu keselamatan, kualitas layanan, maupun identifikasi muatan kapal (Dina Ratnasari, 2024).

Pada kapal *chemical tanker* seperti MT. Cipta Anyer, kegiatan bongkar muat memiliki kompleksitas yang lebih tinggi dibandingkan kapal muatan umum, karena karakteristik muatan yang diangkut bersifat berbahaya, reaktif, dan dalam beberapa kasus sangat korosif. Asam klorida (HCl), sebagai salah satu muatan kimia cair, memiliki sifat korosif tinggi terhadap logam dan berpotensi menghasilkan uap yang berbahaya bagi kesehatan. Oleh karena itu, kegiatan bongkar muat muatan asam klorida harus dilakukan dengan pengendalian teknis yang ketat, termasuk pemeriksaan sistem perpipaan, *valve*, gasket, dan integritas tangki muatan sebelum, selama, dan setelah proses pemuatan maupun pembongkaran. Untuk mempermudah pembaca dalam memahami istilah-istilah pada saat bongkar muat, peneliti memberikan penjelasan terkait pengertian peralatan yang digunakan pada saat bongkar muat:

a. *Cargo Pump*

Cargo pump adalah pompa yang digunakan untuk mengalirkan atau memindahkan muatan cair dari tangki muatan kapal menuju sistem pipa atau terminal saat proses *discharge* maupun *loading* berlangsung (Feriyanto et al., 2024). *Cargo pump* merupakan perangkat bantu yang berfungsi memindahkan muatan cair dari tangki kapal ke tempat penyimpanan, dan sangat rentan terhadap kerusakan akibat muatan yang bersifat korosif seperti asam klorida (Mahendra et al., 2025). Kerusakan komponen tersebut dapat menurunkan kinerja pompa dan efisiensi operasi bongkar muat akibat paparan muatan korosif serta faktor material dan pemeliharaan yang kurang optimal.

b. *Cargo Manifold*

Manifold adalah bagian dari sistem perpipaan muatan pada kapal tanker yang berfungsi sebagai titik sambungan antara pipa muatan kapal dengan fasilitas terminal seperti *marine cargo hose* atau *loading arm* untuk menyalurkan muatan selama proses pemuatan maupun pembongkaran berlangsung (Situmorang et al., 2023).

c. *Valve*

Valve atau katup merupakan perangkat alat mekanis yang digunakan untuk mengatur fluida dalam suatu sistem perpipaan dengan cara membuka, menutup, atau mengontrol aliran tersebut

sehingga tekanan dan arah aliran dapat dikendalikan sesuai kebutuhan sistem (Arman et al., 2022).

d. Gasket

Gasket adalah komponen penyekat yang dipasang di antara dua permukaan sambungan seperti *flange* atau pipa untuk mencegah terjadinya kebocoran fluida dengan cara membentuk segel rapat saat kedua permukaan tersebut dikencangkan (Alamsyah et al., 2016).

e. *Cargo Hose*

Cargo hose adalah selang fleksibel yang digunakan sebagai media penghubung antara sistem perpipaan kapal dengan fasilitas terminal untuk memindahkan muatan cair selama proses pemuatan maupun pembongkaran berlangsung. Peralatan ini memiliki peranan penting dalam menunjang kelancaran proses transfer muatan pada kapal tanker (Husniyah et al., 2023).

6. *Cargo Space*

Menurut ISGOTT (*International Safety Guide for Oil Tankers and Terminals*), *cargo space* adalah seluruh ruang dan area pada kapal tanker yang digunakan untuk penyimpanan, penanganan, dan pengangkutan muatan, termasuk tangki muatan, ruang pompa muatan, sistem perpipaan muatan, cargo manifold, cofferdam, void space, dan area dek yang berhubungan langsung dengan sistem muatan. *Cargo space* dikategorikan sebagai area berbahaya (*hazardous area*) karena berpotensi mengandung muatan maupun uap muatan yang dapat

menimbulkan risiko terhadap keselamatan awak kapal, lingkungan, dan integritas struktur kapal. *Cargo space* merupakan salah satu ruangan *enclosed space* yang ada pada MT Cipta Anyer, yang berada diantara tanki muatan dan lambung kapal. *Enclosed space* merupakan ruang tertutup di atas kapal yang tidak dirancang untuk ditempati secara terus-menerus serta memiliki ventilasi terbatas sehingga berpotensi mengandung atmosfer berbahaya seperti gas beracun atau kekurangan oksigen yang dapat membahayakan keselamatan awak kapal (Lestari dan Basuki, 2023).

Dalam ISGOTT Chapter 10 – *Enclosed Space Entry*, *enclosed space* dijelaskan sebagai ruang yang memiliki akses masuk dan keluar terbatas, ventilasi alami yang tidak memadai, serta tidak dirancang untuk ditempati atau digunakan oleh personel secara terus-menerus. Ruang tersebut berpotensi mengandung atmosfer berbahaya akibat akumulasi gas beracun, gas mudah terbakar, maupun kekurangan oksigen sehingga dapat membahayakan keselamatan awak kapal yang memasuki ruang tersebut. *Cargo space* pada MT Cipta Anyer berfungsi sebagai tempat penampungan kebocoran muatan untuk menangani sifat korosif asam klorida ketika terjadi kebocoran muatan dengan cara mengisi *cargo space* dengan air laut agar asam klorida yang bocor dapat ternetralisir.

Enclosed Space mengandung beberapa sumber bahaya baik yang berasal dari bahan kimia yang mengandung racun dalam bentuk gas, uap

dan sebagainya. Oleh karena itu terdapat beberapa prosedur sebelum memasuki *cargo space* yang ada pada MT Cipta Anyer, seperti dilakukannya pengudaraan pada *cargo space* dengan menggunakan *blower* agar udara segar memasuki ruangan tersebut dan dilakukannya pengujian atmosfer gas yang ada di dalam *cargo space* dengan menggunakan *gas detector* yang bisa mendeteksi oksigen, gas mudah terbakar, dan gas beracun yang ada pada *cargo space*.

7. Alat Keselamatan Kerja

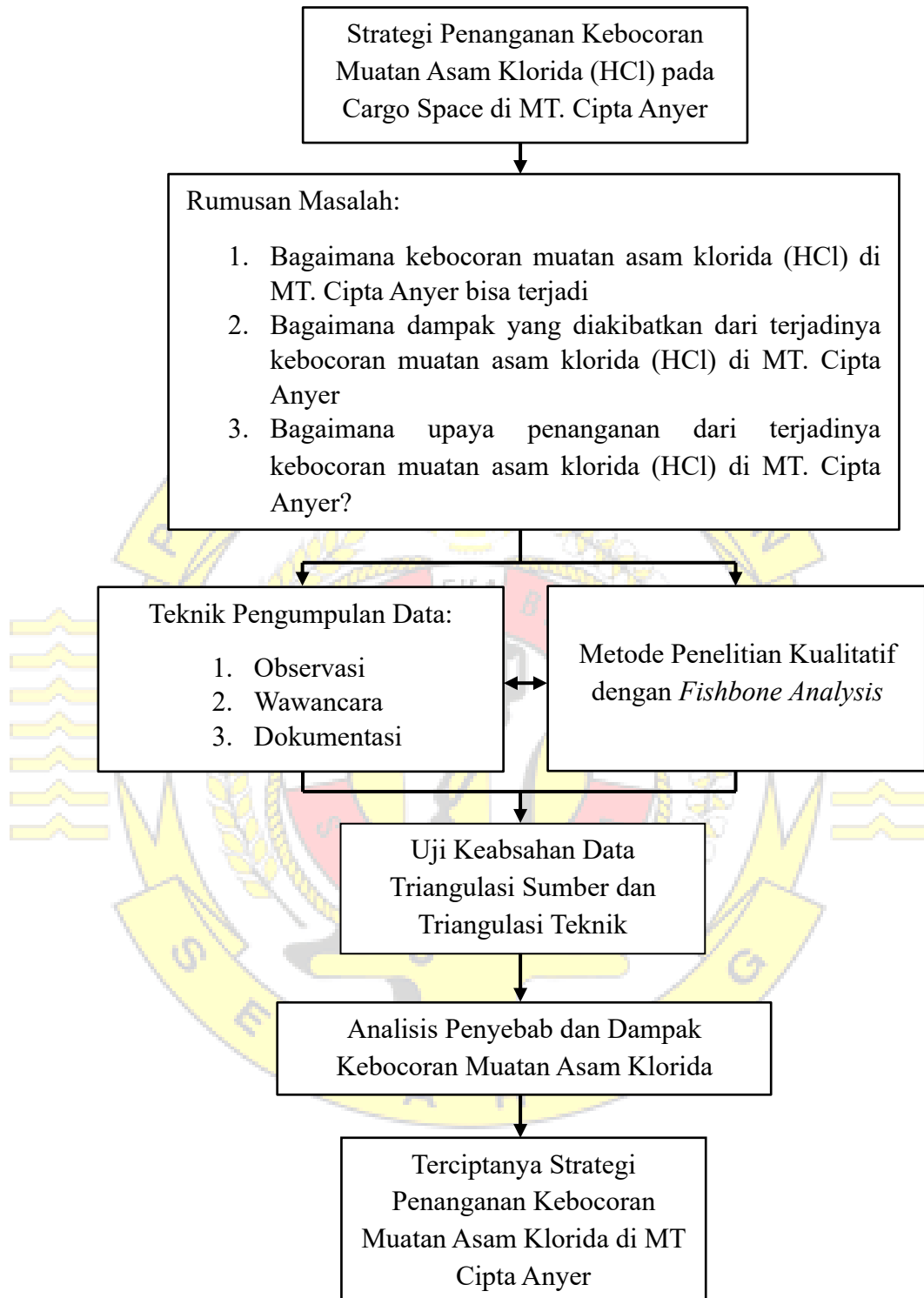
Alat keselamatan kerja seperangkat perlengkapan yang digunakan oleh tenaga kerja untuk melindungi sebagian atau seluruh tubuh dari potensi bahaya yang dapat menyebabkan kecelakaan kerja di tempat kerja (Gita et al., 2021). Alat keselamatan kerja bertujuan untuk meminimalkan risiko kecelakaan kerja serta melindungi pekerjaan dari paparan bahaya fisik, kimia, maupun biologis yang dapat terjadi di lingkungan kerja (Nusantara et al., 2024). Oleh karena itu, ketersediaan dan penggunaan alat keselamatan kerja yang sesuai dengan karakteristik muatan merupakan suatu keharusan dalam setiap kegiatan *cargo handling* maupun penanganan keadaan darurat sesuai dokumen *material safety data sheet* yang tersedia di kapal. Di bawah ini yaitu perlengkapan *basic* yang perlu digunakan dalam menangani asam klorida menurut *material safety data sheet* yang tersedia di MT Cipta Anyer:

- a. *Chemical suit*: baju pelindung yang melindungi badan awak kapal dari risiko kimia seperti asam klorida.

- b. *Helmet*: melindungi kepala dari benturan benda keras.
- c. *Safety Shoes*: melindungi kaki dari luka atau benturan dengan benda keras yang ada di kapal.
- d. *Hand gloves*: dalam penanganan asam klorida, sarung tangan berbahan latex berguna untuk menghindari kontak langsung tangan dengan asam klorida.
- e. *Goggles*: melindungi mata dari uap asam klorida yang dapat menyebabkan iritasi pada mata.
- f. *Respirator chemical mask*: masker ini didesain menutupi hidung dan mulut dengan filter karbon kimia untuk melindungi dari bau menyengat dan partikel kimia berbahaya.

B. Kerangka Pikir Penelitian

Kerangka pikir merupakan model konseptual yang menjelaskan hubungan antara teori dengan berbagai faktor yang telah diidentifikasi sebagai masalah penting dalam penelitian. Untuk mempermudah pemahaman terhadap isi skripsi ini, peneliti menyusun suatu kerangka pemikiran yang berfungsi sebagai model konseptual dalam menjelaskan keterkaitan antara landasan teori dengan berbagai faktor yang diidentifikasi sebagai permasalahan utama. Penelitian ini membahas terjadinya kebocoran muatan asam klorida (HCl) pada cargo space di MT. Cipta Anyer. Adapun bagan kerangka pemikiran penelitian disajikan untuk menggambarkan alur hubungan antara penyebab, dampak, dan strategi penanganan kebocoran muatan.



Gambar 2. 1 Kerangka Pikir Penelitian

BAB V

SIMPULAN DAN SARAN

A. Simpulan

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan mengenai ”Strategi Penanganan Kebocoran Muatan Asam Klorida (HCl) pada *Cargo Space* di MT Cipta Anyer”, maka dapat ditarik beberapa simpulan sebagai berikut:

1. Faktor Penyebab Kebocoran Muatan Asam Klorida (HCl)

Kebocoran muatan asam klorida (HCl) pada *cargo space* di MT Cipta Anyer dipengaruhi oleh beberapa faktor utama yang meliputi faktor teknis, faktor manusia, dan faktor sistem manajemen.

- a. Pada aspek teknis, kebocoran dipicu oleh kondisi peralatan seperti gasket, *valve*, dan sistem perpipaan yang mengalami penurunan kualitas akibat sifat korosif HCl, serta kurang optimalnya perawatan dan inspeksi berkala.
- b. Pada aspek manusia, ditemukan adanya ketidaktepatan dalam pelaksanaan prosedur, kurangnya pengawasan saat kegiatan bongkar muat, serta faktor kelelahan kerja yang berpotensi menurunkan kinerja awak kapal.
- c. Pada aspek sistem manajemen, belum optimalnya penerapan SOP, pengawasan, serta evaluasi keselamatan secara konsisten turut berkontribusi terhadap terjadinya kebocoran.

2. Dampak Kebocoran Muatan Asam Klorida (HCl)

Berdasarkan hasil observasi, wawancara, dokumentasi, dan analisis yang telah dilakukan, dapat disimpulkan bahwa kebocoran muatan asam klorida (HCl) di dalam cargo space MT Cipta Anyer menimbulkan dampak yang bersifat multidimensional dan saling berkaitan. Dampak tersebut tidak hanya terbatas pada kerusakan fisik kapal, tetapi juga memengaruhi aspek keselamatan awak kapal, lingkungan maritim, serta kinerja operasional dan finansial perusahaan.

a. Aspek Keselamatan

Dari aspek keselamatan, kebocoran asam klorida menghasilkan uap beracun yang dapat mengganggu kesehatan awak kapal melalui iritasi pada mata, kulit, dan saluran pernapasan, serta berpotensi menimbulkan cedera yang lebih serius apabila paparan berlangsung dalam konsentrasi tinggi. Selain itu, korosi yang ditimbulkan oleh asam klorida dapat mengancam integritas lambung kapal sehingga berpotensi membahayakan keselamatan seluruh awak kapal.

b. Aspek Teknis

Dari aspek teknis dan struktural, sifat korosif asam klorida mempercepat degradasi material logam pada sistem muatan dan struktur kapal. Paparan asam secara terus-menerus dapat menyebabkan penipisan pelat baja, kerusakan valve dan sistem

perpipaan, serta menurunkan kekuatan struktur kapal yang pada akhirnya dapat mengganggu kelaiklautan kapal.

c. Aspek Lingkungan

Dari aspek lingkungan, kebocoran asam klorida memiliki potensi mencemari lingkungan laut apabila muatan keluar dari sistem penampungan dan mencapai perairan sekitar kapal. Kondisi tersebut dapat mengganggu keseimbangan ekosistem laut serta menimbulkan konsekuensi hukum bagi perusahaan berdasarkan ketentuan perlindungan lingkungan maritim yang berlaku

d. Aspek Operasional

Dari aspek operasional dan finansial, kebocoran muatan menyebabkan terganggunya kegiatan bongkar muat, keterlambatan jadwal pelayaran, meningkatnya kebutuhan perbaikan dan pemeliharaan kapal, serta bertambahnya biaya operasional yang harus ditanggung perusahaan. Dengan demikian, kebocoran muatan asam klorida (HCl) merupakan risiko serius yang dapat memberikan dampak signifikan terhadap keselamatan, struktur kapal, lingkungan, dan keberlangsungan operasional perusahaan pelayaran apabila tidak ditangani secara cepat dan tepat.

3. Strategi Penanganan Kebocoran Muatan Asam Klorida (HCl)

Strategi penanganan yang efektif harus dilakukan secara komprehensif dan berkelanjutan, meliputi:

a. Aspek Respons Darurat operasional

Penanganan kebocoran muatan harus diawali dengan pelaksanaan Emergency Response Plan (ERP) secara cepat dan tepat. Pengendalian tumpahan dilakukan melalui upaya pembilasan dan pengenceran area yang terdampak sesuai prosedur keselamatan, sehingga dampak korosif asam klorida terhadap struktur kapal dapat diminimalkan. Selain itu, penerapan ventilasi paksa (forced ventilation) pada cargo space diperlukan untuk menurunkan konsentrasi uap asam klorida yang terperangkap di dalam ruang muat. Tindakan ini bertujuan untuk mengurangi potensi korosi lanjutan pada struktur logam kapal serta menciptakan lingkungan kerja yang lebih aman selama proses bongkar muat berlangsung.

b. Aspek Penguatan Kualitas Teknis dan Material

Upaya pencegahan kebocoran dapat dilakukan melalui penggunaan material yang memiliki ketahanan tinggi terhadap paparan asam klorida. Penggantian gasket dan komponen penyekat dengan material Polytetrafluoroethylene (PTFE) terbukti mampu meningkatkan keandalan sistem perpipaan dan mempertahankan kedap sambungan dalam jangka waktu yang lebih lama. Selain itu, pelaksanaan audit berkala terhadap kondisi rubber lining pada sistem perpipaan dan tangki muatan menjadi langkah penting untuk mendeteksi kerusakan sejak dini serta memastikan efektivitas perlindungan terhadap korosi.

c. Aspek Transformasi Prosedur dan Manajerial

Penerapan sistem monitoring digital berupa vapor detector yang terintegrasi dengan Cargo Control Room (CCR) dapat meningkatkan kemampuan deteksi dini terhadap potensi kebocoran muatan. Di samping itu, peningkatan kompetensi awak kapal melalui pelatihan dan simulasi penanganan muatan berbahaya secara berkala sangat diperlukan untuk membentuk kesiapsiagaan, ketepatan pengambilan keputusan, serta kemampuan penanggulangan keadaan darurat secara efektif.

B. Keterbatasan Penelitian

Dalam pelaksanaan penelitian pada skripsi yang berjudul "Strategi Penanganan Kebocoran Muatan Asam Klorida (HCl) pada *Cargo Space* di MT Cipta Anyer", peneliti menyadari adanya keterbatasan selama proses pengumpulan data di lapangan.

Keterbatasan yang dihadapi adalah tidak optimalnya pelaksanaan dokumentasi visual pada saat kegiatan operasional berlangsung, khususnya ketika terjadi kebocoran muatan asam klorida (HCl) pada *cargo space* di atas kapal. Keterbatasan tersebut disebabkan oleh ketentuan keselamatan yang berlaku di atas kapal, mengingat MT Cipta Anyer merupakan kapal yang mengangkut muatan kimia berbahaya dan bersifat korosif. Dalam rangka menjaga keselamatan operasional serta mencegah potensi risiko yang dapat ditimbulkan oleh penggunaan perangkat elektronik, pihak kapal memberlakukan pembatasan penggunaan telepon genggam maupun kamera

digital di area kerja, khususnya di *cargo space* dan *main deck* selama kegiatan bongkar muat berlangsung.

Kedua, keterbatasan tersebut disebabkan karena peristiwa kebocoran muatan asam klorida hanya terjadi satu sekali selama peneliti melaksanakan praktik laut di atas kapal. Hal ini membuat peneliti memiliki keterbatasan dalam mengambil dokumen.

Selain itu dalam kejadian kebocoran muatan asam klorida ini, pihak perusahaan pemilik kapal menginginkan kejadian ini tidak diketahui oleh pemilik *cargo*, dan hanya di selesaikan secara internal oleh pihak kapal dan perusahaan. Hal ini bertujuan agar tidak menghambat proses bongkar muat yang akan dilakukan sehingga tidak merugikan pihak perusahaan. Ini menjadi keterbatasan bagi peneliti, karena tidak lengkapnya dokumen peneliti seperti kejadian kebocoran yang tidak tercatat di *logbook*.

C. Saran

Berdasarkan hasil penelitian mengenai Strategi Penanganan Kebocoran Muatan Asam Klorida (HCl) pada *Cargo Space* di MT Cipta Anyer, serta Kesimpulan yang telah diuraikan sebelumnya, maka peneliti memberikan beberapa saran sebagai berikut:

1. Bagi Pihak Kapal (Manajemen Operasional di Atas Kapal)
 - a. Perlu dilakukan peningkatan pengawasan secara berkala terhadap kondisi peralatan muat, khususnya *cargo pump*, *cargo manifold*, *valve*, gasket, serta sistem perpipaan yang bersentuhan langsung dengan muatan asam klorida (HCl), mengingat sifatnya yang korosif

dan berpotensi menyebabkan degradasi material. Selain itu, perlu ditingkatkan pelaksanaan program *preventive maintenance* secara terencana dan berkesinambungan melalui inspeksi rutin, pengujian kedapapan (*leak test*), pemantauan tingkat korosi, serta penggantian komponen yang telah mendekati batas usia pakai. Dengan penerapan *preventive maintenance* yang optimal, potensi kerusakan peralatan dan risiko kebocoran muatan dapat dideteksi serta ditangani sejak dini sebelum berkembang menjadi kegagalan sistem yang lebih serius.

- b. Awak kapal hendaknya lebih disiplin dalam menerapkan *Standard Operating Procedure* (SOP) bongkar muat muatan kimia, termasuk pemeriksaan pra-operasi (*pre-loading dan pre-discharging check*), guna meminimalkan potensi kelalaian prosedural yang dapat memicu kebocoran. Awak kapal dapat menyiapkan *checklist* yang berisikan apa-apa saja yang harus dilakukan pemeriksaan sebelum melakukan bongkar muat.
- c. Perlu dilaksanakan *safety meeting* dan latihan darurat secara rutin yang secara spesifik mensimulasikan penanganan kebocoran muatan kimia berbahaya, sehingga seluruh kru memiliki kesiapsiagaan dan pemahaman teknis yang memadai dalam kondisi darurat.
- d. Peningkatan komunikasi dan koordinasi antara perwira jaga, kru deck, serta pihak terminal saat proses bongkar muat berlangsung

harus menjadi prioritas untuk mencegah kesalahan operasional yang berpotensi menimbulkan insiden.

2. Bagi Perusahaan Pelayaran

- a. Perusahaan diharapkan melakukan evaluasi berkala terhadap sistem manajemen keselamatan (Safety Management System) yang diterapkan di kapal, khususnya yang berkaitan dengan penanganan muatan berbahaya dan korosif.
- b. Diperlukan penyediaan material dan suku cadang yang memiliki ketahanan tinggi terhadap korosi akibat asam klorida, agar risiko kebocoran akibat kegagalan material dapat ditekan secara signifikan.
- c. Perusahaan perlu menyediakan pendeteksi uap (*vapour detector*) yang diletakkan di dalam *cargo space* yang tersambung dengan alarm yang berada di *cargo control room* guna meningkatkan ketanggapan terjadinya kebocoran.
- d. Perusahaan perlu memberikan pelatihan tambahan terkait penanganan muatan kimia berbahaya serta manajemen risiko kebocoran kepada awak kapal sebelum *on board* di kapal, guna meningkatkan kompetensi teknis dan kesadaran keselamatan kerja.

3. Bagi Penelitian Selanjutnya

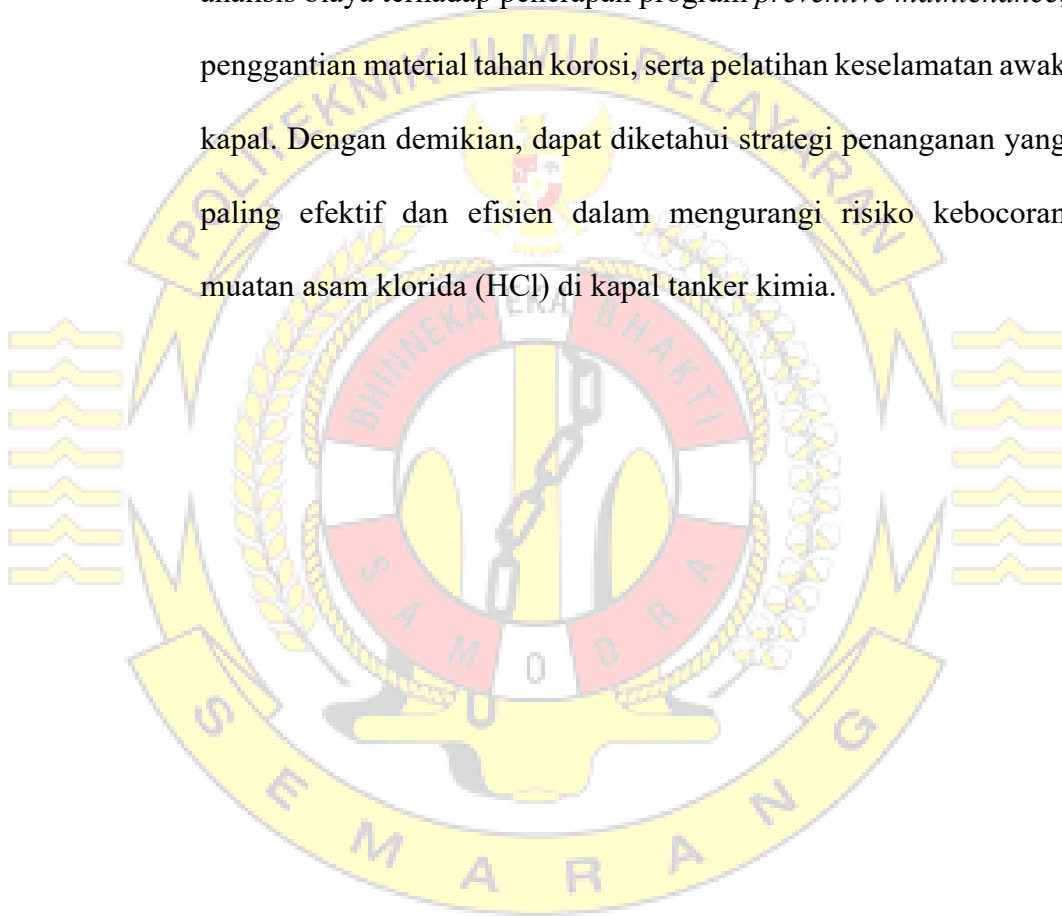
- a. Penelitian ini masih terbatas pada identifikasi faktor penyebab, dampak, dan strategi penanganan kebocoran muatan asam klorida (HCl) pada *cargo space* di MT Cipta Anyer. Oleh karena itu, peneliti

selanjutnya diharapkan dapat mengembangkan penelitian dengan menggunakan metode analisis risiko yang lebih komprehensif, seperti *Hazard Identification, Risk Assessment, and Risk Control* (HIRARC) untuk mengidentifikasi bahaya, menilai tingkat risiko, serta menentukan langkah pengendalian yang lebih terukur terhadap potensi kebocoran muatan berbahaya. Peneliti selanjutnya juga dapat menerapkan metode *Fault Tree Analysis* (FTA) untuk menganalisis hubungan sebab-akibat secara sistematis hingga menemukan akar penyebab utama (*root cause*) terjadinya kebocoran muatan asam klorida (HCl). Melalui metode ini, faktor-faktor teknis, manusia, metode kerja, maupun lingkungan dapat dianalisis secara lebih mendalam dan terstruktur. Selain itu, penelitian dapat dikembangkan dengan menggunakan metode *Failure Mode and Effects Analysis* (FMEA) untuk mengevaluasi tingkat kegagalan pada komponen kritis sistem muatan, seperti *valve*, *gasket*, *flange*, *cargo pump*, dan sistem perpipaan. Metode ini memungkinkan peneliti untuk menentukan prioritas penanganan berdasarkan tingkat risiko kegagalan sehingga tindakan pencegahan dapat dilakukan secara lebih efektif.

- b. Penelitian selanjutnya juga disarankan untuk mengkaji efektivitas penerapan teknologi pemantauan kebocoran secara real-time, seperti penggunaan *vapour detector*, sensor korosi, dan sistem monitoring digital terintegrasi pada kapal tanker kimia. Kajian tersebut dapat

memberikan gambaran mengenai kontribusi teknologi dalam meningkatkan keselamatan operasional dan pencegahan kebocoran muatan berbahaya.

- c. Selain aspek teknis, penelitian selanjutnya dapat memperluas kajian pada aspek ekonomi dan manajemen risiko dengan melakukan analisis biaya terhadap penerapan program *preventive maintenance*, penggantian material tahan korosi, serta pelatihan keselamatan awak kapal. Dengan demikian, dapat diketahui strategi penanganan yang paling efektif dan efisien dalam mengurangi risiko kebocoran muatan asam klorida (HCl) di kapal tanker kimia.



DAFTAR PUSTAKA

- Alamsyah, F. A., Choiron, M. A., & Purnowidodo, A. (2016). Optimasi desain gasket karet tipe ring profil C flange closed groove dengan metode simulasi. *Jurnal Rekayasa Mesin*, Universitas Brawijaya.
- Arman, R., Mahyoedin, Y., Kaidir, & Desilpa, N. (2022). Studi aliran air pada ball valve dan butterfly valve menggunakan metode simulasi Computational Fluid Dynamics. *Jurnal Kajian Teknik Mesin*.
- Aulia, A., Aladin, & Tjendera, M. (2020). Hubungan kelelahan kerja dengan kejadian kecelakaan kerja pada pekerja galangan kapal. *Jurnal Kesmas dan Gizi*.
- Cahyani, M. T., Ratnasari, A. V., & Pramana, A. N. (2025). Hubungan pengetahuan K3, sikap pekerja, perilaku pekerja dan praktik penggunaan APD dengan terjadinya kecelakaan kerja di kapal *chemical tanker* M/T KTS Gold. *Jurnal Analisis Kesehatan Digital dan Masyarakat*, 9(4).
- Daulay, A. H., Masthura, & Pratiwi, A. (2022). Analisis pengaruh variasi suhu pembakaran terhadap mikrostruktur dan kandungan silika abu kulit kakao (*Theobroma cacao*) dengan metode SEM dan XRD. *JFT: Jurnal Fisika dan Terapannya*, 9(2), 89–98.
- Feriyanto, J. M., Srientini, A., & Kristiawan, D. (2024). Strategi penggunaan cargo pump sebagai upaya dalam menunjang kelancaran bongkar crude palm oil di kapal MT Koan. *Populer: Jurnal Penelitian Mahasiswa*, 3(4), 1–12

Gita, N. L. P. C., Hadi, M. C., & Yulianti, A. E. (2021). Hubungan tingkat pengetahuan keselamatan dan kesehatan kerja (K3) dengan sikap penggunaan alat pelindung diri pada pekerja dupa. *Jurnal Skala Husada: The Journal of Health*.

Hadi, S., Hutagalung, M. N. A., Pranoto, B., Dwiyanto, F., & Kurniawan, D. (2025). Analysis of Leakage Test Results on Flange-Gasket Piping System Simulator Device. *Logic: Jurnal Rancang Bangun dan Teknologi*, 25(1), 27–34

Hariyanti, R., Kristini, F., Wahyuni, O., Sari, D. K., & Meliana, D. (2024). Upaya mengurangi risiko dalam pengiriman muatan berbahaya di PT. Meratus Line. *Seminar Nasional Transportasi dan Keselamatan*, 1(1).

Hidayat, Patima, S., & Ikhtiar, M. (2022). Hubungan Penerapan Standard Operational Procedure (SOP) dengan Kejadian Penyakit Akibat Kerja dan Produktivitas Kerja. *Window of Public Health Journal*.

Husniyah, H., Ridho, S., Rispanti, D., & Sabila, F. H. (2023). Mekanisme Bill of Lading Pengapalan Muatan Curah Cair Kapal Tanker Oleh PT. Equinox Sentra Bahari Cabang Belawan. *Masip: Jurnal Manajemen Administrasi Bisnis dan Publik Terapan*, 1(3), 216–225.

Kessi, A. T. F., Latief, A. W. L., & Fadhilla, F. (2024). Faktor yang berhubungan dengan kelelahan kerja pada sopir bus PO Mega Mas Makassar. *Jurnal Mitrasehat*, 16(1).

Lestari, J. N., & Basuki, M. (2023). Penilaian Risiko K3 Pekerjaan Enclosed Space Entry pada Kapal KM. Sabuk Nusantara 40 Menggunakan Metode Job Safety Analysis dan Bow Tie Risk Assessment. *Ocean Engineering: Jurnal Ilmu Teknik dan Teknologi Maritim*, 2(1), 60–75.

Lirinzha, R., Maulinda, L., Nurlaila, R., Ibrahim, I., ZA, N., & Sulhatun. (2025). Analisis kinerja inhibitor korosi dari ekstrak daun jambu biji pada plat baja SS400 dalam air laut dengan variasi konsentrasi dan waktu perendaman. *Chemical Engineering Journal Storage (CEJS)*, 5(1).

Mahendra, R. P., Kristiyono, A. E., Pribadi, T., Robbi, S. D., & Nugroho, A. (2025). *An analysis of the damage of cargo pump impeller with HCl hydrochloric acid load on MT Cipta Anyer using the Huber and Miles Method*. *International Journal on Advanced Science, Education, and Religion*, 8(2), 402–410.

Maulana, M. M. R., Cahyo, B. D., & Moonlight, L. S. (2022). Pengaruh larutan asam clorida (HCl), asam nitrat (HNO₃), dan natrium clorida (NaCl) terhadap laju korosi pada alumunium alloy 2024.

Maulana, M. N., Zulvaticia, R., & Silviana, N. A. (2025). Analisis keselamatan dan kesehatan kerja dengan metode Hazard Identification Risk Assessment (HIRA) di CV. X. *Journal of Industrial and Manufacture Engineering*, 9(1).

- Natasya, T., Khairafah, M. E., Sembiring, M. S. B., & Hutabarat, L. N. (2022). Corrosion factors on nail. *Indonesian Journal of Chemical Science and Technology*, 5(1), 47–50.
- Nusantara, A. C., Andriyani, A., & Srisantyorini, T. (2024). Kepatuhan penggunaan alat pelindung diri pada pekerja konstruksi: Kajian literatur tentang pengaruh faktor individu dan pendekatan keselamatan kerja. *Jurnal Riset Ilmu Kesehatan Umum dan Farmasi*.
- Pratama, A. B., Maulania, S. F., Ma'ruf, M., Haq, M. Y., Wijayanti, F., Maeyanti, N. A., Maulyda, F. C., & Gwon, K. D. (2025). Tinjauan aktivitas bongkar muat barang curah kering di TUKS PT XYZ (*Review of dry bulk goods loading and unloading activities at TUKS PT XYZ*).
- Rahma, A. A. (2022). *Pengembangan media pembelajaran kimia berbasis Android pada materi korosi* (Skripsi, Universitas Islam Negeri Syarif Hidayatullah Jakarta).
- Ratnasari, D. (2024). Analisis implementasi manajemen operasional pada aktivitas pembongkaran muatan kapal laut di pelabuhan. *COSTING: Journal of Economic, Business and Accounting*, 7(5).
- Rumengan, C. M. Y., Lengkong, V. P. K., & Saerang, R. T. (2023). Pengaruh Standar Operasional Prosedur (SOP) dan Job Insecurity terhadap Turnover Intention dengan Kepuasan Kerja sebagai Variabel Intervening pada Karyawan Koperasi Savior Motoling. *Jurnal EMBA: Jurnal Riset Ekonomi, Manajemen, Bisnis dan Akuntansi*, 11(4).

Sitokdana, M. N. N., & Tanaamah, A. R. (2016). Strategi pembangunan e-culture di Indonesia. *Jurnal Teknik Informatika dan Sistem Informasi*, 2(2), Agustus, 2443–2229.

Situmorang, A., Jamaan, A., & Budiman, J. N. C. (2023). Peran gate valve manifold di kapal MT. Mitra Kemakmuran. *Journal of Nautical Science and Technology*.

Timpal, E. T. V., Pati, A. B., & Pangemanan, F. (2021). Strategi camat dalam meningkatkan perangkat desa di bidang teknologi informasi di Kecamatan Ratahan Timur Kabupaten Minahasa Tenggara. *Jurnal Governance*, 1(2), ISSN 2088-2815

Zamzami, & Sahana, W. (2021). Strategi komunikasi organisasi. *Cybernetics: Journal Educational Research and Social Studies*, 2(1), Januari.

LAMPIRAN

Lampiran 1: *Ship Particular* MT. Cipta Anyer



PT. CIPTA SAMUDERA SHIPPING LINE

JL. PERAK TIMUR NO. 104, PABEAN CANTIKAN, SURABAYA 60164, JAWA TIMUR, INDONESIA
Phone : 031 – 3579683, 3579031 Fax : 031 – 3578662
Email : css.line@sby.dnet.net.id

SHIP PARTICULAR



Vessel Name	: MT. CIPTA ANYER
Type of Ship	: Chemical Tanker (IMO Type II & III)
Owner	: PT. CIPTA SAMUDRA SHIPPING LINE
IMO Number	: 9 6 4 3 6 8 5
Call Sign	: P O V Q
I M N	: 4 5 2 5 0 2 4 6 1
Place and Year Build	: Nakatani Shipbuilding co.Ltd 3328-2 Takata, Nohmi – Cho Etajima – City, Hirosima 7372303, Japan (2012)
Port of Registry	: TANJUNG PERAK
Nationality (Flag)	: INDONESIA
Registry Number / Date of Registry	: 5 2 6 4 / 01 November 2012
M M S I	: 5 2 5 0 2 1 0 3 7
Classification	: NK and BKI (DUEL CLASS)
Dead Weight Tonnage (DWT)	: 2427,47 Tons
Gross Tonnage / NRT	: 1992 Tons
Net Tonnage	: 598 Tons
Lenght	LOA : 83,77 Mtr LBP : 78,00 Mtr
Breath Moulded	: 13,50 Mtr
Depth Moulded	: 6,40 Mtr
Max. Draft	(S) : 4,95 Mtr, Freeboard : 1.646 Mtr
Cargo Tank Capacity	: Cargo Tank No.1 (P & S) = 379,372 M ³ : Cargo Tank No.2 (P & S) = 532,768 M ³ : Cargo Tank No.3 (P & S) = 532,623 M ³ : Cargo Tank No.4 (P & S) = 530,689 M ³
Tank Capacity	FO : 99,84 M ³ MDO : 38,80 M ³ Ballast : 749,20 M ³ FW (P & S) : 62,84 M ³
Main Engine / House Power	: NIIGATA 6M34BFT Out put MCO : 1,618 / 1,589 Kw x 310 / 201 Min -1 Out put CSO (85%MCO) : 1.375 / 1,350 Kw x 293 / 190 Min -1
Service Speed	: 12,00 Knots per Hour
Navigation	Radio VHF : FURUNO, Serial No. FM 8800 S Radio SSB : FURUNO, Serial No. 250 W Immarsat C : FURUNO FELCOM, Serial No.18
*All details about in good faith	



Lampiran 2: Crewlist MT. Cipta Anyer

IMO CREW LIST

1. Name of Ship MT. CIPTA ANYER		2. Port of Arrival Arrival		3. Date of Arrival/Departure Departure	
4. Nationality of Ship INDONESIA		5. Port of Departure		6. Nature and No Of identity documents	
7. No. 8. Family name, given name	9. Rank	10. Nationality	11. Date and Place of birth	12. Date and Place	(Seaman's book) (Passport)
1 Capt. Unggul Wahyu P.S	MASTER	INDONESIA	11/09/1975	10/09/2024 SURABAYA,INDONESIA	8/8/2026 H 074388 C7144147
2 Muhlis Husein	CHIEF OFFICER	INDONESIA	08/07/1974	11/10/2023 SURABAYA,INDONESIA	11/01/2026 F 213422 -
3 Rizal Nur Rahman	2 nd OFFICER	INDONESIA	28/03/1996	11/04/2025 SURABAYA,INDONESIA	18/01/2026 1003489 -
4 Riki Wahyu Aji	3 rd OFFICER	INDONESIA	14/07/1999	07/10/2024 MERAK,INDONESIA	06/07/2027 G 012281 09.09.2034 E8571519
5 Slamet Hariyadi	CHIEF ENGINEER	INDONESIA	18/12/1977	18/10/2024 SURABAYA,INDONESIA	16/05/2026 F 234185 13.02.2034 E5974422
6 Yokaan	2 nd ENGINEER	INDONESIA	10/01/1984	09/03/2024 MERAK, INDONESIA	12/08/2025 G 014915 -
7 Ahmed Firdaus Hidayatulloh	3 rd ENGINEER	INDONESIA	14/05/1993	07/12/2023 SURABAYA,INDONESIA	25/04/2027 G 126718 -
8 Amanda Pratama Rilonga	BOSUN	INDONESIA	05/05/1987	07/04/2024 MERAK,INDONESIA	09/07/2026 F 223793 -
9 Raehan Aditya Setiawan	AB/A	INDONESIA	04/10/2003	25/09/2024 SURABAYA,INDONESIA	14/02/2027 G 126134 -
10 Dedy Ronaldi	AB/B	INDONESIA	12/11/2000	20/12/2024 SURABAYA,INDONESIA	22/03/2028 G 065184 -
11 Alfa Putra Nugraha	AB/C	INDONESIA	05/10/2003	25/09/2024 SURABAYA,INDONESIA	27/01/2028 I 007935 -
12 Yudi Trianto	FOREMAN	INDONESIA	05/03/1979	21/10/2024 SURABAYA,INDONESIA	05/11/2027 J 089627 -
13 Idra Budiyani	OILER/A	INDONESIA	11/06/1982	24/01/2024 SURABAYA,INDONESIA	22/06/2025 F 119652 -
14 Roni Amrozy	OILER/B	INDONESIA	04/09/1979	18/10/2024 SURABAYA,INDONESIA	05/11/2025 F 031463 -
15 Agus Sulianto	CHIEF COOK	INDONESIA	22/08/1973	02/07/2024 SURABAYA,INDONESIA	08/08/2026 H 074389 -
16 Nayoni Vici Kurnia	DECK CADET	INDONESIA	28/09/2004	22/07/2024 MERAK,INDONESIA	24/04/2027 J 027844 -
17 Muhamad Bagus Anu Ocean	ENGINE CADET	INDONESIA	17/10/2003	22/07/2024 MERAK,INDONESIA	24/04/2027 J 028110 -



CAPT. UNGGUL WAHYU P.S
Master Of MT.CIPTA ANYER

12. Date and signature by master, authorized agent or officer

Lampiran 3: *Loading Procedure* MT. Cipta Anyer



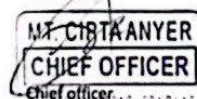
PT.CIPTA SAMUDERA SHIPPING LINE

JL. Perak Timur No. 104, Pabean Cantikan, Surabaya 60164, Jawa Timur, Indonesia
Telp. 031-3579683, 3579031 Fax: 031 – 3578662 Email : cssline@sby.dnet.net.id

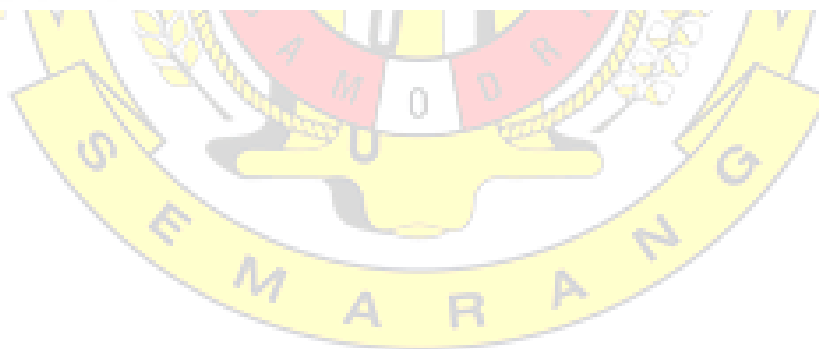
Loading procedure

- Close master valve at cargo tank no. 4
- Make sure that suction valve and valve stripping on closed condition
- Make sure vapour valve on all tanks are opened
- Close vapour mast valve
- Make sure Vapour line and cargo line manifold in opened condition
- Open the drop line on the tank that will be loaded
- Make sure to close all cargo lines in pump room
- Safety check and re check all line and pump room to confirm the condition is normal.

Created by



CS Scanned with CamScanner



Lampiran 4: *Discharge Procedure* MT. Cipta Anyer



PT.CIPTA SAMUDERA SHIPPING LINE

Perak Timur Street No.104 Pabean Cantikan Surabaya 60164 East Java , Indonesia
Telp. 031-3579683, 3579031 Fax: 031 – 3578662 Email : office@csslsurabaya.com

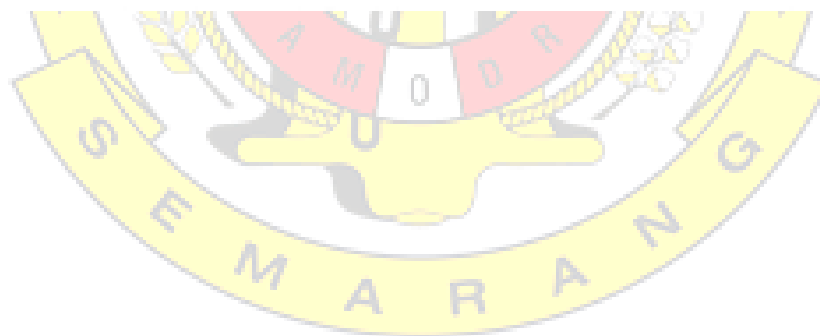
Cargo Discharge procedure

- Order which cargo pump will be used to be prepared to engine room (port or starboardside)
- Make sure that all cargo lines inside the pump room is appropriate with the cargo pump that will be used
- Make sure the last valve that separate the pump line (at cargo tank no.4) is correctly opened, appropriate with the cargo pump that will be used.
- Line up / check all tank valves and master valve , close all drop line and suction valves.
- Open suction valve from the tank that will be discharged.
- Open circulation valve
- Make sure that vapour valve on all tanks are opened, open vapour mast
- Open cargo manifold valve, close vapour valve on manifold.
- Start cargo pump, appropriate with cargo line inside pump room that already prepared
- After commence discharge, close the circulation valve periodically to increase the flow rate (to 150 mt / hour)
- Safety check and recheck all lines and pump room to confirm that the condition is normal.

Created by



CS Scanned with CamScanner



Lampiran 5: Berita Acara**PT. CIPTA SAMUDERA SHIPPING LINE**

JL. PERAK TIMUR NO. 104, PABEAN CANTIKAN, SURABAYA 60164, JAWA TIMUR, INDONESIA

Berita Acara Kebocoran Muatan

Hari ini, 1 November 2024 pukul 08.36 It terjadi kebocoran muatan pada cargo space 1 port side, di perairan laut jawa. Kondisi cuaca berawan dengan kecepatan angin 25 knots dari arah barat dengan kondisi laut rough sea.

Kronologi Kejadian:

Pada pukul 08.00 It saat bosun akan melaksanakan kerja harian, tercium bau HCl di sekitar tanki 1. Dan ditemukan adanya cairan kuning di sekitar exhaust fan yang merupakan cairan HCl. Indikasi tersebut memunculkan dugaan kebocoran muatan yang berasal dari cargo space. Ketika cargo space dibuka, kebocoran muatan telah terjadi pada suction valve tanki cargo 1 kiri. Kebocoran ini disebabkan oleh adanya rembesan kecil yang berasal dari packing yang tidak kedap, yang kemudian rembesan tersebut menjadi suatu kebocoran yang cukup deras akibat korosi dari HCl. Menyebabkan keausan pada suction valve.

Nakhoda telah melakukan Tindakan penanganan darurat yaitu mengisi cargo space dengan air laut, dan menyemprot titik kebocoran menggunakan air tawar guna mengurangi efek korosi dari asam klorida. Tindakan ini akan terus dilakukan sampai muatan yang ada pada tanki cargo 1 kiri telah habis di bongkar, dan kemudian dilakukan perbaikan.

Demikian berita acara ini kami buat dengan sebenarnya untuk dipergunakan dengan sebagai mana mestinya.

Note: Foto Terlampir

Master Of MT. Cipta Anyer



(Capt. Unggul Wahyu P.S.)

Lampiran 6: Safety Management Certificate



SERTIFIKAT MANAJEMEN KESELAMATAN SAFETY MANAGEMENT CERTIFICATE

No. AL.601 / 361 / 20 / DK / 2019

REPUBLIK INDONESIA
REPUBLIC OF INDONESIA

Diterbitkan berdasarkan ketentuan KONVENSI INTERNASIONAL TENTANG KESELAMATAN JIWA DI LAUT, 1974, sebagaimana telah diamandemen
Issued under the provisions of the INTERNATIONAL CONVENTION FOR THE SAFETY OF LIFE AT SEA, 1974, as amended
berdasarkan wewenang PEMERINTAH REPUBLIK INDONESIA
under the authority of the GOVERNMENT OF THE REPUBLIC OF INDONESIA
oleh DIREKTORAT JENDERAL PERHUBUNGAN LAUT
by DIRECTORATE GENERAL OF SEA TRANSPORTATION

Nama Kapal Name of Ship	Angka atau Huruf Pengenal Distinctive Number or Letters	Pelabuhan Pendaftaran Port of Registry	Tonase Kotor Gross Tonnage	Nomor IMO IMO Number
CIPTA ANYER	POVQ	SURABAYA	1992	9643685
Tipe Kapal* Type of Ship*	Nama dan Alamat Perusahaan Name and Address of Company		Nomor Identifikasi Perusahaan Company Identification Number	
KAPAL TANGKI PENGANGKUT BAHAN KIMIA (CHEMICAL TANKER)	PT. CIPTA SAMUDERA SHIPPING LINE JL. PERAK TIMUR NO. 104 SURABAYA 60164 INDONESIA		IMO 5710461	

DENGAN INI MENYATAKAN BAHWA Sistem Manajemen Keselamatan Kapal telah diverifikasi dan memenuhi ketentuan Kode Manajemen Internasional untuk Keselamatan Pengoperasian Kapal dan Pencegahan Pencemaran (ISM Code), melengkapi verifikasi yang menyatakan bahwa Dokumen Penyesuaian Manajemen Keselamatan Perusahaan dapat dipergunakan untuk tipe kapal ini.

THIS IS TO CERTIFY THAT the Safety Management System of the Ship has been audited and that it complies with the requirements of the International Management Code for the Safe Operation of Ships and for Pollution Prevention (ISM Code), following verification that the Document of Compliance for the company is applicable to this type of ship.

Sertifikat ini berlaku sampai dengan

20th FEBRUARY 2024

dengan kewajiban dilaksanakan
subject to periodical verification

This Safety Management Certificate is valid until

verifikasi berkala dan mengikuti masa berlaku Dokumen Penyesuaian Manajemen Keselamatan.
and the Document of Compliance remaining valid.

Tanggal verifikasi terakhir yang dijadikan dasar penerbitan sertifikat 03rd AUGUST 2019
Completion date of the verification on which this certificate is based

Diterbitkan di JAKARTA
Issued at

Tanggal 05th AUGUST 2019
Date of issue

A.n. MENTERI PERHUBUNGAN
O.b. MINISTER OF TRANSPORTATION
DIREKTUR JENDERAL PERHUBUNGAN LAUT
DIRECTOR GENERAL OF SEA TRANSPORTATION
DIREKTUR PERKAPALAN DAN KEPELAUTAN
DIRECTOR OF SHIPPING AND SEAFARERS

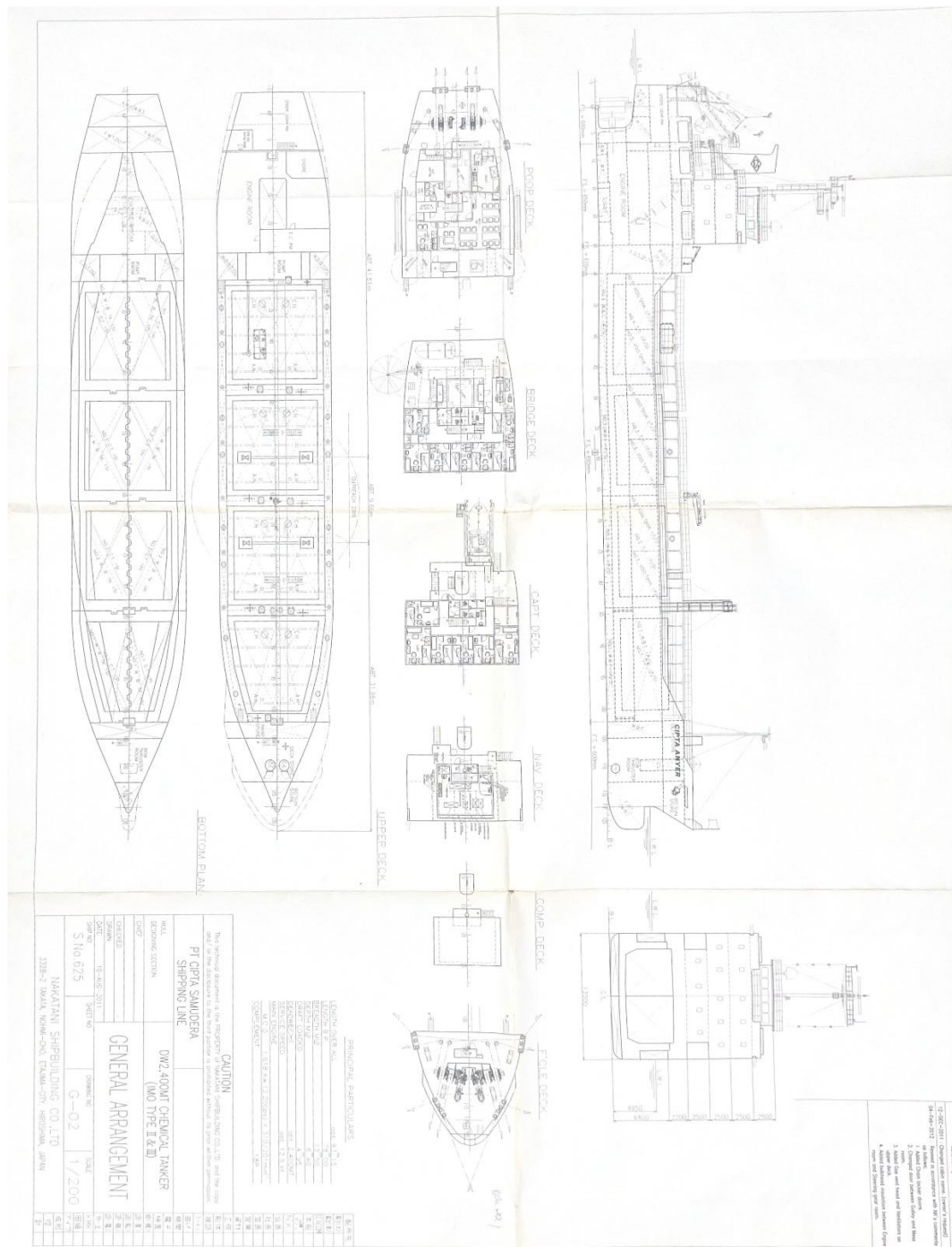
U.b.
For

KEPALA SUBDIREKTORAT PENCEGAHAN PENCEMARAN
DAN MANAJEMEN KESELAMATAN KAPAL DAN
PERLINDUNGAN LINGKUNGAN DIPERAIRAN
DEPUTY DIRECTOR FOR MARINE POLLUTION PREVENTION
AND SHIP SAFETY MANAGEMENT AND
ENVIRONMENT PROTECTION
Pelaksana Harian
Acting/Official in Charge

PUP NO.820190806272901

WAHYU ARDHIYANTO, S.T., M.T.
Penata Tk. I (III/d)
NIP. 19800901 200604 1 001

Lampiran 7: General Arrangement MT. Cipta Anyer



Lampiran 8: Time Sheet



PT. CIPTA SAMUDERA SHIPPING LINE

Jln. Perak Timur No. 104, Pabean Cantikan, Surabaya 60164, East Java, Indonesia
Ph: 031-3579031, 3579683, Fax : 031-3578662, Email : office@csslsurabaya.com

TIME SHEET

LOADING

VESSEL : MT.CIPTA ANYER
PORT OF : ASC ANYER
DATE : 31th October 2024

JETTY : 2
CARGO : HCL
VOY-NO : 1308

DESCRIPTION	HOURS	DATE
Vessel Arrived	09:30	29th October 2024
N.O.R Tendered	09:30	29th October 2024
Vessel Anchorage	10:30	29th October 2024
Anchore Up	14:54	30th October 2024
Pilot On Board	15:48	30th October 2024
First Line	16:06	30th October 2024
All Fast	16:18	30th October 2024
Pilot Off	16:20	30th October 2024
GangWay	16:24	30th October 2024
Shipper on board	16:30	30th October 2024
Ship / Shore Safety Check List	16:30-16:42	30th October 2024
Tank Inspected	16:42-16:54	30th October 2024
Hose Connected	17:00	30th October 2024
N.O.R Accepted	17:00	30th October 2024
Command Loading	21:30	30th October 2024
Completed Loading	07:42	31th October 2024
Blowing	07:42-07:54	31th October 2024
Hose Disconnected	08:12	31th October 2024
Sounding and Calculation	08:12-08:30	31th October 2024
Document Cargo Completed	09:00	31th October 2024
Inspector Left Vessel	09:12	31th October 2024
Vessel Sailed		31th October 2024

Remark :


Muhlis Husaini
Chief Officer



Scanned with CamScanner

Lampiran 9: Cargo Calculation



PT. CIPTA SAMUDERA SHIPPING LINE

Jln. Perak Timur No. 104, Pabean Cantikan, Surabaya 60164, East Java, Indonesia
Ph: 031-3579031, 3579683, Fax : 031-3578662, Email : office@csslsurabaya.com

CARGO CALCULATION

LOADING

VESSEL : MT.CIPTA ANYER
VOY : 1308
PORT : ASC Anyer
DATE : 31th October 2024
CARGO : HCL

DRAFT :
F = 4,65 mtr
M = 5,00 mtr
A = 5,35 mtr
T = 0,70 mtr

TANK NO	ULLAGE MM/CM	VOLUME K/L	TEMP C°	DENSITY	METRIC TON
1 P	5,23	182,314	25,6	1,1650	212,396
S	5,220	183,389	25,6	1,1650	213,648
2 P	5,22	258,347	25,6	1,1650	300,974
S	5,230	260,265	25,6	1,1650	303,209
3 P	5,19	256,727	25,6	1,1650	299,087
S	5,180	257,730	25,6	1,1650	300,255
4 P	4,990	245,749	25,6	1,1650	286,298
S	5,000	247,633	25,6	1,1650	288,492
TOTAL		1892,154	25,6		2.204,359

REMARKS :

SF	=	2.204,359	MT	
BL	=	2.201,461	MT	
DIFF	=	2,898	MT	= 0,132%



Lampiran 10: Stowage Plan

MESSRS : DEAR, MR. FUJIKI SAN
FROM : MT Cipta Anyer

DATE : 31th October 2024
REF. No. : CA / F /

STOWAGE PLAN

MT CIPTA ANYER	CAPA : 100%	1975,460 m ³	VOY. NC : 1308
D.W.T : 2427,5 M/T			DATE : 31th October 2024
G/T : 1992,0 M/T	CAPA : 95%	1876,687 m ³	BERTH : 2
N/T : 598,0 M/T			PORT : ASC ANYER

4P : 264,610 m ³ <i>Anyer-Surabaya</i> HCl 154,4 Cm 72,887 K/L 84,738 M/T @ 29,5 °C 1,16260 27,5 %	3P : 265,530 m ³ <i>Anyer-Surabaya</i> HCl 428,0 Cm 211,108 K/L 245,434 M/T @ 29,5 °C 1,16260 79,5 %	2P : 265,650 m ³ <i>Anyer-Surabaya</i> HCl 430,0 Cm 212,152 K/L 246,648 M/T @ 29,5 °C 1,16260 79,9 %	1P : 188,920 m ³ <i>Anyer-Surabaya</i> HCl 422,3 Cm 141,265 K/L 164,235 M/T @ 29,5 °C 1,16260 74,8 %
4S : 266,080 m ³ <i>Anyer-Surabaya</i> HCl 184,0 Cm 87,977 K/L 102,282 M/T @ 29,5 °C 1,16260 33,1 %	3S : 267,100 m ³ <i>Anyer-Surabaya</i> HCl 430,0 Cm 213,363 K/L 248,056 M/T @ 29,5 °C 1,16260 79,9 %	2S : 267,110 m ³ <i>Anyer-Surabaya</i> HCl 429,5 Cm 213,066 K/L 247,711 M/T @ 29,5 °C 1,16260 79,8 %	1S : 190,460 m ³ <i>Anyer-Surabaya</i> HCl 425,3 Cm 143,667 K/L 167,027 M/T @ 29,5 °C 1,16260 75,4 %

CARGO	TANKS NO.	NOMINATION B/L (M/T)	SHIP'S FIG. (M/T)	LOADING PORT	DISCHARGE PORT	DENSITY	DIFF
HCl	1-2-3-4 P/S	2.200,000 1.505,832	1.506,131	ASC ANYER	KR SURABAY	1,16260	0,299 0,020%

1. LAST 3rd PREVIOUS CARGO

TANKS NO.	1st LAST CARGO	2nd LAST CARGO	3rd LAST CARGO
NO.1 P/S	Hydrochloride Acid 33%	Hydrochloride Acid 33%	Hydrochloride Acid 33%
NO.2 P/S	Hydrochloride Acid 33%	Hydrochloride Acid 33%	Hydrochloride Acid 33%
NO.3 P/S	Hydrochloride Acid 33%	Hydrochloride Acid 33%	Hydrochloride Acid 33%
NO.4 P/S	Hydrochloride Acid 33%	Hydrochloride Acid 33%	Hydrochloride Acid 33%
NO.5 P/S	Hydrochloride Acid 33%	Hydrochloride Acid 33%	Hydrochloride Acid 33%

2. CLEANING METHOD (HCl - HCl)

DEP. Anyer

DRAFT, F : 4 - 70 m A : 5 - 20 m T : 0 - 50 m

STEAMING TIME :

Anyer - Surabaya	Dist	440 NM	Avg.Speed	10,5 Knt	Hrs
		ETA			



Lampiran 11: Hasil Wawancara *Captain*

Transkrip wawancara

Wawancara dengan *captain* MT. Cipta Anyer

Peneliti : Selamat siang capt.

Captain : Siang det.

Peneliti : Izin wawancara terkait kebocoran muatan yang terjadi di *cargo space* pada tanggal 1 November 2024 *capt*.

Captain : Ya silahkan det.

Peneliti : Izin *capt*, gimana kronologi kebocoran itu bisa terjadi *capt*?

Captain : Kebocoran berawal dari rembesan tetesan kecil di *suction valve* yang semula karena paking yang tidak kedap det, lalu karena sifat korosif dari hcl membuat yang awalnya hanya rembesan kecil kemudian menjadi kebocoran yang cukup kencang. Hal itu bisa terjadi karena sifat hcl merusak struktur dari *suction valve*. Kebocoran itu terindikasi karena adanya bau dari hcl itu sendiri dan adanya cairan kuning yang berada di sekitar *exhaust cargo space*.

Peneliti : Kemudian bagaimana perintah dari *captain* untuk menangani kebocoran tersebut agar kebocoran tidak semakin membesar dan mengurangi dampaknya?

- Captain** : Waktu kejadian, saya memerintahkan bosun untuk mengisi *cargo space* dengan air laut hingga sekitar 5 cm. hal ini dilakukan untuk menetralsir hcl yang sudah berada di lantai *cargo space*. Karena jika dibiarkan, hcl tersebut bisa merusak struktur besi yang ada pada lantai *cargo space*. Dimana ini dapat menyebabkan kebocoran lambung kapal. Selain mengisi *cargo space* dengan air laut, saya juga memerintahkan bosun untuk memberikan siraman air pada titik kebocoran dimana hal itu berguna untuk mengurangi efek korosivitas hcl pada *suction valve* yang dapat membuat kebocoran semakin membesar.
- Peneliti** : Jika terus diberi air, lama-lama *cargo space* akan penuh dengan air kan *capt*. Apakah jika lama terisi air, *cargo space* akan penuh dengan air *capt*?
- Captain** : Air yang disiramkan ke *suction valve* itu akan jatuh ke *cargo leak box*, yang kemudian air tersebut akan dibuang ke laut menggunakan *welding pump* selama per 30 menit.
- Peneliti** : Izin *capt* apa itu nggak merusak lingkungan *capt*?
- Captain** : Tidak, karena menurut MSDS kandungan asam pada hcl akan netral jika terkena dengan air yang skalanya lebih banyak dengan hcl itu sendiri. Jadi yang kita buang kelaut itu hanya air, bukan hcl.

Peneliti : Baik *capt*, kemudian apakah ada *vapour detector* untuk mendeteksi kebocoran *capt*?

Captain : Sebenarnya di dalam *cargo space* itu ada *vapour detector*, cuma di kapal kita kondisinya rusak. Kita sudah kirim permintaan ke kantor tapi belum di acc karena harganya lumayan mahal.

Peneliti : Lalu terkait dengan muatan *capt*, apakah pihak *jetty* tau terkait kebocoran ini?

Captain : Kebocoran ini hanya pihak *crew* kapal dan kantor yang tau. Jadi ini hanya kita selesaikan secara internal sehingga pihak *jetty* tidak tau. Ini dilakukan karena muatan kapal tidak terkontaminasi, jika terkontaminasi muatan pasti akan berubah warna dari bening menjadi kuning. Nah muatan kita ini masi tetap bening, maka kita tidak memberikan info ke *jetty* juga agar proses muat selanjutnya tidak terhambat.

Peneliti : Apakah sebelum kejadian ini pernah terjadi kebocoran serupa *capt*?

Captain : Tidak ada det.

Peneliti : Baik *capt*, sepertinya hanya ini yang bisa saya tanyakan *capt*, terima kasih atas bantuannya *capt*.

Captain : Ya det sama-sama.

Lampiran 12: Hasil Wawancara *Chief Officer*

Transkrip wawancara

Wawancara dengan *chief officer* MT. Cipta Anyer

Peneliti : Selamat sore *chief*.

Chief Officer : Siang det, kenapa?

Peneliti : Saya izin wawancara terkait kebocoran muatan tanggal 1 November 2024 itu *chief*.

Chief Officer : Oh ya silahkan det.

Peneliti : Sebagai penanggung jawab muatan, bagaimana anda menjelaskan penyebab kebocoran ini?

Chief Officer : Kebocoran berasal dari sambungan sistem perpipaan, khususnya pada gasket yang tidak sesuai atau sudah mengalami penurunan kualitas. HCl yang bersifat korosif mempercepat kerusakan tersebut.

Peneliti : Apakah SOP telah dijalankan sebelum loading *chief*?

Chief Officer : Secara umum SOP ada, tetapi dalam pelaksanaan masih terdapat kekurangan, terutama pada tahap pengecekan detail sebelum operasi. Hal ini menjadi celah terjadinya kebocoran.

Peneliti : Apa yang menjadi kendala sehingga tidak dilakukan pengecekan *chief*?

Chief Officer : Tekanan pekerjaan pada saat itu, dan crew yang melakukan pengecekan lalai yang hanya melakukan pengecekan secara formalitas sehingga pengawasan tidak optimal di setiap titik kritis det.

Peneliti : Bagaimana penanganan saat kebocoran terjadi *chief*?

Chief Officer : Kita melakukan isolasi sistem dan memastikan area aman. Kemudian *captain* memerintahkan kepada crew untuk mengisi *cargo space* dengan air laut, dan menyemprot titik kebocoran dengan air untuk mencegah kebocoran semakin membesar. Karena sifat asam dari *hcl* akan netral jika tercampur dengan air yang skalanya lebih banyak dari *hcl* itu sendiri. Ntah itu air laut atau air tawar.

Peneliti : Solusi jangka panjang apa yang akan *chief* lakukan?

Chief Officer : Pastinya kita akan melakukan peningkatan *maintenance* berkala terutama pada area sambungan pipa yang rawan terjadi kebocoran, kemudian pengecekan pada paking apakah material tersebut masih kuat terhadap asam atau sudah terjadi penurunan kualitas. Kemudian kita akan melakukan peningkatan pengecekan titik-titik krusial terjadi kebocoran seperti pada *cargo space*. Serta kita akan lakukan *briefing* ulang SOP kepada crew.

Peneliti : Apakah pihak *jetty* tau terkait kebocoran ini *chief*?

Chief Officer : Tidak, kebocoran hanya diketahui oleh pihak internal kapal dan perusahaan. Ini dilakukan agar tidak mencoreng nama baik perusahaan. Kebetulan muatan tidak terkontaminasi sehingga bisa di bongkar.

Peneliti : Baik *chief* sepertinya cukup sekian yang bisa saya tanyakan, terima kasih atas atensinya *chief*.

Chief Officer : Ya *cadet* sama sama.



Lampiran 13: Hasil Wawancara *Second Officer*

Transkrip wawancara

Wawancara dengan *second officer* MT. Cipta Anyer

Peneliti : Selamat siang ken.

Second Officer : Siang det, kenapa?

Peneliti : Izin ken, saya izin wawancara terkait kebocoran muatan tanggal 1 november 2024 kemarin ken.

Second Officer : Oh ya silahkan det, gimana?

Peneliti : Menurut *second*, bagaimana kebocoran muatan ini bisa terjadi?

Second Officer : Kebocoran ini berawal dari paking yang tidak kedap pada *suction valve*, yang berada pada *cargo space* det. Karena paking itu nggak kedap, terjadilah rembesan kecil pada area tersebut. Kita semua tau jika hcl ini sifatnya sangat korosif, sehingga lama kelamaan struktur pada *valve* tersebut kalah oleh efek korosif yang membuat kerusakan pada *valve* tersebut. Sehingga kebocoran tersebut bisa terjadi.

Peneliti : Menurut *second*, apa faktor penyebabnya?

Second Officer : Jelas yang pertama adalah faktor teknis tidak kedapnya paking pada *suction valve* itu tadi. Tapi selain itu faktor manusia juga cukup berpengaruh, seperti kurangnya

ketelitian saat pengecekan bagian tersebut dan mungkin faktor dari kelelahan *crew*, berhubung jam kerja yang cukup padat.

Peneliti : Bagaimana dengan penerapan keselamatan pada saat itu ken?

Second Officer : Sebelum ada *crew* yang masuk ke area kebocoran, kita pastikan uap *hcl* yang ada di dalam *cargo space* telah kita keluarkan dengan *blower*. Kemudian akses ke area tersebut dibatasi. *Crew* yang masuk area tersebut wajib menggunakan *chemical suit, google, hand gloves, helm, dan respirator chemical mask*.

Peneliti : Baik ken, lalu adakah alat pendeteksi kebocoran di dalam *cargo space* itu ken?

Second Officer : Di kapal kita ada untuk alat tersebut, tapi kebetulan di *cargo space* 1 tempat terjadinya kebocoran ini, alat itu rusak. Kita sudah sempat *notice* ke kantor untuk permintaan alat itu, tapi belum di *acc* karena harganya yang cukup mahal.

Peneliti : lalu menurut *second* apakah solusi untuk kedepannya ken terkait kebocoran ini?

Second Officer : Penting untuk kita mengetahui karakter dari *hcl* itu sendiri. Kemudian kita perlu meningkatkan pengecekan pada area area vital yang rawan terjadi kebocoran. Kita juga perlu

melakukan perawatan berkala seperti pada paking dan *valve* agar tidak terjadi kebocoran.

Peneliti : Baik *second* terima kasih bantuannya.

Second Officer : Baik *cadet* sama-sama.



Lampiran 14: Hasil Wawancara Bosun

Transkrip wawancara

Wawancara dengan bosun MT. Cipta Anyer

Peneliti : Selamat pagi bos.

Bosun : Pagi det, kenapa?

Peneliti : Saya izin wawancara terkait kebocoran muatan kemarin bos.

Bosun : Baik silahkan det.

Peneliti : Sebagai pelaksana di lapangan, apa yang anda alami saat kejadian?

Bosun : Kami menemukan adanya cairan kuning di *cargo space* yang tidak seharusnya ada. Setelah dicek, ternyata itu kebocoran HCl dari sistem pipa yang berada di dalam *cargo space*.

Peneliti : Menurut anda penyebabnya apa?

Bosun : Kemungkinan dari sambungan pipa yang kurang rapat atau paking yang sudah tidak bagus. Bisa juga karena kurang teliti saat pemasangan.

Peneliti : Bagaimana kondisi kerja saat itu?

Bosun : Kerja cukup padat, jadi mungkin ada kelelahan yang mempengaruhi fokus kerja *crew*.

Peneliti : Apa tindakan yang dilakukan?

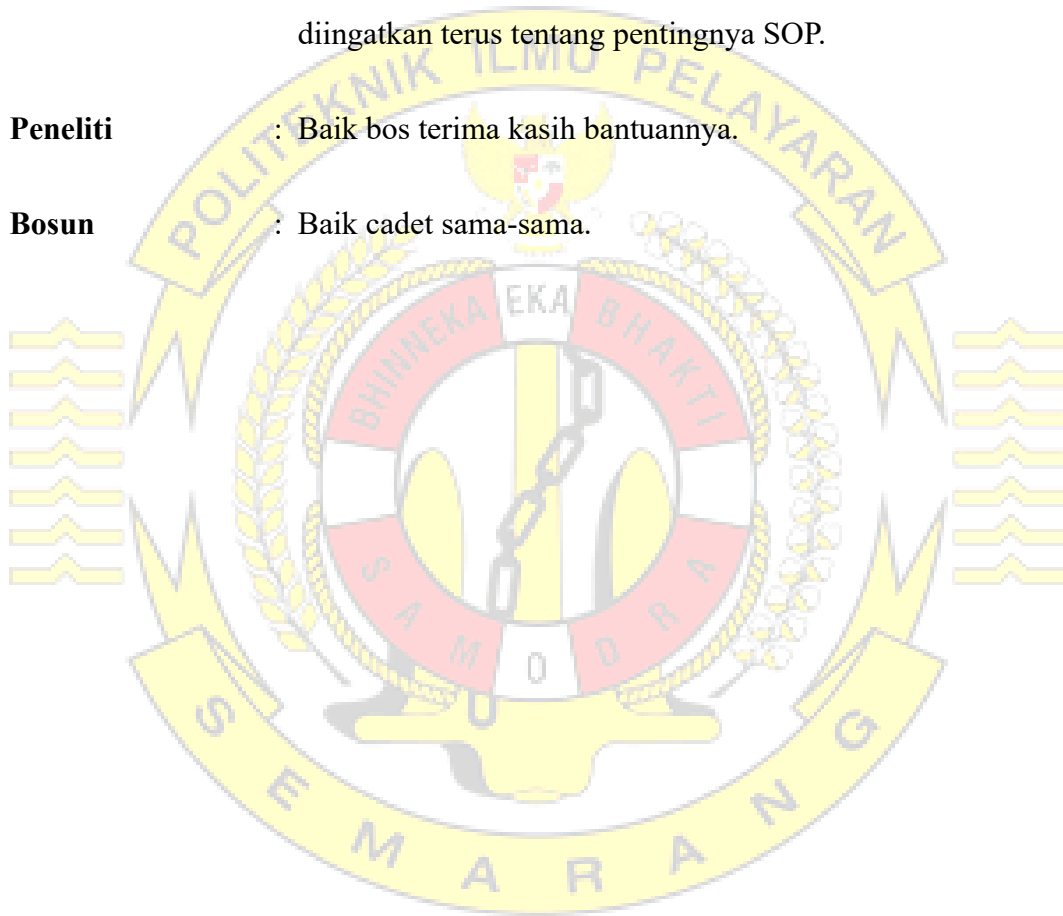
Bosun : Kami segera melapor ke officer, lalu membantu mengamankan area, memakai APD, dan mengikuti instruksi *captain* untuk penanganan kebocoran.

Peneliti : Apa yang perlu di perbaiki menurut anda?

Bosun : Pengecekan sebelum kerja harus lebih teliti, dan *crew* perlu diingatkan terus tentang pentingnya SOP.

Peneliti : Baik bos terima kasih bantuannya.

Bosun : Baik cadet sama-sama.



Lampiran 15: Material Safety Data Sheet HCl

	SAFETY DATA SHEET	No : SDS-ASC-004 Date: Jan. 4, 2023 Rev: 3 Page: 1 / 9
	HYDROCHLORIC ACID 33%	

SECTION 1 CHEMICAL PRODUCT AND COMPANY IDENTIFICATION

PRODUCT IDENTIFIER: HYDROCHLORIC ACID 33% SOLUTION
RECOMMENDED USAGE: Process Chemical, Metal Cleaning, Water Treatment, Petroleum Industry, Textile, Electroplating
MANUFACTURER: PT ASAHIMAS CHEMICAL
 Ds Gunung Sugih, Jalan Raya Anyer Km-122
 Cilegon 42447 Banten - Indonesia
 Tel: +62 254 601252
 Fax: +62 254 602018
EMERGENCY PHONE NUMBER: +62 254 601252

SECTION 2 HAZARDS IDENTIFICATION

GHS Classification

Health	Environmental	Physical
Causes serious eye damage – Category 1 Causes skin corrosion/irritation – Category 1B Specific target organ toxicity – single exposure, respiratory system – Category 3		May be corrosive to metals – Category 1

GHS Label

Symbols:



Signal word: Danger

Hazard Statements	Precautionary Statements
Causes severe skin burns and eye damage May causes respiratory irritation May be corrosive to metals	[Prevention] Avoid breathing mist or vapors. Wash hands thoroughly after handling. Do not eat, drink or smoke when using this product. Use only outdoors or in a well-ventilated area. Wear protective gloves/protective clothing/eye protection/face protection. In case of inadequate ventilation wear respiratory protection. [Response] IF SWALLOWED: Rinse mouth. Do NOT induce vomiting. IF ON SKIN (or hair): Take off immediately all contaminated clothing. Rinse skin with water/shower. IF INHALED: Remove victim to fresh air and keep at rest in a position comfortable for breathing. Immediately call a doctor/physician.

	SAFETY DATA SHEET	No : SDS-ASC-004 Date: Jan. 4, 2023 Rev: 3 Page: 2 / 9
	HYDROCHLORIC ACID 33%	

	IF IN EYES: Rinse cautiously with water for several minutes. Remove contact lenses, if present and easy to do. Continue rinsing. Immediately call a doctor/physician. IF INHALED: Remove victim to fresh air and keep at rest in a position comfortable for breathing. Call a doctor/physician. If experiencing respiratory symptoms: Call a doctor/physician. Wash contaminated clothing before reuse. Collect spillage. [Storage] Store in corrosive resistant container Keep container tightly closed Store in a well ventilated place. Store locked up. [Disposal] Dispose of contents/container in accordance with local/regional/national/international regulations.
--	---

SECTION 3 COMPOSITION, INFORMATION ON INGREDIENTS

CAS#	Chemical Name	Percent	EINECS/ELINCS
7647-01-0	Hydrogen chloride	< 33	231-595-7
7732-18-5	Water	≥ 67	231-791-2

Synonyms : Muriatic acid; HCl Solution; Aqueous hydrogen chloride; Spirits of salt
EC No. : 231-595-7
EC Index no. : 017-002-01-X

SECTION 4 FIRST AID MEASURES

INHALATION: Get medical aid immediately. Remove from exposure to fresh air immediately. If breathing is difficult, give oxygen. Do NOT use mouth-to-mouth resuscitation. If breathing has ceased apply artificial respiration using oxygen and a suitable mechanical device such as a bag and a mask.

SKIN CONTACT: Get medical aid immediately. Immediately flush skin with plenty of water for at least 15 minutes while removing contaminated clothing and shoes. Wash clothing before reuse.

EYE CONTACT: Get medical aid immediately. Do NOT allow victim to rub or keep eyes closed. Extensive irrigation with water is required (at least 15 minutes).

INGESTION: Do NOT induce vomiting. If victim is conscious and alert, give water to drink. Never give anything by mouth to an unconscious person. Get medical aid immediately.

NOTES TO PHYSICIAN: Do NOT use sodium bicarbonate in an attempt to neutralize the acid.

ANTIDOTE: Do NOT use oils or ointments in eye.

SECTION 5 FIRE FIGHTING MEASURES

GENERAL INFORMATION: As in any fire, wear a self-contained breathing apparatus in pressure-demand, MSHA/NIOSH (approved or equivalent), and full protective gear. Water runoff can cause environmental damage. Dike and collect water used to fight fire. During a fire, irritating and highly toxic gases may be generated by thermal decomposition or combustion. Not flammable, but reacts with most metals to form

	SAFETY DATA SHEET	No : SDS-ASC-004 Date: Jan. 4, 2023 Rev: 3 Page: 3 / 9
	HYDROCHLORIC ACID 33%	

flammable hydrogen gas. Use water spray to keep fire-exposed containers cool. Vapors may be heavier than air. They can spread along the ground and collect in low or confined areas. Reaction with water may generate much heat which will increase the concentration of fumes in the air. Containers may explode when heated.

SUITABLE EXTINGUISHING MEDIA: For large fires, use water spray, fog, or alcohol-resistant foam. Substance is non combustible; use agent most appropriate to extinguish surrounding fire. Do NOT get water inside containers. Do NOT use straight streams of water. Most foams will react with the material and release corrosive/toxic gases. Cool containers with flooding quantities of water until well after fire is out. For small fires, use carbon dioxide, dry chemical, dry sand, and alcohol-resistant foam.

SECTION 6 ACCIDENTAL RELEASE MEASURES

Personal Precautions:

Remove all ignition sources. Keep unnecessary and unprotected persons away. Isolate hazard area and deny entry. Stop spill/leak if no risk involved. Consider evacuation of personnel located downwind if material is leaking. Do not get in eyes, on skin or on clothing. Do not breathe dust, fume, gas, mist, vapors, or spray. Do not ingest. Wear appropriate personal protective equipment recommended in Section 8.

Methods and Materials for Containment and Cleaning Up:

Completely contain spilled materials with dikes, sandbags, etc. Shut off ventilation system if needed. Reuse or reprocess where possible. Neutralize with soda ash or dilute caustic soda. Collect with appropriate, noncombustible absorbent and place into suitable container. Liquid material may be removed with a properly rated vacuum truck.

Environmental Precautions:

Keep out of water supplies and sewers. This material is acidic and may lower the pH of the surface waters with low buffering capacity.

SECTION 7 HANDLING AND STORAGE

Precautions for Safe Handling:

Avoid breathing vapor or mist. Do not get in eyes, on skin, or on clothing. Wash thoroughly after handling. Wear personal protective equipment as described in Exposure Controls/Personal Protection (Section 8) of the MSDS. Use only equipment and hoses approved for this material. NEVER add water to this product. Always add product to large quantities of water. When mixing, slowly add to water to minimize heat generation and spattering. Water or caustic solutions should never be added directly to this product because of violent reaction and spattering.

Safe Storage Conditions:

Store and handle in accordance with all current regulations and standards. Store in rubber-lined steel, acid-resistant plastic or glass containers. Keep container tightly closed. Store in a cool, dry area. Store in a well-ventilated area. Keep away from heat, sparks and open flames. Keep separated from incompatible substances (see below or Section 10 of the Safety Data Sheet). Do not store in aluminum container or use aluminum fittings or transfer lines. Protect from physical damage. Dike and vent storage tanks.

Incompatibilities/ Materials to Avoid:

Alkalis, metals, oxidizing agents, Mercuric sulfate, Perchloric acid, Carbides of calcium, cesium, rubidium, Acetylides of cesium and rubidium, Phosphides of calcium and uranium, Lithium silicide

SECTION 8 EXPOSURE CONTROLS, PERSONAL PROTECTION

Regulatory Exposure Limit(s): Listed below for the product components that have non-regulatory occupational exposure limits (OEL's).

	SAFETY DATA SHEET	No : SDS-ASC-004 Date: Jan. 4, 2023 Rev: 3 Page: 4 / 9
	HYDROCHLORIC ACID 33%	

Component	OSHA Final PEL TWA	OSHA Final PEL STEL	OSHA Final PEL Ceiling
Hydrochloric Acid [Hydrogen Chloride] 7647-01-0	-	-	5 ppm 7 mg/m ³

OEL: Occupational Exposure Limit; OSHA: United States Occupational Safety and Health Administration;
 PEL: Permissible Exposure Limit; TWA: Time Weighted Average; STEL: Short Term Exposure Limit

APPROPRIATE ENGINEERING CONTROLS:

Facilities storing or utilizing this material should be equipped with an eyewash facility and a safety shower.
 Use adequate general or local exhaust ventilation to keep airborne concentrations below the permissible exposure limits.

PERSONAL PROTECTIVE EQUIPMENT:



Eye Protection: Wear chemical safety goggles with a face-shield to protect against eye and skin contact when appropriate. Provide an emergency eye wash fountain and quick drench shower in the immediate work area.

Skin and Body Protection: Wear chemical resistant clothing and rubber boots when potential for contact with the material exists. Always place pants legs over boots.

Hand Protection: Wear appropriate chemical resistant gloves. Consult a glove supplier for assistance in selecting an appropriate chemical resistant glove.

Protective Material Types:

- Nitrile
- Neoprene
- Butyl rubber
- Polyvinyl chloride (PVC)

Respiratory Protection: Where vapor or mist concentration exceeds or is likely to exceed applicable exposure limits, a NIOSH approved respirator with acid gas cartridges (appropriate for hydrogen chloride) is required. When an air-purifying respirator is not adequate, for exposures above the IDLH or for spills and/or emergencies of unknown concentrations, a NIOSH approved self-contained breathing apparatus or airline respirator with a full-face piece and with an auxiliary self contained escape pack is required. A respiratory protection program that meets 29 CFR 1910.134 must be followed whenever workplace conditions warrant use of a respirator.

Component	Immediately Dangerous to Life/ Health (IDLH)
Hydrochloric Acid [Hydrogen Chloride] 7647-01-0	50 ppm IDLH

SECTION 9 PHYSICAL AND CHEMICAL PROPERTIES

APPEARANCE (physical state, color): Liquid, colorless to slight yellow
ODOR: strong, pungent odor

	SAFETY DATA SHEET		No : SDS-ASC-004 Date: Jan. 4, 2023 Rev: 3 Page: 5 / 9
	HYDROCHLORIC ACID 33%		

ODOR THRESHOLD:	0.3 – 14.9 mg/m ³
MOLECULAR FORMULA:	HCl
MOLECULAR WEIGHT:	36.46
pH:	< 1
FREEZING/MELTING POINT:	-74 deg C
BOILING POINT:	81.5-110 deg C @ 760 mmHg
FLASH POINT:	Not applicable.
EVAPORATION RATE:	> 1.00 (N-butyl acetate)
FLAMMABILITY (solid, gas):	Not available
VAPOR PRESSURE:	5.7 mm Hg @ 0 deg C
VAPOR DENSITY:	1.27 (Air =1)
RELATIVE DENSITY:	1.16
VISCOSITY:	Not available.
SOLUBILITY IN WATER:	VERY soluble
PARTITION COEFFICIENT <i>n-octanol / water</i> :	Not available
AUTO IGNITION TEMPERATURE:	Not applicable.
DECOMPOSITION TEMPERATURE:	Not available.

SECTION 10 STABILITY AND REACTIVITY

CHEMICAL STABILITY: Stable under normal temperatures and pressures.

CONDITIONS TO AVOID: Incompatible materials,

INCOMPATIBILITIES WITH OTHER MATERIALS: Alkalis, metals, oxidizing agents, Mercuric sulfate, Perchloric acid, Carbides of calcium, cesium, rubidium, Acetylides of cesium and rubidium, Phosphides of calcium and uranium, Lithium silicide.

HAZARDOUS DECOMPOSITION PRODUCTS: Hydrogen chloride, chlorine, hydrogen gas.

HAZARDOUS POLYMERIZATION: Will not occur.

SECTION 11 TOXICOLOGICAL INFORMATION

TOXICITY DATA:

Component	LD50 Oral:	LD50 Dermal:	LC50 Inhalation:
Hydrochloric Acid (7646-01-0)	238 – 277 mg/kg (Rat)	5010 mg/kg (Rabbit)	1.68 mg/L (1 hr-Rat)
Water (7732-18-5)	-	-	-

Carcinogenicity: Not classified as a carcinogen per GHS criteria. This material is not classifiable as to its carcinogenicity to humans (Group 3 - IARC).

Reproductive Effects: No information available.

Neurotoxicity: No information available.

Mutagenicity: No information available.

	SAFETY DATA SHEET	No : SDS-ASC-004 Date: Jan. 4, 2023 Rev: 3 Page: 6 / 9
	HYDROCHLORIC ACID 33%	

POTENTIAL HEALTH EFFECTS

Inhalation: May cause severe irritation of the respiratory tract with sore throat, coughing, shortness of breath and delayed lung edema. Causes chemical burns to the respiratory tract. Exposure to the mist and vapor may erode exposed teeth. Causes corrosive action on the mucous membranes.

Ingestion: May cause circulatory system failure. Causes severe digestive tract burns with abdominal pain, vomiting, and possible death. May cause corrosion and permanent tissue destruction of the esophagus and digestive tract. May be harmful if swallowed.

Skin: May be absorbed through the skin in harmful amounts. May cause skin sensitization, an allergic reaction, which becomes evident upon re-exposure to this material. Contact with liquid is corrosive and causes severe burns and ulceration.

Eye: May cause irreversible eye injury. Vapor or mist may cause irritation and severe burns. Contact with liquid is corrosive to the eyes and causes severe burns. May cause painful sensitization to light.

Chronic: Repeated or prolonged skin exposure to dilute solutions may result in dermatitis. Photosensitization has been reported in chronic occupational skin exposures. Discoloration and erosion of the teeth may occur as a result of long term exposure. Chronic occupational inhalation exposure to hydrochloric acid has been reported to cause chronic bronchitis.

SECTION 12 ECOLOGICAL INFORMATION

ECOTOXICITY:

7647-01-0: Toxicity to fish LC50 – Gambusia affinis (Mosquito fish) – 282 mg/l – 96 h (Hydrochloric acid)

BIODEGRADATION:

This material is inorganic and not subject to biodegradation

PERSISTENCE:

This material is believed not to persist in the environment

BIOCONCENTRATION:

This material is not expected to bioconcentrate in organisms.

ADDITIONAL ECOLOGICAL INFORMATION:

This material has exhibited toxicity to terrestrial organisms. May decrease pH of waterways and adversely affect aquatic life. Do not discharge effluent containing this product into lakes, streams, ponds, estuaries, oceans, or other waters.

SECTION 13 DISPOSAL CONSIDERATIONS

Waste material must be disposed of in accordance with the national and local regulations. Leave chemicals in original containers. No mixing with other waste. Handle uncleaned containers like the product itself.

Do not allow product to reach sewage system or open water. Chemical waste generators must determine whether a discarded chemical is classified as a hazardous waste. Additionally, waste generators must consult state and local hazardous waste regulations to ensure complete and accurate classification.

SECTION 14 TRANSPORT INFORMATION

IMPORTANT: The shipper/consignor/sender is responsible to ensure that the packaging, labeling, and markings are in compliance with the selected mode of transport

	SAFETY DATA SHEET		No : SDS-ASC-004 Date: Jan. 4, 2023 Rev: 3 Page: 7 / 9
	HYDROCHLORIC ACID 33%		

LAND TRANSPORT**U.S. DOT 49 CFR 172.101:**

UN NUMBER:	UN1789
PROPER SHIPPING NAME:	Hydrochloric acid solution
HAZARD CLASS/ DIVISION:	8
PACKING GROUP:	II
LABELING REQUIREMENTS:	8
RQ (lbs):	RQ 5,000 Lbs. (Hydrochloric acid)

CANADIAN TRANSPORTATION OF DANGEROUS GOODS:

UN NUMBER: U	N1789
SHIPPING NAME:	Hydrochloric acid solution
CLASS OR DIVISION:	8
PACKING/RISK GROUP:	II
LABELING REQUIREMENTS:	8

MARITIME TRANSPORT (IMO / IMDG) :

UN NUMBER:	UN1789
PROPER SHIPPING NAME:	Hydrochloric acid solution
HAZARD CLASS / DIVISION:	8
Packing Group:	II
LABELING REQUIREMENTS:	8

SECTION 15 REGULATORY INFORMATION**US FEDERAL****TSCA**

CAS# 7647-01-0 is listed on the TSCA inventory.

CAS# 7732-18-5 is listed on the TSCA inventory.

Health & Safety Reporting List

None of the chemicals are on the Health & Safety Reporting List.

Chemical Test Rules

None of the chemicals in this product are under a Chemical Test Rule.

Section 12b

None of the chemicals are listed under TSCA Section 12b.

TSCA Significant New Use Rule

None of the chemicals in this material have a SNUR under TSCA.

Section 302 (TPQ)

CAS# 7647-01-0: TPQ = 500 pounds; RQ = 5000 pounds (does not meet toxicity criteria but because of high production volume and recognized toxicity is considered a chemical of concern)

SARA Codes

CAS # 7647-01-0: acute.

Section 313

This material contains Hydrogen chloride (CAS# 7647-01-0, 38.38%), which is subject to the reporting requirements of Section 313 of SARA Title III and 40 CFR Part 373.

Clean Air Act

CAS# 7647-01-0 is listed as a hazardous air pollutant (HAP). This material does not contain any Class 1 Ozone depletory. This material does not contain any Class 2 Ozone depletory.

	SAFETY DATA SHEET HYDROCHLORIC ACID 33%	No : SDS-ASC-004 Date: Jan. 4, 2023 Rev: 3 Page: 8 / 9
---	--	--

Clean Water Act:

CAS# 7647-01-0 is listed as a Hazardous Substance under the CWA. None of the chemicals in this product are listed as Priority Pollutants under the CWA. None of the chemicals in this product are listed as Toxic Pollutants under the CWA.

OSHA: CAS# 7647-01-0 is considered highly hazardous by OSHA.

STATE

CAS# 7647-01-0 can be found on the following state right to know lists: California, New Jersey, Florida, Pennsylvania, Minnesota, Massachusetts.

CAS# 7732-18-5 is not present on state lists from CA, PA, MN, MA, FL, or NJ.

California No Significant Risk Level: None of the chemicals in this product are listed.

European/International Regulations**European Labelling in Accordance with EC Directives**

Hazard Symbols: C

Risk Phrases: R 34 Causes burns.

Safety Phrases:

S 26 In case of contact with eyes, rinse immediately with plenty of water and seek medical advice.

S 45 In case of accident or if you feel unwell, seek medical advice immediately (show the label where possible).

WGK (Water Danger/Protection)

CAS# 7647-01-0: 1

CAS# 7732-18-5: No information available.

CANADA

CAS# 7647-01-0 is listed on Canada's DSL List. CAS# 7647-01-0 is listed on Canada's DSL List. CAS# 7732-18-5 is listed on Canada's DSL List. CAS# 7732-18-5 is listed on Canada's DSL List.

This product has a WHMIS classification of D2A, E.

CAS# 7647-01-0 is listed on Canada's Ingredient Disclosure List.

CAS# 7732-18-5 is not listed on Canada's Ingredient Disclosure List.

Exposure Limits

CAS# 7647-01-0: OEL-AUSTRALIA:TWA 5 ppm (7 mg/m³) OEL-AUSTRIA:TWA 5 ppm (7 mg/m³) OEL-BELGIUM:STEL 5 ppm (7.7 mg/m³) OEL-DENMARK:STEL 5 ppm (7 mg/m³) OEL-FINLAND:STEL 5 ppm (7 mg/m³);Skin OEL-FRANCE:STEL 5 ppm (7.5 mg/m³) OEL-GERMANY:TWA 5 ppm (7 mg/m³) OEL-HUNGARY:STEL 5 mg/m³ OEL-JAPAN:STEL 5 ppm (7.5 mg/m³) OEL-THE NETHERLANDS:TWA 5 ppm (7 mg/m³) OEL-THE PHILIPPINES:TWA 5 ppm (7 mg/m³) OEL-POLAND:TWA 5 mg/m³ OEL-RUSSIA:STEL 5 ppm (5 mg/m³) OEL-SWEDEN:STEL 5 ppm (8 mg/m³) OEL-SWITZERLAND:TWA 5 ppm (7.5 mg/m³);STEL 10 ppm (15 mg/m³) OEL-THAILAND:TWA 5 ppm (7 mg/m³) OEL-TURKEY:TWA 5 ppm (7 mg/m³) OEL-UNITED KINGDOM:TWA 5 ppm (7 mg/m³);STEL 5 ppm (7 mg/m³) OEL IN BULGARIA, COLOMBIA, JORDAN, KOREA check ACGIH TLV OEL IN NEW ZEALAND, SINGAPORE, VIETNAM check ACGI TLV

INDONESIAN GOVERNMENT LAW AND REGULATION

Indonesian Government Regulation Nr. 74/2001

Hydrochloric Acid is categorized as Hazardous and Toxic materials (Attachment I Indonesian Government Regulation Nr. 74/2001)

	SAFETY DATA SHEET	No : SDS-ASC-004 Date: Jan. 4, 2023 Rev: 3 Page: 9 / 9
	HYDROCHLORIC ACID 33%	

SECTION 16 OTHER INFORMATION

Prepared by	Quality Assurance Department PT Asahimas Chemical	
Creation date	October 1, 2010	Rev.0
Revision date	January 4, 2023	Rev.3
Revision summary	This document has been updated to comply with: - SNI 9030-1:2021 Sistem harmonisasi global – Bagian 1: Klasifikasi bahaya bahan kimia, - SNI 9030-2:2021 Sistem harmonisasi global – Bagian 2: Lembar data keselamatan dan pelabelan bahan kimia. - Sources which we believe are reliable	

The information in this SDS was obtained from sources which we believe are reliable. However, the information is provided without any warranty, expressed or implied, regarding its accuracy and/or completeness. User should consult experts in their review of this SDS prior to use of the product.

 KEMENTERIAN PERHUBUNGAN BADAN PENGEMBANGAN SUMBER DAYA MANUSIA POLITEKNIK ILMU PELAYARAN SEMARANG Jalan Singosari 2a Semarang, Jawa Tengah 50242 Telp : (62) 024-8311527/ 8311528 Email : Info@Pip-Semarang.ac.id	Nomor Formulir	: FM.PRODI.02.01
	Tgl. Disahkan	: 15 Februari 2017
	Tgl. Revisi	: 02 Mei 2025
	Tgl. Diberlakukan	: 16 Mei 2025
	Halaman	: 1 dari 2
FORMULIR USULAN JUDUL KARYA ILMIAH / SKRIPSI		

Nama Taruna : NAYOSI VICI KURNIA

NIT : 592211118426 N

Semester / Prodi : VII / NAUTIKA

Judul karya ilmiah/skripsi yang akan diusulkan yaitu :

STRATEGI PENANGANAN KEBOCORAN MUATAN ASAM KLOORIDA (HCl) PADA CARGO SPACE DI MT. CIPTA ANYER

RUMUSAN MASALAH:

1. Bagaimana kebocoran muatan asam klorida (HCl) di MT. Cipta Anyer bisa terjadi?
2. Bagaimana upaya penanganan dari terjadinya kebocoran muatan asam klorida (HCl) di MT. Cipta Anyer?

DOSEN PEMBIMBING :

Pembimbing I : Capt. ARIANDY SYAMSUL BHAHRI, A.Md., S.Si, M.Si
Pembina Tk. I (IV/B)
NIP. 19760514 199903 1 004

Pembimbing II : KURNIANDRI RYAN PUTRANTI, S.ST.Pel, M.Si
PPPK Gol X
NIP. 19920115 202321 2 035

Mengetahui / Menyetujui

Pembimbing I :

Pembimbing II :

Semarang, 8 Oktober 2025
Yang Mengajukan Judul

Nayosi Vici Kurnia
NIT 592211118426 N

Mengetahui / Menyetujui
KETUA PROGRAM STUDI NAUTIKA

Dr. YUSTINA SAPAN, S.Si.T., M.M
Penata Tk. I (III/d)
NIP. 19771129 200502 2 001

16
10 25.

	KEMENTERIAN PERHUBUNGAN BADAN PENGEMBANGAN SUMBER DAYA MANUSIA POLITEKNIK ILMU PELAYARAN SEMARANG Jalan Singosari 2a Semarang, Jawa Tengah 50242 Telp : (62) 024-8311527/ 8311528 Email : info@Pip-Semarang.ac.id	Nomor Formulir	: FM.PRODI.02.01
		Tgl. Disahkan	: 02 Nov 2015
		Tgl. Revisi	: 1 Juli 2024
		Tgl. Diberlakukan	: 1 Juli 2024
		Halaman	: 1 dari 1
FORMULIR USULAN JUDUL KARYA ILMIAH / SKRIPSI			

NAMA : NAYOSI VICI KURNIA
 NIT : 59221118426 N
 JUDUL SKRIPSI : STRATEGI PENANGANAN KEBOCORAN MUATAN ASAM KLORIDA (HCI) PADA *CARGO SPACE* DI MT. CIPTA ANYER
 PEMBIMBING 1 : Capt. ARIANDY SYAMSUL BHAHRI, A.Md., S.SiT, M.Si

TANGGAL	URAIAN KEGIATAN BIMBINGAN	TANDA TANGAN DOSEN
08/10/25	PERSETUJUAN BIMBINGAN, & KOREKSI JUDUL	
19/11/25	BIMBINGAN BAB-I / REVISI	
12/12/25	REVISI BAB-I, LAMPUT BAB-II	
9/2/26	REVISI BAB-II / BAB-IV	
11/02/26	REVISI BAB IV / II / LAMPUT BAB-III	
24/02/26	REVISI BAB IV & BAB-II, LAMPUT BAB-III	
27/02/26	REVISI BAB II & BAB-IV, BANGKIT BAB IV	
11/03/26	REVISI BAB-IV	
07/04/26	BIMBINGAN BAB-I & BAB-IV	
14/04/26	REVISI AKHIR BAB-I & BAB-IV	
28/04/26	SELESAI BIMBINGAN, SKRIPSI INT TERAKHIR LAYAK UNTUK DISUSUN	

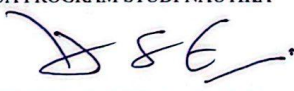
Catatan: Bimbingan dilaksanakan minimal 8x untuk masing-masing dosen pembimbing

Mengetahui,

Semarang,

KETUA PROGRAM STUDI NAUTIKA

DOSEN PEMBIMBING 1


Dr. YUSTINA SAPAN, S.SiT., M.M
 Penata Tk. I (III/d)
 NIP. 19771129 200502 2 001


Capt. ARIANDY S.B., A.Md., S.SiT, M.Si
 Pembina Tk. I (IV/B)
 NIP. 19760514 199903 1 004

	KEMENTERIAN PERHUBUNGAN BADAN PENGEMBANGAN SUMBER DAYA MANUSIA POLITEKNIK ILMU PELAYARAN SEMARANG Jalan Singosari 2a Semarang, Jawa Tengah 50242 Telp : (62) 024-8311527/ 8311528 Email : Info@Pip-Semarang.ac.id	Nomor Formulir	: FM.PRODI.02.01
		Tgl. Disahkan	: 02 Nov 2015
		Tgl. Revisi	: 1 Juli 2024
		Tgl. Diberlakukan	: 1 Juli 2024
		Halaman	: 1 dari 1
FORMULIR USULAN JUDUL KARYA ILMIAH / SKRIPSI			

NAMA : NAYOSI VICI KURNIA
 NIT : 592211118426 N
 JUDUL SKRIPSI : STRATEGI PENANGANAN KEBOCORAN MUATAN ASAM KLORIDA (HCI) PADA CARGO SPACE DI MT. CIPTA ANYER
 PEMBIMBING 2 : KURNIANDRI RYAN PUTRANTI, S.ST.Pel, M.Si

TANGGAL	URAIAN KEGIATAN BIMBINGAN	TANDA TANGAN DOSEN
10/10 2025	Pengajuan judul Acc	Al
10/02 2026	Revisi Bab I → sesuaikan dg aturan untuk cetak miring & penulisan rata kanan & kiri	Al
25/02 2026	Acc Bab I	Al
03/03 2026	Revisi Bab II → kerangka pikir menggunakan timer new roman	Al
10/03 2026	Acc Bab II	Al
9/04 2026	Revisi Bab III	Al
27/04 2026	Revisi Bab III	Al
06/05 2026	Acc Bab III	Al
08/05 2026	Revisi Bab IV	Al
13/05 2026	Acc Bab IV	Al
18/05 2026	Acc Bab V	Al
24/05 2026	Acc Full text lanjut sidang	Al

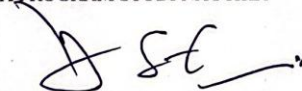
Catatan: Bimbingan dilaksanakan minimal 8x untuk masing-masing dosen pembimbing

Mengetahui,

Semarang,

KETUA PROGRAM STUDI NAUTIKA

DOSEN PEMBIMBING 2


Dr. YUSTINA SAPAN, S.St.T., M.M
 Penata Tk. I (III/d)
 NIP. 19771129 200502 2 001


KURNIANDRI R.P., S.ST. Pel, M.Si
 PPPK GOL X
 NIP. 19920115 202321 2 035

**SURAT KETERANGAN HASIL CEK SIMILIARITY
NASKAH SKRIPSI/PROSIDING
No. 2850/SP/PERPUSTAKAAN/SKHCP/06/2026**

Petugas cek *similarity* telah menerima naskah skripsi/prosiding dengan identitas:

Nama : NAYOSI VICI KURNIA
NIT : 592211118426
Prodi/Jurusan : NAUTIKA
Judul : STRATEGI PENANGANAN KEBOCORAN MUATAN ASAM
KLORIDA (HCl) PADA CARGO SPACE DI MT. CIPTA ANYER

Menyatakan bahwa naskah skripsi/prosiding tersebut telah diperiksa tingkat kemiripannya (*index similarity*) dengan skor/hasil sebesar 17%* (tujuh belas persen).

Hasil cek *similarity* yang terdata di atas semata-mata hanya untuk mengecek duplikasi tulisan.

Demikian surat keterangan ini dibuat untuk digunakan sebagaimana mestinya.

Semarang, 02 Juni 2026

KEPALA UNIT PERPUSTAKAAN & PENERBITAN



ALFI MARYATI, SH
NP. 19750119 199803 2 001

*Catatan

> 30 % : "Revisi (Konsultasikan dengan Pembimbing)

	KEMENTERIAN PERHUBUNGAN BADAN PENGEMBANGAN SUMBER DAYA MANUSIA POLITEKNIK ILMU PELAYARAN SEMARANG Jalan Singosari 2a Semarang, Jawa Tengah 50242 Telp : (62) 024-8311527/ 8311528 Email : info@Pip-Semarang.ac.id	Nomor Form.	: FM.PRODI.03.01
		Tgl. Disahkan	: 02 Nov 2015
		Tgl. Revisi	: 20 Maret 2024
		Tgl. diberlakukan	: 20 Maret 2024
		Halaman	: 1 dari 1
FORMULIR BERITA ACARA SIDANG KARYA ILMIAH/SKRIPSI			

BERITA ACARA SIDANG KARYA ILMIAH / SKRIPSI
TARUNA PROGRAM DIPLOMA IV PELAYARAN
PERIODE : SEPTEMBER 2025 - AGUSTUS 2026

Pada hari ini RABU, 10 JUNI 2026 bertempat di Gedung POLLUX telah dilaksanakan Sidang/Seminar Karya Tulis Ilmiah Terapan (Skripsi) terhadap Taruna Pogram Diploma IV Pelayaran Program Studi NAUTIKA

N A M A : NAYOSI VICI KURNIA
 N I T : 592211118426
 KELAS-ABSEN : N VIII D
 JUDUL SKRIPSI : STRATEGI PENANGANAN KEBOCORAN MUATAN ASAM KLOORIDA (HCL) PADA CARGO SPACE DI MT. CIPTA ANYER

Berdasarkan hasil sidang/seminar Karya tulis Ilmiah Terapan (Skripsi), Tim Penguji memutuskan bahwa Taruna tersebut dinyatakan :

LULUS / LULUS dengan CATATAN / TIDAK LULUS *)

Demikian Berita Acara ini dibuat dengan sebenar-benarnya untuk dapat dipergunakan sebagaimana mestinya.

Diputuskan oleh Tim Penguji yang terdiri dari:

PENGUJI I : MOH. ZAENAL ARIFIN., S.ST., M.M., M.Mar
 (selaku Ketua Sidang) : NIP. 19760309 201012 1 002

PENGUJI II : Capt. ARIANDY SYAMSUL BHAHRI, A.Md, S.SiT,
 (selaku Anggota) M.Si
 : NIP. 19760514 199903 1 004

PENGUJI III : PRAPTI UTAMI, S.ST, M.M
 (selaku Anggota) : NIP. 19860327 202321 2 000

Mengetahui,
 KETUA PROGRAM STUDI NAUTIKA

Dr. YUSTINA SAPAN, S.Si.T, M.M
 NIP. 19771129 200502 2 001

*) Coret yang tidak perlu