



**UPAYA MENCEGAH TERJADINYA MASALAH PADA  
KONEKSI *OPTICAL CABLE* SAAT *STS LNG SS.TANGGUH*  
TOWUTI DENGAN GOLAR KHANNUR (*FSRU NUSANTARA*)**

**SKRIPSI**

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

**Oleh**

**SHA HAER RUDIN**  
**531611106015 N**

**PROGRAM STUDI NAUTIKA DIPLOMA IV**

**POLITEKNIK ILMU PELAYARAN**

**SEMARANG**

**2021**

**HALAMAN PERSETUJUAN**

**UPAYA MENCEGAH TERJADINYA MASALAH PADA KONEKSI  
OPTICAL CABLE SAAT STS LNG SS.TANGGUH TOWUTI DENGAN  
GOLAR KHANNUR (FSRU NUSANTARA)**

Disusun oleh:

**SHA HAER RUDIN**  
NIT. 531611106015 N

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

Semarang, 05.02.2021

Dosen Pembimbing I  
Materi

  
**SLAMET RIYADI, M.Si., M.Mar**  
Pembina (IV/a)  
NIP. 19750502 199808 1 001

Dosen Pembimbing II  
Metodologi dan Penulisan

  
**Capt. DWI ANTORO, M.M., M.Mar**  
Penata Tingkat I (III/d)  
NIP. 19740614 199808 1 001

Mengetahui,  
Ketua Program Studi Nautika

  
**Capt. DWI ANTORO, M.M., M.Mar**  
Penata Tingkat I (III/d)  
NIP. 19740614 199808 1 001

## HALAMAN PENGESAHAN

Skripsi dengan judul “Upaya Mencegah Terjadinya Masalah Pada Koneksi *Optical Cable* Saat Bongkar Muat *STS LNG SS*.Tangguh Towuti dengan Golar Khannur (*FSRU Nusantara*)”

karya,

Nama : Sha Haer Rudin

NIT : 531611106015 N

Program Studi : Nautika

Telah dipertahankan di hadapan Panitia Penguji Skripsi Prodi Nautika, Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang pada hari KAMIS, tanggal 18 FEBRUARI 2021

Semarang, .....

Penguji I

  
Capt. ARIKA PALAPA, M.Si, M.Mar  
Penata Tk. I (III/d)  
NIP. 19760709 199808 1 001

Penguji II

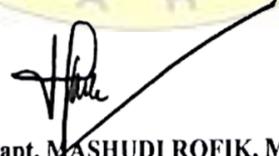
  
SLAMET RIYADI, M.Si, M.Mar  
Pembina (IV/a)  
NIP. 19750502 199808 1 001

Penguji III

  
ARYA WIDIATMAJA, S.Si.T, M.Si  
Penata (III/c)  
NIP. 19830911 200912 1 003

Mengetahui,

Direktur Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang

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

## PERNYATAAN KEASLIAN

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Sha Haer Rudin

NIT : 531611106015 N

Program Studi : Nautika

Skripsi dengan Judul “Upaya Mencegah Terjadinya Masalah Pada Koneksi  
Optical Cable Saat STS LNG SS.Tanggung Towuti dengan  
Golar Khannur (FSRU Nusantara)”

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

Semarang, 16 FEBRUARI 2021

Yang membuat pernyataan,

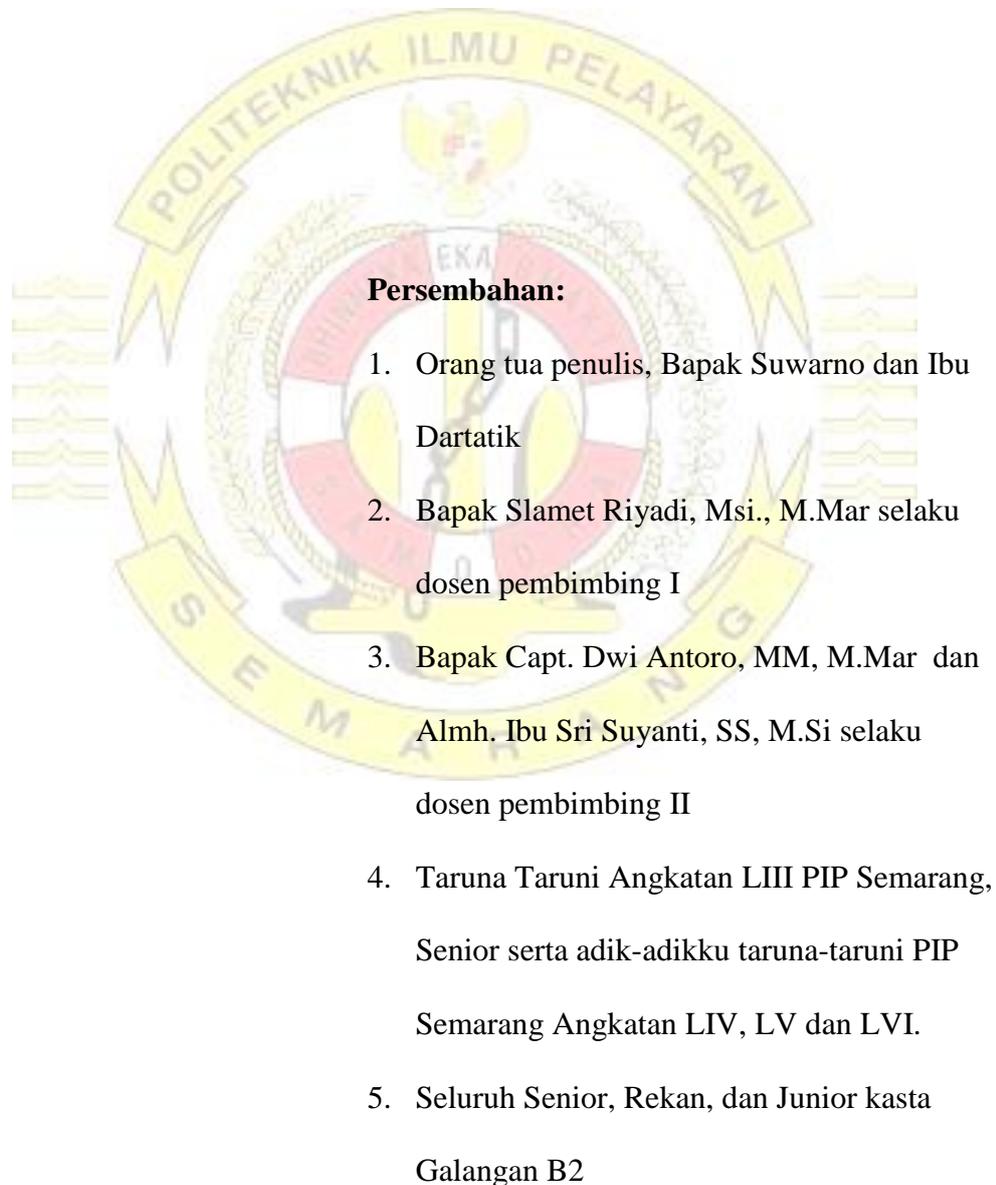


**SHA HAER RUDIN**  
**NIT. 531611106015 N**

## MOTO DAN PERSEMBAHAN

“Berdoalah (mintalah) kepadaku (Allah SWT), Niscaya Aku kabulkan untukmu”.

(QS. Al-Mu'min: 60)



## PRAKATA

Segala puji syukur saya panjatkan kehadirat Allah SWT, yang Maha Pengasih lagi Maha Penyayang atas segala limpahan rahmat dan hidayah-Nya sehingga penulis mampu menyelesaikan skripsi yang berjudul **“Upaya mencegah terjadinya masalah pada koneksi optical cable saat STS LNG SS.Tangguh Towuti dengan Golar Khannur (FSRU Nusantara)”**.

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

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

1. Bapak dan Ibu tercinta yang selalu memberikan dukungan, motivasi dan doa, serta adik-adik saya yang selalu menyemangati.
2. Bapak Dr. Capt. Mashudi Rofik, M.Sc. selaku Direktur Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang.
3. Bapak Capt. Dwi Antoro, MM, M.Mar selaku Ketua Program Studi Nautika PIP Semarang.
4. Bapak Slamet Riyadi, M.Si., M.Mar selaku dosen pembimbing materi skripsi.
5. Bapak Capt. Dwi Antoro, MM, M.Mar dan Almh. Ibu Sri Suyanti, SS, M.Si selaku dosen pembimbing metodologi dan penulisan skripsi.
6. Perusahaan NYK *Shipmanagement* yang telah memberikan kesempatan pada penulis untuk melakukan penelitian, *lecturing* serta praktek diatas kapal.

7. *Master, Chief Officer, Second Officer, Third Officer*, beserta seluruh *crew* kapal SS.Tangguh Towuti yang telah memberikan penulis ilmu yang sangat bermanfaat, membantu penulis melakukan penelitian, serta menyelesaikan praktek diatas kapal.
8. Semua pihak yang telah membantu penulisan skripsi ini yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu.

Akhirnya, dengan segala kerendahan hati penulis menyadari masih banyak terdapat kekurangan-kekurangan, sehingga penulis mengharapkan adanya saran dan kritik yang bersifat membangun demi kesempurnaan skripsi ini. Akhir kata, penulis berharap agar penelitian ini bermanfaat bagi seluruh pembaca.

Semarang, 16 FEBRUARI 2021

Penulis



**SHA HAER RUDIN**

**NIT. 531611106080 N**

## DAFTAR ISI

<b>HALAMAN JUDUL .....</b>	<b>i</b>
<b>HALAMAN PERSETUJUAN .....</b>	<b>ii</b>
<b>HALAMAN PENGESAHAN.....</b>	<b>iii</b>
<b>HALAMAN</b>	
<b>PERNYATAAN.....</b>	<b>i</b>
<b>v</b>	
<b>HALAMAN MOTTO DAN PERSEMBAHAN .....</b>	<b>v</b>
<b>PRAKATA.....</b>	<b>vi</b>
<b>DAFTAR ISI.....</b>	<b>viii</b>
<b>DAFTAR GAMBAR.....</b>	<b>x</b>
<b>DAFTAR TABEL .....</b>	<b>xi</b>
<b>DAFTAR LAMPIRAN .....</b>	<b>xii</b>
<b>ABSTRAKSI.....</b>	<b>xiv</b>
<b>ABSTRACT .....</b>	<b>xv</b>
<b>BAB I. PENDAHULUAN.....</b>	<b>1</b>
1.1. Latar Belakang .....	1
1.2. Perumusan Masalah .....	4
1.3. Tujuan Penelitian .....	5
1.4. Manfaat Penelitian .....	5
1.5. Sistematika Penulisan.....	7
<b>BAB II. LANDASAN TEORI.....</b>	<b>10</b>

2.1. Tinjauan Pustaka .....	10
2.2. Definisi Operasional.....	37
2.3. Kerangka Pikir Penelitian .....	40
<b>BAB III. METODE PENELITIAN .....</b>	<b>42</b>
3.1. Pendekatan dan Desain Penelitian .....	42
3.2. Fokus dan Lokus Penelitian .....	46
3.3. Sumber Data Penelitian.....	47
3.4. Teknik Pengumpulan Data.....	50
3.5. Teknik Keabsahan Data .....	56
3.6. Teknik Analisa Data.....	58
<b>BAB IV. HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN.....</b>	<b>62</b>
4.1. Gambaran Umum Objek Yang Diteliti .....	62
4.2. Analisis Masalah .....	75
4.3. Pembahasan Masalah .....	83
<b>BAB V. PENUTUP.....</b>	<b>104</b>
5.1. Simpulan .....	104
5.2. Saran.....	105
<b>DAFTAR PUSTAKA.....</b>	<b>108</b>
<b>LAMPIRAN.....</b>	<b>109</b>
<b>DAFTAR RIWAYAT HIDUP.....</b>	<b>153</b>

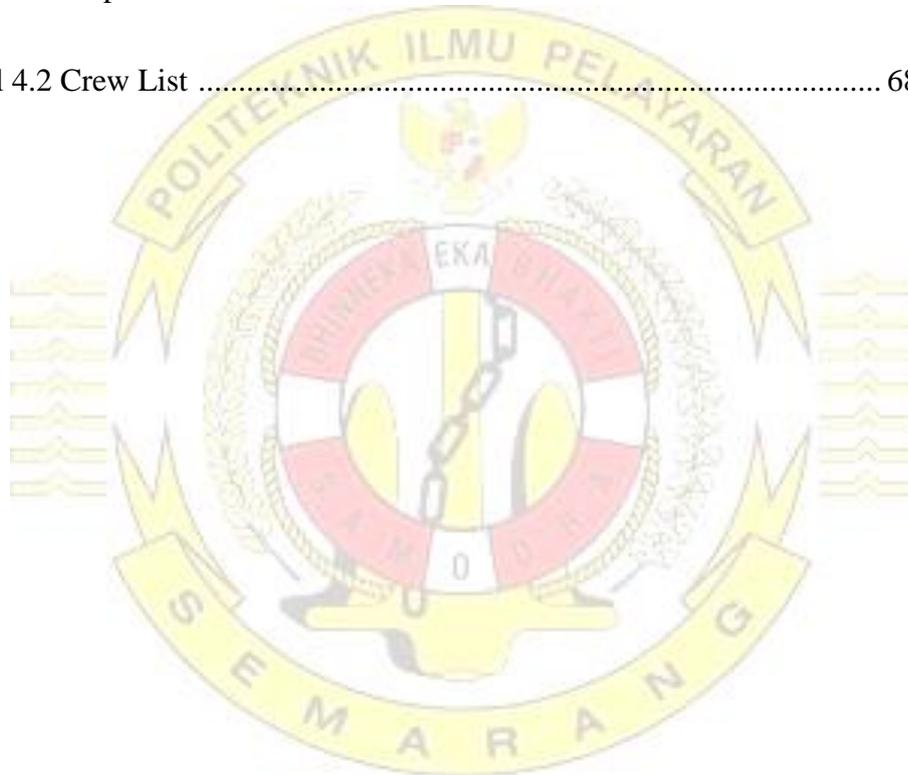
## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Kapal LNG Moss Type .....	16
Gambar 2.2 Kapal LNG Membrane Type.....	17
Gambar 2.3 Bentuk Membrane Type.....	19
Gambar 2.4 Kerangka Pikir Penelitian.....	40
Gambar 3.1 Teknik Tringulasi dengan Tiga Sumber Data .....	58
Gambar 4.1 Kapal SS.Tangguh Towuti .....	63
Gambar 4.2 Proses Bongkar Muat LNG secara STS .....	66
Gambar 4.3 CCR di SS.Tangguh Towuti.....	67
Gambar 4.4 Pelaksanaan <i>ESD Test</i> di CCR.....	67
Gambar 4.5 <i>ESD Ship Side Box</i> .....	72
Gambar 4.6 <i>Fibre Optic Link Connected</i> .....	72
Gambar 4.7 Diagram Pada Saat <i>Discharging</i> .....	72
Gambar 4.8 Kabel Konektor <i>Optical</i> Karena Tekanan Pembengkokan .....	78
Gambar 4.9 Kabel Konektor <i>Optical</i> yang Termakan Usia.....	79
Gambar 4.10 Kabel Persinyalan <i>ESD System</i> yang Termakan Usia.....	79
Gambar 4.11 Kegiatan <i>Cargo Meeting</i> SS.Tangguh Towuti .....	82
Gambar 4.12 <i>Ship-Shore Safety Checklist</i> .....	83
Gambar 4.13 <i>ESD Enclosure Switch Cabinet</i> .....	91
Gambar 4.14 Console <i>ESD Test</i> di CCR .....	92
Gambar 4.15 <i>ESD Liquid and Vapour</i> di <i>Manifold</i> .....	92

Gambar 4.16 *ESD Liquid and Vapour Manifold by Manual Book*..... 93  
 Gambar 4.17 *ESD Button di Cargo Deck* ..... 93

**DAFTAR TABEL**

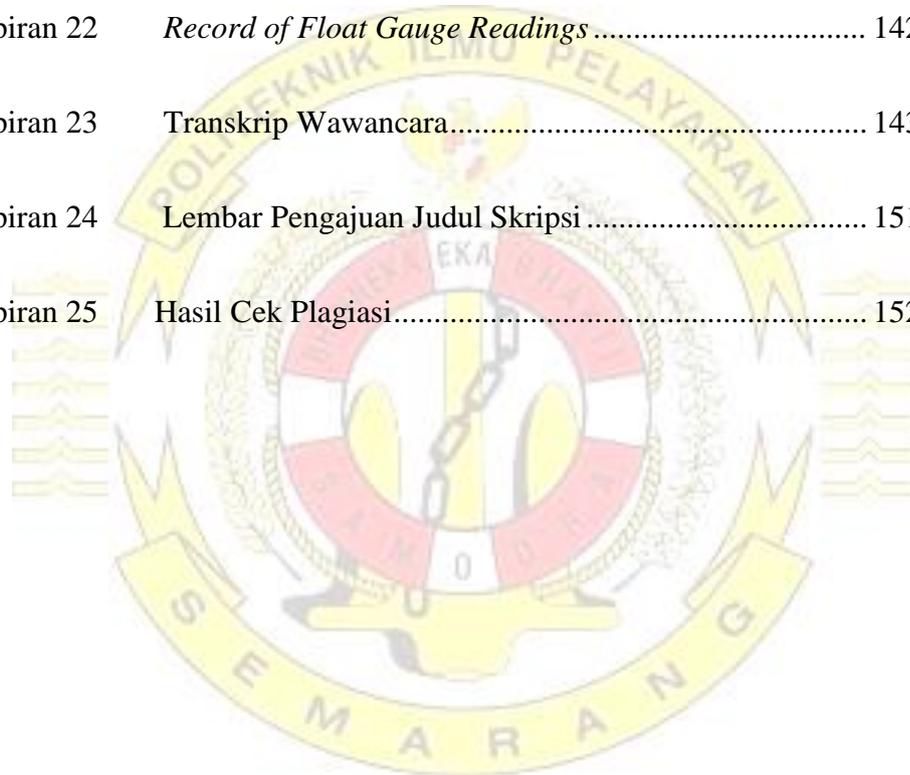
Tabel 2.1 *Hubungan Gas Alam dengan LPG* ..... 23  
 Tabel 2.2 *Kombinasi Konektor Pada Fibre Optic*..... 36  
 Tabel 4.1 *Ship Particular* ..... 68  
 Tabel 4.2 *Crew List* ..... 68



## DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1	<i>Ship Particular</i> .....	109
Lampiran 2	<i>Crew List</i> .....	110
Lampiran 3	<i>Ship Performance Monitoring</i> .....	111
Lampiran 4	<i>Custody Transfer System</i> .....	112
Lampiran 5	<i>Cargo Tank Cooldown</i> .....	113
Lampiran 6	<i>Topping Off Table</i> .....	114
Lampiran 7	<i>Cargo Manifold Monitoring</i> .....	115
Lampiran 8	<i>Cargo Plant Monitoring</i> .....	116
Lampiran 9	<i>Barrier Pressurizing System</i> .....	117
Lampiran 10	<i>Line Cooldown Record</i> .....	118
Lampiran 11	<i>Globe and Butterfly Valve Diagram</i> .....	119
Lampiran 12	<i>Cargo Operating Comparasion Table</i> .....	120
Lampiran 13	<i>Ship-Shore Safety Checklist</i> .....	121
Lampiran 14	<i>Safety Before Cargo Work</i> .....	122
Lampiran 15	<i>Cargo Logbook</i> .....	126
Lampiran 16	<i>Cargo Operation Plan</i> .....	131

Lampiran 17	<i>Discharging Sequence Diagram</i> .....	137
Lampiran 18	<i>CCR Cargo Information Sheet</i> .....	138
Lampiran 19	<i>Cargo Tank Capacity</i> .....	139
Lampiran 20	<i>Record of CTS</i> .....	140
Lampiran 21	<i>Laden Voyage Diagram</i> .....	141
Lampiran 22	<i>Record of Float Gauge Readings</i> .....	142
Lampiran 23	Transkrip Wawancara.....	143
Lampiran 24	Lembar Pengajuan Judul Skripsi .....	151
Lampiran 25	Hasil Cek Plagiasi.....	152



## ABSTRAKSI

Rudin, Sha Haer, 531611106015 N, 2021, “Upaya Mencegah Terjadinya Masalah Pada Koneksi *Optical Cable* Saat *STS LNG SS*.Tanggung Towuti Dengan Golar Khannur (*FSRU Nusantara*)”, Program Diploma IV, Program Studi Nautika, Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang, Pembimbing I: Slamet Riyadi, M.Si., M.Mar., Pembimbing II: Sri Suyanti, SS, M.Si.

*SS.Tanggung Towuti* merupakan salah satu kapal *tanker LNG* bertipe *membrane* yang bermuatan cairan berjenis methane ( $\text{CH}_4$ ). Kelancaran kegiatan operasional di atas kapal ditentukan oleh kondisi operasional kapal pada waktu pelaksanaan kegiatan operasional bongkar muat yang merupakan salah satu faktor penting untuk menjamin kelancaran, keselamatan dan keamanan selama kegiatan bongkar muat di Pelabuhan maupun melalui *STS* (ship to ship) berlangsung. Penulis mengangkat rumusan masalah sebagai berikut: 1) Mengapa sering terjadinya masalah pada koneksi *optical cable* selama *STS operation* dengan *FSRU Nusantara*. 2) Bagaimana upaya mengatasi masalah pada koneksi *optical cable* selama *STS operation* dengan *FSRU Nusantara*.

Metode penelitian skripsi ini adalah metode deskriptif kualitatif. Sumber data diambil dari data primer dan data sekunder. Teknik pengumpulan data dilakukan melalui pengamatan langsung (observasi), wawancara terhadap beberapa responden di kapal *SS.Tanggung Towuti*, dokumentasi serta studi pustaka.

Berdasarkan hasil penelitian, faktor-faktor yang dapat menyebabkan terjadinya masalah pada koneksi *optical cable* saat *STS operation* adalah kurangnya ketelitian crew, kurangnya perawatan dan kebersihan koneksi *optical cable*. Upaya-upaya yang dapat dilakukan untuk mencegah terjadinya masalah pada koneksi *optical cable* adalah meningkatkan etos kerja serta pengawasan pada saat melaksanakan pemasangan *optical cable* saat bongkar muat di *manifold* untuk meminimalisir terjadinya masalah pada koneksi tersebut, dan melakukan pengecekan ulang dan memastikan bahwa koneksi *fibre optic* dan *ship shore link system box* telah dibersihkan dan siap digunakan saat proses bongkar muat berlangsung. Untuk itu saran yang diberikan yaitu : 1) Agar *crew* kapal dapat meningkatkan etos kerja diatas kapal. 2) Untuk menjaga agar peralatan penunjang kegiatan *ESD test* dengan menggunakan koneksi *optical cable* saat bongkar muat *STS* dalam keadaan baik, perlu diadakan perawatan rutin. 3) Agar pihak perusahaan hendaknya dapat membuat alternatif kebijakan yang lebih memperhatikan kondisi *crew* di atas kapal. 4) Pihak perusahaan hendaknya dapat mendukung kelancaran operasional kapal dengan lebih memperhatikan kebutuhan kapal terkait dengan ketersediaan peralatan penunjang kegiatan *ESD test* koneksi *fibre optic* pada saat bongkar muat *STS*.

**Kata Kunci:** *Optical Cable, STS, Upaya Mencegah*

### **ABSTRACT**

Rudin, Sha Haer, 531611106015 N, 2021, “**How to Prevent Optical Cable Connection Problems during STS LNG SS.Tanggung Towuti with Golar Khannur (FSRU Nusantara)**”, *Diploma IV Program, Nautical Study Program, Semarang Merchant Marine Polytechnic, Supervisor I: Slamet Riyadi, M.Si., M.Mar., Supervisor II: Sri Suyanti, SS, M.Si.*

*SS.Tanggung Towuti is the one membrane type of LNG vessel carrier which loading or discharging the methane liquid (CH<sub>4</sub>). The successfully of cargo operations on board are determined by the operational conditions on board during carrying out cargo operation ongoing are the important factor to guarantee the smoothness, safety and protectiveness during cargo operations ongoing in the port or through by STS (ship to ship). The author raises the formulation of the problem as follows: 1) Why does the optical cable problem often happen during STS operation with FSRU Nusantara. 2) How efforts should be prevented at optical cable during STS operation with FSRU Nusantara.*

*This thesis research method is a qualitative descriptive method. Data sources were taken from primary data and secondary data. The data collection technique is done through direct observing (observation), interviewing with several respondents on the SS.Tanggung Towuti, documentation and literature studying.*

*Based on observing results, The factor could cause the optical cable problems during STS due to careless of the crew, lack of maintenance and cleanliness of this connection. The efforts should be complied of this connection to prevent some problems are increasing the crew performance with officers' supervising during cargo operation while connecting optical cable between Tangguh Towuti and FSRU Nusantara at the manifold to minimalized the problems of this connection, re-check and ensure that fibre optic connection and ship-shore connection system box have cleaned and ready to use. Therefore, these are suggestions that could be applied: 1) The crew on board should increase their performance. 2) Take care the cargo operation equipments kindly and maintenance oftenly. 3) The company should make the alternative policy to pay attention the crew condition. 4) The company should always support the fluency of cargo operation with more careness regarding the crew condition, the ESD fibre optic equipment what the vessel needed during cargo operation through by STS.*

**Keywords:** *Optical Cable, STS, Preventive Efforts*



# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1. Latar Belakang

Kapal merupakan salah satu bentuk transportasi laut yang mengangkut, baik berupa barang, penumpang, bahan tambang, dan lain-lain pada semua daerah yang mempunyai wilayah perairan tertentu. Karena sebagian besar 2/3 permukaan bumi adalah air, kapal sejak dahulu digunakan manusia sebagai sarana transportasi yang sangat penting untuk hubungan dagang, penyebaran agama, pencarian emas atau rempah-rempah, dan hubungan diplomatik, tidak terkecuali para distributor *LNG (Liquefied Natural Gas)* atau pengguna jasa laut yang bergerak dalam bidang gas alam.

Indonesia sebagai negara maritim terbesar di dunia harus mempunyai sistem transportasi laut yang canggih dan maju. Kebutuhan akan transportasi khususnya dalam bidang kelautan sangatlah penting dan diprioritaskan, karena pada era globalisasi sekarang ini transportasi laut merupakan suatu sarana yang dapat mengangkut penumpang atau barang dari suatu tempat ke tempat yang lainnya, dengan menempuh jarak yang jauh dan mengangkut barang dalam jumlah besar dengan biaya yang relatif murah jika dibandingkan dengan menggunakan sarana transportasi darat maupun udara.

Tujuan daripada pengangkutan melalui kapal laut adalah mengangkut muatan melalui laut dengan cepat dan selamat sampai tujuan. Kelancaran kegiatan operasional kapal ditentukan oleh kondisi operasional kapal pada

waktu pelaksanaan kegiatan operasional bongkar muat dan pengurusan dokumen administrasi kapal di pelabuhan asal dan pelabuhan tujuan. Untuk kelancaran kegiatan bongkar muat dari dan ke kapal, adapun peralatan alat bongkar muat merupakan salah satu faktor penting untuk menjamin kegiatan bongkar muat di Pelabuhan maupun melalui *STS (Ship to Ship)*.

Menurut *Cargo Handling Manual DSME Tangguh Fleet*, (NYK LNG/C *Shipmanagement, 2010:40*), LNG merupakan campuran dari berbagai gas *Hydrocarbon (HC)* yang dicairkan dengan memiliki sifat cairan yang tidak berbau (*odourless*) dan tidak berwarna/jernih (*colourless*), serta disalurkan dan disimpan dengan suhu mendekati nilai titik didiknya yaitu  $-161\text{ }^{\circ}\text{C}$  dengan tekanan 10-12 bar. Kandungan utama dari LNG adalah 90% metana dengan sedikit etana, propana, Iso-butana, normal-butana, iso pentana, serta kandungan-kandungan  $\text{H}_2\text{S}$  yang beragam.

Muatan LNG dibawa diatas kapal cairan dengan tangki bertekanan (*LNG carrier*), kapal tipe ini memiliki keamanan yang sangat baik. Sampai saat ini belum ada kapal LNG yang dikaitkan dengan insiden kematian berkaitan dengan penanganan muatannya, karena LNG atau  $\text{CH}_4$  telah dikonversi menjadi bentuk cair untuk kemudahan dan keselamatan penyimpanan maupun transportasi. LNG juga telah diproses untuk menghilangkan ketidakmurniaan dan hydrocarbon berat yang ada didalamnya, untuk kemudian dikondensasi menjadi cairan. LNG dan ditransportasikan menggunakan kapal yang dirancang khusus dan ditaruh dalam tangki yang juga dirancang khusus. LNG memiliki isi 1/600 dari gas alam pada suhu dan tekanan standar, membuatnya

lebih efektif dan efisien untuk dikirim jarak jauh, maka gas alam tersebut dapat dikirim dengan kapal *LNG*, dimana kebanyakan jenis tangkinya adalah *membrane* atau *moss*.

Kondisi yang dibutuhkan untuk memadatkan gas alam bergantung pada komposisi dari gas itu sendiri. Untuk pasar yang akan menerima, serta proses yang digunakan, umumnya menggunakan suhu sekitar  $-120^{\circ}$  hingga  $-170^{\circ}\text{C}$  (*methane* murni menjadi cair menjadi suhu  $-161,6^{\circ}\text{C}$ ) dengan tekanan antara 101 dan 6000 kPa. Gas alam bertekanan tinggi yang telah didapat kemudian diturunkan tekannya untuk penyimpanan dan pengiriman.

Sejauh ini masalah yang terjadi di atas kapal gas *LNG* disebabkan karena kurangnya persiapan yang benar dari pihak kapal dan kurangnya pengetahuan dari sumber daya manusia (SDM) mengenai pemahaman proses bongkar muat di atas kapal gas *LNG* terutama pada saat bongkar muatan melalui *STS* (*Ship to Ship*). Kejadian seperti kesalahan prosedur, *malfunction* pada *ship-shore link system* koneksi *optical cable*, kurangnya inspeksi darurat atau kurangnya dalam melakukan pekerjaan pemeliharaan, dapat saja terjadi di atas kapal sehingga mengakibatkan terganggunya proses bongkar muatan gas alam *LNG* (*Methane Gas CH<sub>4</sub>*) yang diangkut di atas kapal. *Optical fibre link system* atau *optical cable* di kapal *LNG/C* adalah suatu sistem komunikasi 2 arah antara kapal *LNG* pengirim dengan terminal/kapal *LNG* penerima atau sebaliknya yang berfungsi sebagai pengirim sinyal *mooring tension monitor*, *interphone*, dan *ESD contact* antar kapal.

Pada tanggal 16 Oktober 2019 saat kapal peneliti yaitu SS. Tangguh Towuti sedang melakukan proses bongkar muatan di Kepulauan Seribu, Jakarta dengan Golar Khannur (*FSRU Nusantara*), kapal SS.Tangguh Towuti mengalami kendala saat tes *optical cable ship shore link connection* menggunakan *optical cable* dengan Golar Khannur (*FSRU Nusantara*) yang diakibatkan karena kurangnya pemeliharaan pada koneksi *optical cable* sehingga menyebabkan tidak sehatnya (*unhealthy*) pada koneksi *optical cable*. Hal tersebut mengakibatkan terkendalanya proses bongkar muatan *LNG* dengan *FSRU Nusantara* karena harus rutin melakukan pemeliharaan pada koneksi *optical cable* yaitu dengan membersihkan secara rutin pada koneksi tersebut dan pengecekan *pre-test* koneksi berulang- ulang sebelum *alongside* agar proses bongkar muatan berjalan dengan lancar dan terhindar dari bahaya.

Berdasarkan hasil uraian latar belakang tersebut, maka penulis tertarik untuk mengadakan penelitian dengan judul **“UPAYA MENCEGAH TERJADINYA MASALAH PADA KONEKSI *OPTICAL CABLE* SAAT BONGKAR MUAT *STS LNG SS. TANGGUH TOWUTI* DENGAN *GOLAR KHANNUR (FSRU NUSANTARA)*”**.

## **1.2. Rumusan Masalah**

Berdasarkan latar belakang yang diuraikan di atas, penulis mengidentifikasi pokok- pokok permasalahan yang dirumuskan sebagai berikut:

- 1.2.1. Mengapa sering terjadi masalah pada koneksi *Optical Cable* selama *STS LNG* dengan Golar Khannur (*FSRU Nusantara*) ?

- 1.2.2. Bagaimana upaya untuk mengatasi masalah pada koneksi *Optical Cable* selama *STS LNG* dengan Golar Khannur (*FSRU Nusantara*) ?

### **1.3. Tujuan Penelitian**

Tujuan dari penelitian tentang upaya mencegah terjadinya masalah pada koneksi *Optical Cable* saat bongkat muat *STS LNG SS*. Tangguh Towuti dengan Golar Khannur yaitu:

- 1.3.1. Untuk mengetahui faktor-faktor apa saja yang menyebabkan terjadinya masalah pada koneksi *Optical Cable* di *SS*. Tangguh Towuti.
- 1.3.2. Untuk mengetahui upaya yang perlu dilakukan oleh perwira kapal dalam pencegahan masalah pada koneksi *Optical Cable* di *SS*. Tangguh Towuti.

### **1.4. Manfaat Penelitian**

Adapun manfaat dari penelitian ini diharapkan mampu memperkaya pengetahuan bagi pihak-pihak yang terkait dengan dunia pelayaran, dunia keilmuan dan pengetahuan. Ada 2 manfaat yang ingin peneliti capai antara lain:

#### 1.4.1. Manfaat secara teoritis

##### 1.4.1.1. Bagi penulis

Dapat menambah wawasan, pengetahuan, pengalaman dan pengembangan pikiran dalam dunia kerja nantinya.

##### 1.4.1.2. Bagi institusi

Sumbangan wawasan bagi pengembangan pengetahuan dari dunia lapangan kerja, kelengkapan dan perbendaharaan kepustakaan, serta meningkatkan mutu dan kualitas lembaga pendidikan atau institusi.

#### 1.4.1.3. Bagi pembaca

Menambah wawasan pembaca tentang hal-hal yang berkaitan dengan pencegahan masalah pada koneksi *optical cable*, dan sebagai bahan pertimbangan bagi pembaca khususnya para perwira kapal dalam menangani masalah pada koneksi *optical cable*.

#### 1.4.2. Manfaat secara praktis

Adapun 2 manfaat secara praktis yang ingin peneliti capai antara lain:

1.4.2.1. Memberikan informasi tambahan mengenai koneksi *optical cable* serta kendala permasalahan pada koneksi *optical Cable* di kapal SS. Tangguh Towuti saat bongkar muat *STS (Ship to Ship)*.

1.4.2.2. Dapat dijadikan sebagai panduan praktis dalam mengatasi yang dihadapi peneliti. Selain itu, juga sebagai bahan perbandingan antara ilmu teori yang didapat dari kampus dengan ilmu yang didapat saat praktek di kapal.

## 1.5. Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan Skripsi dengan judul “UPAYA MENCEGAH TERJADINYA MASALAH PADA KONEKSI *OPTICAL CABLE* SAAT BONGKAR MUAT *STS LNG SS*. TANGGUH TOWUTI DENGAN GOLAR KHANNUR (*FSRU NUSANTARA*) ini, maka untuk memudahkan penyusunan yang ada di dalam skripsi ini, penulis membagi penulisan ini dalam beberapa bab dan sub bab sebagai berikut:

### 1.5.1. Bagian Awal

Bagian awal skripsi ini mencakup halaman judul, halaman persetujuan, halaman pengesahan, halaman persyaratan, halaman motto, halaman persembahan, kata pengantar, daftar isi, dan abstraksi.

### 1.5.2. Bagian Utama

Bagian utama skripsi ini terdiri dari lima bab yang diuraikan tiap-tiap bab dan masing-masing bab mempunyai kaitan satu sama lain mengenai materi di dalamnya sehingga penulis berharap agar pembaca dapat dengan mudah dalam mengikuti seluruh uraian dalam pembahasan skripsi ini. Sistematika penulisan skripsi pada bagian utama sebagai berikut:

#### BAB I PENDAHULUAN

Menguraikan tentang Latar Belakang Pemilihan Judul, Perumusan Masalah, Batasan Masalah, Tujuan Penelitian, Manfaat Penelitian, dan Sistematika Penulisan.

## BAB II LANDASAN TEORI

Dalam bab ini berisi teori-teori yang mendasari permasalahan dalam skripsi ini yaitu mengenai upaya mencegah terjadinya masalah pada koneksi *Optical Cable* saat bongkar muat *STS LNG SS*. Tangguh Towuti dengan Golar Khannur. Berisikan tentang hal-hal yang bersifat teoritis yang dapat digunakan sebagai landasan berfikir guna mendukung uraian dan memperjelas dan menegaskan dalam menganalisa data yang didapat. Menguraikan tentang Tinjauan Pustaka, Kerangka Berfikir, dan Definisi Operasional.

## BAB III METODE PENELITIAN

Menguraikan tentang Metode Penelitian, Lokasi Penelitian, Sumber Data, Metode Pengumpulan Data, Analisa Data, dan Prosedur Penelitian.

## BAB IV HASIL PENELITIAN, PEMBAHASAN DAN PEMECAHAN MASALAH

Menguraikan tentang gambaran umum upaya mencegah terjadinya masalah pada koneksi *Optical Cable* saat bongkar muat *STS LNG SS*. Tangguh Towuti dengan Golar Khannur, Menganalisa Hasil Penelitian, Membahas Masalah.

## BAB V PENUTUP

Menguraikan tentang Simpulan dan Saran dari hasil penelitian.

### 1.5.3. BAGIAN AKHIR

Bagian akhir skripsi ini mencakup Daftar Pustaka, Lampiran, dan Gambar serta Daftar Riwayat Hidup.



## BAB II

### LANDASAN TEORI

#### 2.1. Tinjauan Pustaka

Pada bab ini menguraikan landasan teori yang berkaitan dengan upaya mencegah terjadinya masalah pada koneksi *optical cable* pada saat bongkar muat *STS LNG/C* Tangguh Towuti dengan Golar Khannur (*FSRU* Nusantara).

Tinjauan Pustaka dilakukan oleh penulis untuk mempermudah dalam pemahaman isi skripsi. Sebagai pendukung dalam pembahasan skripsi ini mengenai upaya mencegah terjadinya masalah koneksi *optical cable* pada saat bongkar muat *STS LNG SS*. Tangguh Towuti dengan Golar Khannur maka penjelasan-penjelasan yang diperoleh dalam bab ini didapatkan oleh penulis dari buku-buku referensi yang dapat dipercaya sebagai acuan dan dapat memberi pemahaman yang lebih mendalam tentang materi skripsi yang sedang dibahas sehingga dapat lebih menyempurnakan penulisan skripsi ini.

##### 2.1.1. Upaya

Menurut Peter Salim, Kamus Besar Bahasa Indonesia (2002:1187), upaya adalah kegiatan dengan menggerakkan badan, tenaga dan pikiran untuk mencapai suatu tujuan pekerjaan (perbuatan, prakarsa, iktiar) untuk mencapai sesuatu. Sehingga upaya diartikan sebagai usaha kegiatan yang mengarahkan tenaga, pikiran untuk mencapai tujuan. Upaya juga berarti usaha, akal, ikhtiar untuk mencapai suatu maksud,

memecahkan persoalan mencari jalan keluar. Upaya juga diartikan sebagai bagian yang dimainkan oleh orang atau bagian dari tugas utama yang harus dilaksanakan. Dari pengertian tersebut dapat diambil garis besar bahwa upaya adalah sesuatu hal yang dilakukan seseorang dalam mencapai suatu tujuan tertentu.

Menurut Indrawan WS, Lintas Media Penyusun Departemen Pendidikan Nasional (2005,568), menyatakan upaya adalah usaha, akal atau ikhtiar untuk mencapai suatu maksud, memecahkan persoalan, mencari jalan keluar, dan sebagainya.

Berdasarkan pengertian di atas dapat diperjelas bahwa upaya adalah bagian dari peranan yang harus dilakukan oleh seseorang untuk mencapai tujuan tertentu. Dalam penelitian ini ditekankan pada bagaimana usaha guru dalam mencapai tujuannya pada saat proses pembelajaran.

#### 2.1.2. Pencegahan

Menurut Kamus Besar Bahasa Indonesia (2008:268), pencegahan adalah proses, cara, tindakan mecegah atau tindakan menahan agar suatu masalah tidak terjadi, dapat dikatakan suatu upaya yang dilakukan sebelum terjadinya pelanggaran atau kesalahan. Dalam mengambil langkah-langkah pencegahan haruslah didasarkan pada data atau keterangan yang bersumber dari hasil analisis atau hasil pengamatan.

#### 2.1.3. Kapal

Menurut Undang-Undang RI No.17 Th 2008 tentang pelayaran, menyatakan bahwa, "kapal adalah kendaraan air dengan bentuk dan jenis apapun yang digerakkan dengan tenaga mekanis, tenaga angin, atau di tunda, termasuk kendaraan yang berdaya dukung mekanis, kendaraan di bawah permukaan air, serta alat apung dan bangunan terapung yang tidak berpindah-pindah".

Pengertian kapal menurut Suranto, Jurnal Bisnis Transportasi dan Logistik (2004:7), mendefinisikan kapal merupakan kendaraan air dengan bentuk dan jenis apa pun yang digerakkan dengan tenaga mekanik, tenaga mesin atau tunda termasuk kendaraan berdaya dinamis, kendaraan di bawah permukaan air, serta alat apung dan bangunan terapung yang berpindah-pindah. Kapal gas adalah kapal pembawa muatan yang dibuat atau dikonstruksikan dan digunakan untuk membawa muatan segala jenis gas cair dalam bentuk curah. Kapal gas dibagi dalam beberapa jenis, antara lain:

#### 2.1.3.1. *Fully Pressurized Ship*

Kapal dengan jenis berkapasitas dari *fully pressurized tank* biasanya mempunyai kurang dari 2000 m<sup>3</sup> *propane*, *butane* atau ammonia yang dapat dimuat dalam dua sampai dengan enam tangki silinder bertekanan yang di tempatkan di atas atau sebagian di atas *deck*. Tangki *independent type C* biasanya di desain bekerja pada tekanan di atas 17.5 kg/cm<sup>2</sup> yang setara dengan tekanan gas dari *propane* pada suhu 45 °C, namun pada

masa sekarang ini ada beberapa kapal yang dapat menahan hingga tekanan 20 kg/cm<sup>2</sup>.

#### 2.1.3.2. *Semi Pressurized Ship*

Kapasitas dari *semi pressurized ship tank* berkisar diatas 5000 m<sup>3</sup>, muatan yang di angkut sama dengan *fully pressurized ship*. Tangki *independent type C* umumnya dibuat dengan baja murni yang sesuai untuk *temperature* di bawah -5 °C dan tekanan *maximum* sekitar 8 kg/cm<sup>2</sup>.

#### 2.1.3.3. *Ethylene Carrier*

Kapasitas kapal pengangkut *ethylene* berkisar antara 1000 m<sup>3</sup> sampai dengan 30000 m<sup>3</sup>. Muatan ini diangkut dalam kondisi *temperature* -140 °C.

#### 2.1.3.4. *Fully Refrigerated Ship*

Kapasitas dari kapal *fully refrigerated* berkisar antara 10000 m<sup>3</sup> sampai dengan 100000 m<sup>3</sup>, kapal dengan kapasitas terkecil membawa beberapa produk, sedangkan yang terbesar mengangkut satu jenis muatan dengan rute tetap.

#### 2.1.3.5. *Liquified Natural Gas (LNG) Carrier*

Dari *Liquified Gas Handling Principles 3rd Edition* ( Mc Guire and White, 2000:11) menjelaskan bahwa pada waktu perkembangan kapal pengangkut *LPG*, arsitek kelautan menghadapi tantangan paling besar untuk pembuatan kapal

pengangkut gas, yaitu mengangkut muatan *LNG*. *LNG* adalah jenis gas alam yang bersih dan tak beracun yang sekarang menjadi sumber energi ketiga yang paling penting di dunia setelah minyak dan batu bara. Namun sering diproduksi dalam jumlah yang tidak memenuhi kebutuhan. Karena jika gas ini dalam bentuk cair akan menyusut (dalam *volume* yang lebih kecil), titik suhu kritis untuk mencairkan *methane* sangat rendah, transportasi laut untuk *LNG* hanya akan masuk akal dari segi komersial jika diangkut dalam bentuk cair pada tekanan atmosfer.

Pelopor muatan *LNG* pertama kali diangkut menyeberangi lautan Atlantik pada tahun 1958. Pada tahun 1964 kapal khusus pengangkut *LNG* pertama beroperasi di bawah persetujuan kontrak jangka panjang. Sistem teknologi pemuatan *LNG* berkembang sejak hari itu. Mayoritas kapasitas muat Kapal *LNG* antara 87.500 m<sup>3</sup> dan 135.000 m<sup>3</sup>. Kapal berukuran lebih kecil antara 18.000 m<sup>3</sup> dan 19.000 m<sup>3</sup> telah dibuat pada tahun 1994 untuk kemudian digunakan melayani importir dalam jumlah yang lebih kecil.

Kapal-kapal ini berkapasitas antara 120000 m<sup>3</sup> sampai dengan 130000 m<sup>3</sup>. Kapal-kapal ini beroperasi antara 20 sampai dengan 25 tahun dalam sekali kontrak. Muatan *LNG* di angkut dalam *temperature* -160 °C. Menurut Mc Guire and White,

*Liquefied Gas Handling Principles on Ships and Terminals*, (2010:67), tipe tangki kapal SS.Tangguh Towuti muatan gas (*LNG Carrier*) merupakan tipe sebagai berikut:

#### 2.1.3.5.1. Membrane Tank

Menurut *Cargo Manual Operation* DSME, NYK *Shipmanagement* (2010:24), konsep dari sistem *membrane tank* merupakan didasarkan pada *primary barrier* yang sangat tipis, atau *membrane* yang *disupport* melalui panas oleh badan kapal. Tangki tipe ini harus dilengkapi dengan *secondary barrier* guna menjamin keutuhan sistem tangki secara keseluruhan pada waktu



terjadi kebocoran pada *primary barrier*. *LNG/C* Tangguh Towuti merupakan kapal dengan tipe tangki membran. Berikut adalah contoh kapal *LNG* tipe *membrane*:

Gambar 2.2. Kapal *LNG* tipe *membrane*

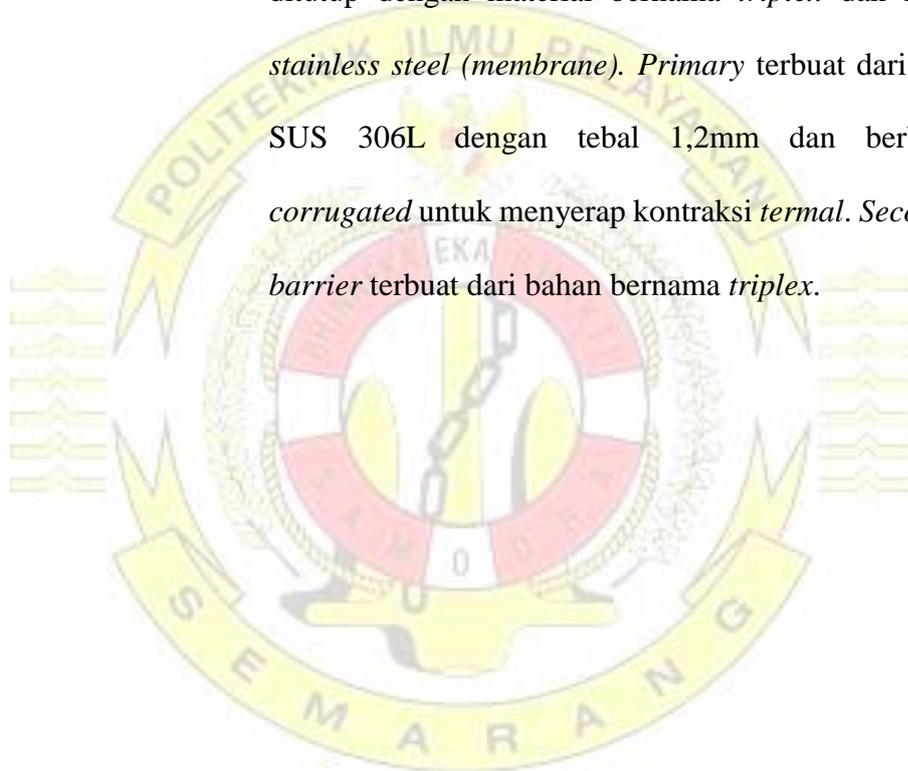
Sumber: Dokumen Kapal

Bagian *inner wall (primary membrane)* mengalami kontak langsung dengan *LNG*, sehingga material yang digunakan harus tahan terhadap pengaruh ekspansi suhu yang amat rendah yaitu berkisar  $-265^{\circ}\text{F}$  ( $\pm -161^{\circ}\text{C}$ ). Pada suhu ini, material baja biasa akan berubah menjadi rapuh seperti kaca ( getas ) sehingga dapat dengan mudah pecah ataupun hancur. Sehingga material yang biasa digunakan sebagai *inner wall* terbuat dari nikel *steel* dan *pre-stressed concrete*.

Bagian kedua dari tangki adalah insulasi atau *insulation space*, dimana pada bagian ini berfungsi untuk mengurangi ekspansi suhu dari *inner hull* terhadap *outer hull*. Material yang sering digunakan untuk bagian ini adalah *polyurethane foam*. Selain menjaga ekspansi suhu, insulasi juga berperan dalam menjaga suhu *LNG* agar tetap pada suhu yang diinginkan.

Bagian terakhir *secondary membrane* adalah *outer hull*, dimana biasanya menggunakan *carbon-steel* yang memiliki kekuatan yang cukup kuat terhadap berbagai beban-beban yang terjadi dan juga pengaruh lingkungan. Sekarang sekitar setengah bagian dari seluruh kapal *LNG* yang beroperasi menggunakan tangki muatan jenis *independent* (terpisah) dan sebagian lagi menggunakan

sistem *membrane*. Kontruksi daripada *primary* dan *secondary insulation space* terbuat dari *cryogenic invar* (36% *nikel* dengan koefisien muainya sangat kecil dgn ketebalan 0,7mm) yang masing-masing harus terjaga tekanannya antara 0,2-0,4 kPa. Pada tangki LNG tipe *membrane*, sistem terdiri dari tumpukan *foam panel* yang ditutup dengan material bernama *triplex* dan lapisan *stainless steel (membrane)*. *Primary* terbuat dari bahan SUS 306L dengan tebal 1,2mm dan berbentuk *corrugated* untuk menyerap kontraksi *termal*. *Secondary barrier* terbuat dari bahan bernama *triplex*.



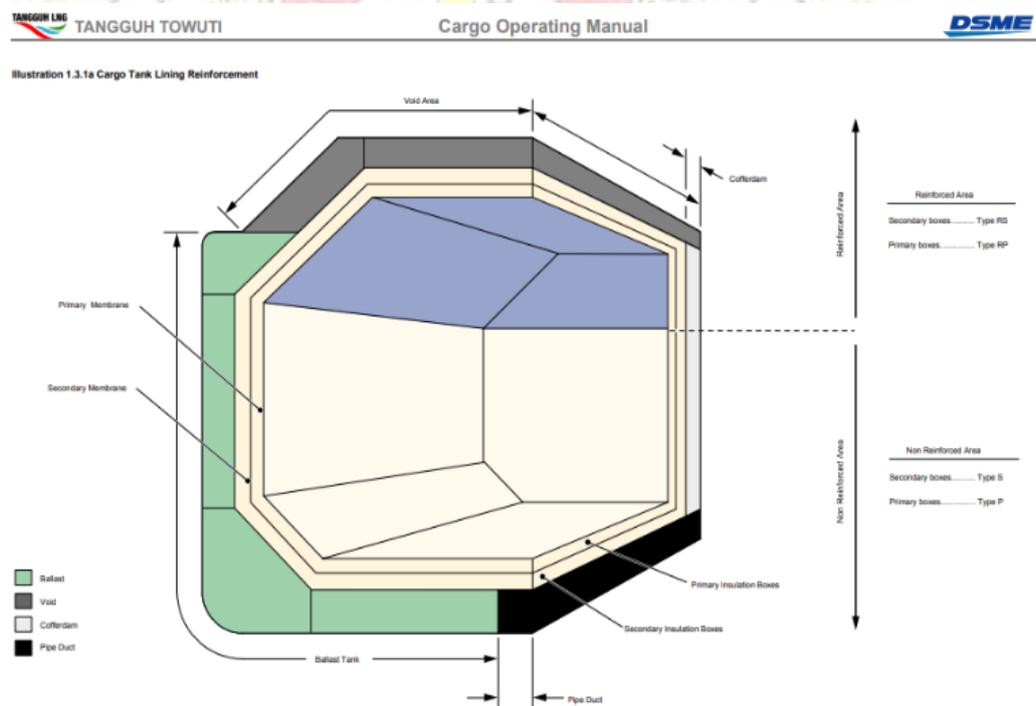
Berikut ini adalah gambar konstruksi tangki tipe *membrane* yang terdapat di kapal *LNG/C* Tangguh Towuti:

Gambar 2.3. Bentuk bagian dalam tangki *membrane*

Sumber: *Cargo Manual Book*

#### 2.1.4. Bongkar Muat

Definisi bongkar muat menurut Gianto dkk dalam buku “Pengoperasian Pelabuhan Laut” (1999: 31-32), bongkar adalah suatu proses memindahkan muatan cair dari dalam tangki kapal ke tangki timbun di terminal atau dari kapal ke kapal yang dikenal dengan istilah “*Ship to Ship*”. Sedangkan Muat adalah suatu proses memindahkan cair



dari tangki timbun terminal ke dalam tangki/ruang muat di atas kapal, atau dari satu kapal ke kapal lain dengan istilah “*Ship to Ship*”.

Menurut Badudu, Kamus Besar Bahasa Indonesia (2001: 200), bongkar berarti mengangkat, membawa keluar semua isi sesuatu, mengeluarkan semua atau memindahkan. Sedangkan Muat berarti berisi, pas, cocok, masuk ada di dalamnya, dapat berisi, memuat, mengisi ke dalam dan menempatkan. Pembongkaran merupakan suatu pemindahan barang dari suatu tempat ke tempat lain dan bisa juga dikatakan suatu pemindahan barang dari kapal ke dermaga, dari dermaga ke gedung atau sebaliknya dari gudang ke gudang atau dari gudang ke dermaga yang kemudian diangkat ke kapal.

Menurut Sudiatmiko, Pokok-Pokok Pelayaran Niaga (2007: 264), bongkar muat merupakan pemindahan muatan dari dan ke atas kapal untuk ditimbun ke dalam atau langsung diangkat ke tempat pemilik barang dengan melalui dermaga Pelabuhan dengan menggunakan alat pelengkap bongkar muat, baik yang berada di dermaga maupun yang berada di kapal itu sendiri.

Menurut Martopo dan Soegiyanto dalam bukunya Penanganan dan Pengaturan Muatan (2004:30), menyebutkan bahwa proses bongkar muat adalah kegiatan mengangkat, mengangkut serta memindahkan muatan dari kapal ke dermaga pelabuhan atau sebaliknya. Sedangkan proses bongkar muat barang umum dipelabuhan meliputi *stevedoring* (pekerjaan bongkar muat kapal), *cargodoring* (operasi transfer tambatan), dan *receiving/delivery* (penerima/penyerahan) yang masing-masing dijelaskan di bawah ini:

#### 2.1.4.1. *Stevedoring*

*Stevedoring* adalah pekerjaan membongkar barang dari kapal ke dermaga/tongkang/truk atau memuat barang dari dermaga/tongkang /truk ke dalam kapal sampai dengan tersusun ke dalam palka kapal dengan menggunakan derek kapal atau derek darat atau alat bongkar lainnya. Kegiatan ini dilaksanakan oleh Perusahaan Bongkar Muat (PBM).

#### 2.1.4.2. *Cargodoring*

*Cargodoring* adalah pekerjaan melepaskan barang dari tali/jala di dermaga dan mengangkut dari dermaga ke gudang/lapangan penumpukan kemudian selanjutnya disusun di gudang/lapangan penumpukan atau sebaliknya. Kegiatan ini dilaksanakan oleh Perusahaan Bongkar Muat (PBM).

#### 2.1.4.3. *Receiving/Delivery*

*Receiving/Delivery* adalah pekerjaan memindahkan barang dari tempat-tempat penumpukan di gudang/lapangan penumpukan dan menyerahkan sampai tersusun di atas kendaraan di pintu gerbang/lapangan penumpukan atau sebaliknya. Kegiatan ini dilakukan oleh Perusahaan Bongkar Muat (PBM).

#### 2.1.5. *Liquefied Natural Gas (LNG)*

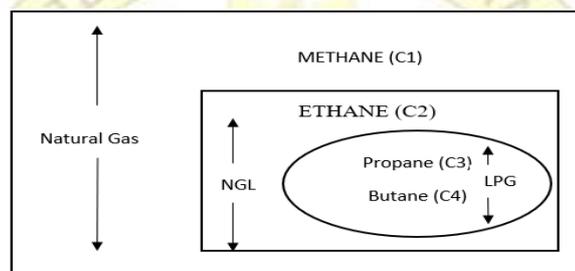
Menurut *Cargo Handling Manual DSME Tangguh Fleet*, (NYK LNG/C *Shipmanagement*,2010:40), *LNG* merupakan

campuran dari berbagai gas *Hydrocarbon (HC)* yang dicairkan dengan memiliki sifat cairan yang tidak berbau (*odourless*) dan tidak berwarna (*colourless*), serta disalurkan dan disimpan dengan suhu mendekati nilai titik didihnya yaitu  $-161^{\circ}\text{C}$  dengan tekanan 10-12 bar. Kandungan utama dari *LNG* adalah 90% metana dengan sedikit *etana, propane, iso-butana, normal butana, iso-pentana*, serta kandungan-kandungan  $\text{H}_2\text{S}$  yang beragam.

Menurut Istopo, (Kapal dan Muatannya,2010:07), Gas alam cair ini adalah gas alam yang telah diproses untuk menghilangkan pengotor (impuritas) dan hidrokarbon fraksi berat dan kemudian dikondensaasi menjadi cairan pada tekanan atmosfer dengan mendinginkannya sekitar  $-160^{\circ}\text{C}$ . Kondisi yang dibutuhkan untuk memadatkan gas alam bergantung dari komposisi dari gas itu sendiri, pasar yang akan menerima serta proses yang digunakan, namun umumnya menggunakan suhu sekitar  $-120$  hingga  $-170^{\circ}\text{C}$  (*methane* murni menjadi cair pada suhu  $-161.6^{\circ}\text{C}$ ).

Jadi menurut uraian di atas penulis mengambil kesimpulan, bahwa susunan campuran *Liquefied Natural Gas* akan bervariasi tergantung pada sumber dan pada proses pencairannya, tapi unsur pokoknya yaitu *methane* akan selalu ada. Unsur-unsur pokok lainnya akan ada sejumlah hidrokarbon yang lebih berat seperti: *ethane, propane, butane, pentane*, dan sejumlah kecil nitrogen. Pada masa sekarang *LNG* sudah mulai dikenal sebagai alternatif energi bagi umat

manusia, namun disisi lain penanganan muatan *LNG* tidak mudah dan memerlukan alat transportasi khusus untuk mengangkut muatan *LNG*, dikarenakan sifat dan karakteristik *LNG* itu sendiri. Disamping itu terdapat resiko bahaya yang tinggi pada saat penanganan muatan *LNG*, yang mengharuskan kita untuk lebih berhati – hati dan bekerja sesuai dengan *standard operational prosedur* yang telah ditetapkan dalam aturan internasional (*SIGTTO*), perusahaan (*Company Regulations*), serta Pelabuhan (*Terminal Regulations*).



Gambar 2.4. Hubungan antara LNG, NGL, dan LPG

Sumber: *LNG Cargo Manual*

Menurut *International Chamber of Shipping* ( 2000:125 – 127 )

berikut ini adalah sifat-sifat atau karakteristik muatan *LNG* :

- 2.1.5.1. *LNG* mempunyai suhu yang rendah yaitu di bawah  $-161^{\circ}\text{C}$  (*boiling point at atmospheric pressure*).
- 2.1.5.2. Suhu yang mudah terbakar/*flammable*  $175^{\circ}\text{C}$  (*flashpoint*).
- 2.1.5.3. Gas *LNG* memiliki sifat tidak berwarna (*colourless*) dan tidak berbau (*odourless*).

- 2.1.5.4. Mudah terbakar dalam bentuk gas dengan konsentrasi *flammable limit LNG* antara 5-16% jika tercampur dengan udara bebas (oksigen >20.9%).
- 2.1.5.5. Saat pembakaran, *LNG* menghasilkan nilai panas yang lebih besar dari bahan bakar minyak dan hasil pembakarannya adalah bersih/tidak menimbulkan polusi udara.
- 2.1.5.6. Jika terjadi kebocoran, *LNG* akan menguap dengan cepat dan akan menghasilkan asap berwarna putih.
- 2.1.5.7. Mempunyai daya hantar listrik yang sangat rendah.
- 2.1.5.8. Jika suhu telah mencapai  $-182^{\circ}\text{C}$  (*Freezing Point*) maka cairan *LNG* akan membeku menjadi es.
- 2.1.5.9. Dibutuhkan reaksi dengan oksigen saat proses pembakaran.
- 2.1.5.10. Nilai dari *density LNG (Relative Vapour Density 0,55)* adalah setengah dari *density* air.
- 2.1.5.11. Sifat gas yang dikeluarkan mudah terbakar (*Vapour Detection Flammable*).
- 2.1.5.12. Jika terkena air tawar maupun air asin maka reaksi tidak menimbulkan bahaya, jika terkontaminasi dengan klorin (*chlorine*) maka akan terjadi reaksi yang berbahaya.
- 2.1.5.13. Akan terjadi reaksi ledakan tanpa adanya gangguan eksternal (*self ignition*) apabila bila temperaturnya mencapai  $595^{\circ}\text{C}$  (*auto ignition temperature*).

Gas alam dihasilkan dari perut bumi dengan suhu mencapai  $2000^{\circ}\text{C}$ . Agar bisa diangkut menggunakan kapal laut maka *LNG* harus dicairkan terlebih dahulu dengan didinginkan dengan tekanan  $200\text{ atm}$  dengan suhu sekitar  $-180^{\circ}\text{C}$  agar tetap berbentuk cairan. Hal yang paling berbahaya dalam pengangkutan *LNG* adalah pada saat pemuatan dan pembongkaran, karena harus bersuhu kira-kira  $-135^{\circ}\text{C}$ . Selama berlayar/*voyage* hanya diperbolehkan  $-125^{\circ}\text{C}$ . Mengenai kapal *LNG* maka pada saat muatan dibongkar tangki tidak boleh dikosongkan sama sekali, agar tangka-tangki tersebut tetap terjaga dalam keadaan dingin selama *voyage* sampai dengan pelabuhan muat tujuan. Dengan kata lain, muatannya tidak boleh dibongkar habis atau tersisa antara 10-70% dari tinggi tangki karena dapat menimbulkan *sloshing (free surface movement)*, tetapi harus disisakan untuk digunakan *tank cooldown*, *BOG (boiling of gas)* sebagai bahan bakar.

#### 2.1.6. Ship to Ship Operation

Menurut Sjaifudin, Literatur Biro Klasifikasi Indonesia (2016: 12), *STS* merupakan kegiatan kapal untuk memindahkan muatan kapal (bisa dalam bentuk minyak maupun gas) dari kapal *tanker* atau kapal curah ke kapal jenis yang sama atau jenis kapal lain dimana kedua kapal kapal diposisikan berdekatan bersama-sama. Kegiatan *STS* dapat

dilakukan baik dalam posisi kapal yang sedang berlabuh atau anchor atau mengapung di laut.

Menurut *SOLAS Consolidated* (2014:354), menyatakan bahwa, “*Ship to ship activity means any activity not related to a port facility that involves the transfer of goods or person from one ship to another*”. Yang artinya, kapal untuk kegiatan kapal berarti setiap kegiatan tidak terkait dengan fasilitas pelabuhan yang melibatkan transfer barang atau orang dari satu kapal ke yang lain.

Menurut *Ship To Ship Transfer Guide* (2013:xi), *Ship To Ship (STS) transfer operation is an operation where liquid or gaseous cargo is transferred between ships moored side by side. Such operations may take place when one ship is at anchor or alongside or when both are underway. In general, the expression includes the approach manoeuvre, mooring, hose connection, procedures for cargo transfer, hose disconnection, unmooring, and departure manoeuvre.* Yang artinya yaitu sebuah operasi dimana muatan cair atau gas yang dipindahkan antara kapal-kapal yang ditambatkan satu sama lain. Dimana salah satu kapal berlabuh jangkar atau sandar atau saat keduanya berlayar. Secara umum, pelaksanaannya mulai dari olah gerak kapal saat kapal tiba, penambatan kapal, pemasangan *hose*, prosedur transfer muatan, pelepasan *hose*, pelepasan tambat kapal, dan olah gerak pada saat kapal akan berangkat.

Menurut *Cargo Handling Manual Operation* DSME Tangguh fleet, NYK LNG/C Shipmanagement (2010:274), hal-hal yang harus diperhatikan saat melaksanakan *ship to ship transfer operation* sebagai berikut:

#### 2.1.6.1. Sebelum Bongkar Muat

##### 2.1.6.1.1. *General Safety* (Keamanan Umum)

2.1.6.1.1.1. Sebelum melaksanakan kegiatan muat biasanya diadakan *safety meeting* yang dilaksanakan oleh: *Master, Chief Officer, Chief Engineer, Cargo Engineer, Electrician, Bosun*, serta *Ratings* untuk membahas mengenai perencanaan pemuatan dan juga berhubungan dengan *safety and security* (keselamatan dan keamanan).

2.1.6.1.1.2. Kapten dan perwira-perwira kapal harus memastikan semua kargo kontrol secara keseluruhan sudah disiapkan dan ditetapkan sebelum kargo operasi dimulai sehari sebelum *berthing*, semua perwira yang terlibat dalam kargo operasi harus membaca dan memahami dengan seksama *planning* prosedur yang telah

dibuat oleh pihak *charterer* maupun perusahaan. Sebelum melaksanakan *cargo transfer*, komunikasi antara kedua kapal harus dilaksanakan secara langsung dengan jelas dan bergantian satu sama lain sesuai *channel* radio yang telah ditetapkan oleh kedua pihak.

2.1.6.1.2. *Safety Precautions* (Kemanan yang harus diperhatikan)

2.1.6.1.2.1. *Water spray systems* sudah dites dan siap untuk digunakan.

2.1.6.1.2.2. Peralatan kebakaran dalam keadaan sudah dicek, dites, terjaga dan siap untuk digunakan.

2.1.6.1.2.3. Selama *STS transfer operation*, semua pintu akses akomodasi dalam keadaan tertutup, dan hanya diperbolehkan 1 pintu masuk akomodasi yang telah disiapkan.

2.1.6.1.2.4. Peralatan P3K (Pertolongan Pertama Pada Kecelakaan) dalam keadaan siap dan siap untuk digunakan kapanpun.

2.1.6.1.2.5. Selama bongkar muat berlangsung, tidak diperbolehkan merokok (hanya

diperbolehkan merokok di tempat yang didesain khusus untuk merokok (*designated smoking area*).

2.1.6.1.2.6. Menyiapkan 2 tambahan *fire hose connected* di dekat manifold dan siap untuk digunakan.

2.1.6.1.2.7. Melakukan *pre-test healthy* atau tidaknya *ship shore* koneksi pada koneksi *fibre optic* secara berulang-ulang.

2.1.6.1.3. *Pre-Mooring Preparation* (Persiapan sebelum *Mooring*)

Persiapan yang dilakukan sebelum mooring yaitu dengan mempertimbangkan kondisi cuaca di sekitar area *STS transfer*, persetujuan antara kedua pihak pemimpin kapal (Nakhoda) mengenai jenis dan jumlah *fender* yang dipakai, mooring sisi sebelah mana yang dipakai, sistem prosedur *mooring* yang dipakai selama berthing oleh kedua pihak kapal saat *STS transfer operation* berlangsung.

2.1.6.1.4. Peralatan Kargo

Peralatan kargo operasi yang harus disiapkan dan dites adalah sebagai berikut:

2.1.6.1.4.1. Ventilasi dari *compressor*, pompa, *control room* harus beroperasi penuh.

2.1.6.1.4.2. *Gas detection systems* sudah diatur, divibrasi, dites dan sudah siap untuk digunakan.

2.1.6.1.4.3. *ESDS (Emergency Shut Down System)* harus sudah dites terlebih dahulu dan siap untuk digunakan saat *cargo operation* berlangsung.

2.1.6.1.4.4. Menyediakan alat-alat pemadam kebakaran di *manifold* meliputi *portable fire extinguisher* dan *fix fire extinguisher*, serta pompa *hydrant* pada posisi *standby*.

2.1.6.1.4.5. Mendinginkan *cargo tanks* seperlunya.

2.1.6.1.4.6. Area *manifold* dalam keadaan kosong, steril dan terjaga.

2.1.6.1.4.7. Pengecekan tekanan dan suhu di dalam tangki secara berkala.

2.1.6.1.5. Saat *Mooring*

2.1.6.1.5.1. *The wind and sea should be ahead or nearly ahead*, yang artinya arah angin dan ombok harus dari depan atau arahnya hampir dari depan.

2.1.6.1.5.2. *The angle of approach should not be excessive, yang artinya selama alongside berlangsung, sudut approaching (tempel) tidak boleh berlebihan.*

2.1.6.1.5.3. *The two ships should make parallel contact at the same speed with no astern movement being necessary, 'kedua posisi kapal harus saling sejajar dengan kecepatan yang sama dan tidak diperbolehkan bergerak mundur selama berthing berlangsung'*

2.1.6.1.5.4. *The manoeuvring ship should position her manifold in line with that of the constant heading ship and match the ship as nearly as possible, 'manifold daripada kapal yang berolah gerak (pengamat) harus segaris dengan garis manifold kapal yang kita berthing (STS) dengan kecepatan dan heading kedua kapal sebisa mungkin sama dan tidak ada perubahan atau konstan.*

2.1.6.1.5.5. Menaikan bendera B (Bravo), yang artinya kapal sedang membawa muatan berbahaya di atas kapal.

2.1.6.1.5.6. Setelah kapal sandar dan terikat selanjutnya yang dilakukan adalah menyiapkan *gangway* (tangga monyet), hidupkan *manifold water curtain* (air pelindung), hubungkan *trip signal line* dan siapkan alat komunikasi.

#### 2.1.6.1.2. Selama Bongkar Muat

2.1.6.1.2.1. Pihak kapal mengisi *checklist* tentang keselamatan dan penanggulangan keselamatan, agar apabila terjadi keadaan yang tidak diinginkan dapat dipertanggung jawabkan dengan *checklist* tersebut.

#### 2.1.6.1.2.2. *Line Cooldown*

5 jam sebelum kapal *alongside STS*, tangki muatan harus di didinginkan supaya tangki muat siap untuk bongkar muat dengan cara melaksanakan pengabutan pada pipa muat agar pada saat tiba di pelabuhan tujuan keadaan pipa sudah siap untuk dilakukan kegiatan pemuatan.

#### 2.1.6.1.2.3. *Liquid Arm Connection*

Setelah lengan muat kapal dihubungkan dengan lengan muat kapal pengamat kemudian yang dilakukan adalah: *stop* pembakaran gas, *stop BOG* (*Boiling of Gas*) di kapal, pengukuran *CTM*, ini

semua dilakukan sebelum lengan *ESDS (Emergency Shut Down System) trip* dites. Kemudian setelah penyambungan lengan muat harus dilakukan purging dengan menggunakan *N<sub>2</sub> (Nitrogen)* untuk menghilangkan campuran *hydrocarbon* hingga kurang dari 1%.

#### 2.1.6.1.2.4. *Liquid Arm Cooldown*

Setelah lengan *ESDS trip test* kemudian dilakukan pendinginan pada *liquid arm connection* menggunakan cairan *methanol* dari kapal, agar *temperature* lengan muat sama atau hampir sama dengan *temperature* muatan.

#### 2.1.6.1.2.5. *Line up*

*Chief Officer* dan *Gas Engineer* berada di *CCR (Cargo Control Room)* melakukan *line up* pada *IAS (Integrated automatic System)* sedangkan *AB (able seamen)* mengecek dan meyakinkan bahwa pipa telah bekerja dengan benar. Pipa pada *loading valves* pada masing-masing tangki, dan melakukan *throtle valve* pada masing-masing tangki dan pada *cross over*.

### 2.1.6.1.3. Setelah Bongkar Muat

#### 2.1.6.1.3.1. *Finish Discharging*

Setelah pemuatan telah sesuai dengan hasil meeting maka akan melaksanakan *topping off*, diantaranya matikan *H/D compressor*. Begitupun juga sebaliknya untuk proses pembongkaran muatan. Pemberitahuan ke darat 1 jam atau 30 menit dan 15 menit atau 10 menit *notice* untuk *rate down*.

#### 2.1.6.1.3.2. *Draining and Purging*

Pada *stage* atau tahap ini ada salah satu *valve* muat pada tangki yang masih dibuka setengah, biasanya adalah tangki muat no.3 bertujuan untuk mengeringkan sisa *liquid* yang tertinggal pada pipa muatan saat pemuatan, didrain melalui *spray line* dan didorong masuk kedalam tangki menggunakan N2 dari darat begitu juga dengan lengan muat *vapour* dan *purging* lengan muat cargo di *manifold* serta menghentikan *transfer BOG* dan *Final CTM*.

#### 2.1.6.1.3.3. *Arm Disconnection, Pelepasan flexible discharge arm*

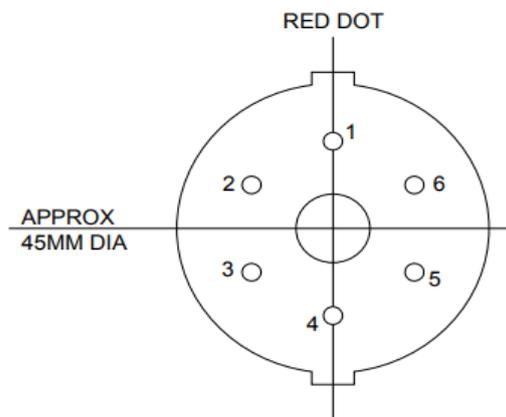
(lengan muat) merupakan tanda bahwa pemuatan telah selesai dilakukan yang diawali dengan pelepasan lengan muat (*flexible hose*) *liquid* dan kemudian disusul dengan lengan muat (*flexible hose*) *vapour* di *manifold*.

#### 2.1.6.1.3.4. *Meeting After Cargo Operation (Pertemuan Setelah Cargo Operation)*

Pertemuan setelah cargo operation selesai diadakan untuk mengecek ulang jumlah muatan yang telah dimuat atau yang telah dibongkar, untuk mendapatkan perhitungan muatan yang seteliti mungkin, kaitannya dengan definisi *bill of loading* (konosemen) yang sudah diterima sesuai dengan *shipping order* (perintah pengapalan).

#### 2.1.7. *Ship Shore Optical Fibre Link System/ Optical Cable*

*Fibre optic ship-shore link (FO SSL)/ optical cable* terdiri dari 4 saluran multipleks komunikasi/data dan *ship-shore/shore-ship emergency shutdown* yang digunakan di 55% terminal di seluruh dunia dan hampir semua terminal impor LNG di Jepang. Sistem *ship-shore optical fibre link/ optical cable* ditemukan oleh Sumitomo dari Jepang dan mulai diproduksi oleh Furukawa *Electrical Company* pada tahun 1996 dan pada tahun berikutnya perusahaan Seatechnic NFI dari Inggris mengembangkan sistem *optical cable* ini dengan meningkatkannya secara signifikan dan kompatibel.



Gambar 2.5. Bentuk dari pada koneksi *optical cable*

Sumber : *Cargo Manual Book*

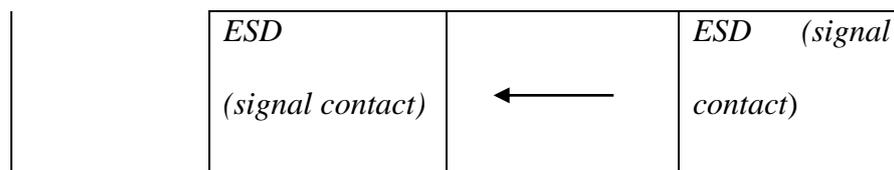
Sistem *optical cable* pada kapal dan terminal, identik dengan transposisi dari transmisi/penerima (TX & RX) saluran frekuensi dan telekomunikasi. Sistem yang dikembangkan oleh Seatechnic NFI dengan tipe model CTS-HP3 pada tahun 1996-1997 dijamin 100% kompatibel baik secara elektrik maupun mekanis pada kapal dengan sistem yang ada di pelabuhan yang mempunyai saluran 48V DC/78V AC *signaling mode*.

Menurut *Cargo Handling Manual Operation DSME Tangguh Fleet*, NYK LNG/C *Shipmanagement* (2010:145), pemasangan pada koneksi *optical fibre link system* atau *optical cable* di kapal LNG/C bertujuan sebagai sistem komunikasi 2 arah antara kapal LNG pengirim dengan terminal/kapal LNG penerima dan sebaliknya melalui sistem *optical fibre cable* tersebut.

*Optical cable* terdiri dari 2 sinyal yaitu *audio signal* yang mencakup *mooring tension monitor, telephone voice (interphone, public and internal telephone)* dan *dry contact signal* yang mencakup *ESD (signal contact)* dari kapal dan *ESD (signal contact)* ke kapal.

Berikut adalah table kombinasi konektor antara kapal ke kapal lain/terminal melalui *optical fibre cable*:

<i>Shore side</i>		<i>Direction</i>	<i>Ship side</i>
<i>Audio Signal</i>	<i>Tension monitor signal</i>	→	<i>Tension monitor signal</i>
	<i>Interphone (Hotline)</i>	↔	<i>Interphone (Hot line)</i>
	<i>Public telephone</i>	↔	<i>Public telephone</i>
	<i>Internal telephone</i>	↔	<i>Internal telephone</i>
<i>Dry Contact Signal</i>	<i>ESD (signal contact)</i>	→	<i>ESD (signal contact)</i>



Tabel 2.1. Kombinasi Konektor Pada Fibre Optic

Sumber: NYK *Cargo Manual*

## 2.1.7.1. Kegunaan Operasional Koneksi OPTICAL CABLE

2.1.7.1.1. *ESDS (Emergency Shut Down System) Unit*

Merupakan suatu sistem dalam keadaan *emergency* atau kebakaran yang terjadi pada keseluruhan sistem kargo di atas kapal, gas *compressors, master boil off gas/isolating valve* yang menuju ke *engine room* yang dapat menutup/*shut down* secara otomatis melalui aktivasi manual maupun otomatis *ESD*. Pada pengoperasian *ESDS*, *ESD signal* mengirimkan sinyal sebesar 5 kHz atau 10 kHz melalui koneksi *optical cable*.

Di kapal SS. Tangguh Towuti terdapat 14 tombol *ESD*, berikut ini adalah tata letak tombol *ESD* beserta jumlah unit yang ada di SS. Tangguh Towuti, sebagai berikut:

Letak	Jumlah Unit
<i>Liquid Dome 1-4</i>	4 unit

<i>Manifold Port/STBD side</i>	2 unit
<i>Forward/Aft area</i>	2 unit
<i>Cargo Comp. Room</i>	1 unit
<i>Electrical Motor Room</i>	1 unit
<i>Fire Control Station</i>	1 unit
<i>Bridge and CCR</i>	2 unit

Tabel  
2.2.  
Jumlah  
ESD di

Tanggung Jawab

Sumber : *Cargo Manual Book*

Ada beberapa hal yang dapat menyebabkan *ESDS* aktifasi secara otomatis, melalui koneksi *optical cable* antara lain:

1. Jika tekanan pada *cargo vapour line header* turun (*drop*) sampai dengan 0,3 kPa.
2. Pada saat *loading*, *tank level* mencapai 99% dari ketinggian tangki.
3. Menangkap *ESD/ Emergency signal* dari terminal atau kapal lain
4. Terjadi penurunan tekanan pada *insulation space* secara drastis.

Jika penyebab-penyebab tersebut terjadi maka *ESDS* secara otomatis berhenti dan menutup *cargo pumps, strip pumps, emergency cargo pumps, high and low duty compressor, manifold valves* dan *master gas valve*.

Gambar 2.6. Tombol *ESD* di *port side manifold*

Sumber : Dokumen Pribadi

Persinyalan koneksi *optical cable* pada *ESDS* tersebut ditandai dengan bunyi *alarm (tone)* disertai



dengan lampu *alarm*. Berikut adalah indikator lampu pada *ESD system*:

Lampu Indikator	<i>ESDS Status</i>
Putih	Gangguan <i>abnormality ESDS alarm</i> pada kedua kapal
Kuning	Gangguan <i>abnormality ESDS alarm</i> pada salah satu kapal atau terminal
Merah	Indikator <i>ESDS alarm</i> pada kedua kapal/terminal yang bersangkutan dalam keadaan normal ( <i>healthy</i> )

Tabel 2.3. Indikator lampu *ESDS Alarm*

Sumber : *Cargo Handling Manual*

Berikut adalah spesifikasi dari transmisi *optical cable* terhadap *emergency shut down system (ESDS)* :

1. Panjang gelombang *optical*  $0,85 \pm 0,03 \mu\text{m}$
2. Mengirim (*transmit*) daya *optical* -18dB sampai dengan -21dB
3. Penerima (*receiver*) daya *optical* minimum -32dB
4. Kondisi transmisi frekuensi pada saat normal/ *ESD* 10kHz  $\pm$  10%
5. Distorsi *pulse* 10% atau kurang pada 10 kHz
6. Frekuensi lampu dalam keadaan normal/*ESD* 5 kHz-10 kHz

#### 2.1.7.1.2. *Hotline Telephone Unit*

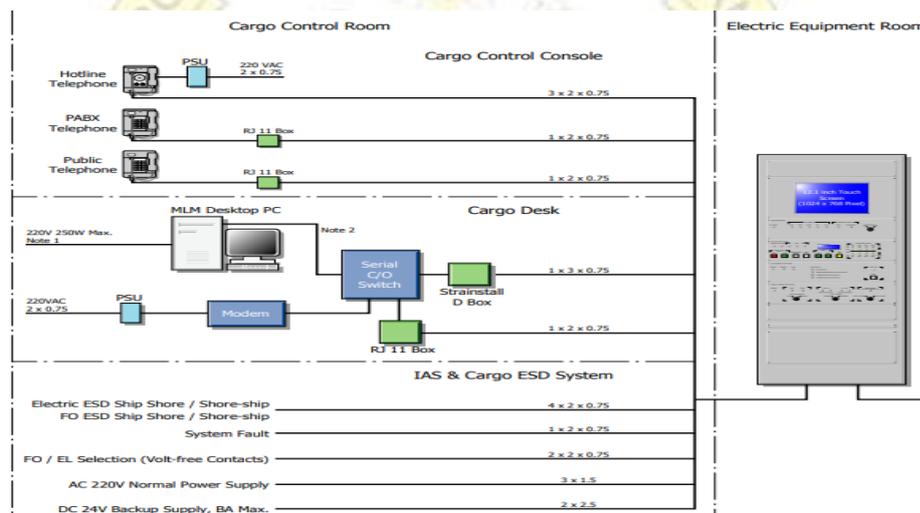
*Hotline phone* merupakan suatu sistem telepon yang menempel (tetap) pada dinding dan meja *console* yang digunakan di semua aplikasi untuk kebutuhan komunikasi langsung dengan jangkauan luas yang digunakan di berbagai lingkungan industrial maupun pelayaran.

Versi *the dial-less* melalui koneksi *optical cable* yang digunakan untuk kapal *LNG* sepenuhnya jauh lebih kompatibel dengan tipe IWATSU TS3 yang dikembangkan oleh Furukawa dari Jepang. Berbeda dengan telepon biasanya yang menyediakan tombol dial berupa angka, pagar (*hastag*) dan bintang. Pada hotline telepon hanya menyediakan 2 tombol *dial* yaitu tombol *call* dan *signal*, oleh karena itu pengembang memberi nama dengan dengan sebutan telepon *the dial-less*.

#### 2.1.7.1.3. PABX/*Public Telephone*

Merupakan tipe telepon yang berstandar eropa untuk pengoperasian 48VDC dengan saluran *off-hook* impedensi sebesar 600 ohm. Berbeda dengan *hotline*, telepon ini harus dikoneksikan ke kabinet *fibre optic* (*optical cable*) yang dialihkan ke *internal circuit* pada *cabinet* di *electrical switch board room*, yang kemudian dikendalikan oleh sakelar *fibre optic electrical link* dan dipasang pada *cargo console*.

Gambar 2.7. Rute Koneksi *Optical Cable* antar *Cabinet* dengan *CCR*



Sumber : *Cargo Manual Book*

#### 2.1.7.1.4. Mooring tension monitor

*Mooring data* diperoleh dari sistem komunikasi koneksi *fibre optical cable ship-shore link system* via *Channel 1* dengan tipe *serial MLMS (Mooring Line Monitoring System) RS232*. *MLM-vessel repeater* menerima *GUI (Graphical User Interface)* dan

*mooring data* dari MLMS, kemudian MLM akan mengolah/ menyimpan pola dan tabel sistem *mooring* antar kapal dengan terminal/kapal lain ke dalam komputer.

Berikut adalah spesifikasi dari pada MLM-*vessel repeater* yang ada di SS. Tangguh Towuti, sebagai berikut:

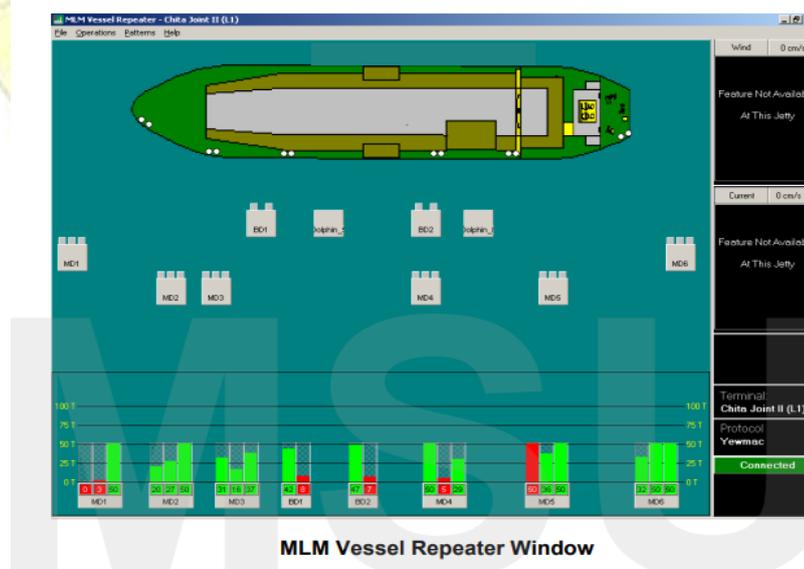
*CPU* : Pentium III atau IV

*RAM* : 256 Mb

*Serial port* : 2 x RS232 (9 pin)

Sistem Operasional : Win 98, NT4, MS-2000 or  
Windows XP Pro

Gambar 2.8. Pola MLM *vessel repeater* pada komputer CCR



Sumber : *Cargo Manual Book*

2.1.7.2. Konfigurasi bagian-bagian *fibre optic ship shore link system* (*optical cable system*) terdiri dari :

2.1.7.2.1. *Optical transmission panel*

Peralatan ini tersedia di kedua sisi kapal yang bertujuan untuk mengirim sinyal modulasi frekuensi (mengirimkan frekuensi rendah ke frekuensi tinggi) ke pihak terminal atau kapal penerima dan sebaliknya.

2.1.7.2.2. *Fibre cable/ kabel fibre*

*Fibre cable* ini dipakai untuk interkoneksi antara konektor *optical* dengan panel transmisi *optical*. Pada kabel *fibre* ini terdiri dari 6 inti fibre antara lain 2 *fibre* inti untuk *audio interface* TX dan RX, 2 *fibre* inti TX dan RX untuk *ESD System* dan 2 lainnya sebagai cadangan.

2.1.7.2.3. *Connector box*

*Connector box* terdiri dari 2 konektor *optical* didalamnya, konektor *ESDS signal* dan 2 konektor *interphone*.

#### 2.1.7.2.4. Konektor kombinasi kabel *fibre optic*

Konektor ini merupakan special konektor untuk 6 kabel inti *fibre* yang dipakai untuk menghubungkan ke pihak terminal dan kapal penerima atau pengirim.

#### Fibre Optic & Electric SSL/ESD Ship Side Box



Gambar 2.9. *Optical Cable Box*

Sumber : *Manual Cargo Handling*

#### 2.1.7.3. Spesifikasi dari pada pendukung *Ship-Shore Optical Cable Link System*

##### 2.1.7.3.1. *Cabinet*

*Cabinet* pada *ship-shore optical cable link system* mempunyai ukuran *standart unit* sebesar 19 inch, *cabinet* ini terbuat dari baja yang berjenis IP22 dengan panel pintu depan berlapis kaca. *Cabinet* bertujuan sebagai *power supplay optical cable* dan

sebagai penyambung/perantara *ship-shore connector box* dengan *cargo control console*.



Gambar 2.10. Salah satu *cabinet* yang ada di B deck Tangguh Towuti

Sumber : Dokumen Pribadi

#### 2.1.7.3.2. *Power Unit*

*Power unit* bertujuan untuk mengubah *power AC* menjadi *power DC* dan memberikan *power DC* ke tiap-tiap unit yang berhubungan dengan *ship-shore optical cable link system*.

#### 2.1.7.3.3. *Control Unit*

*Control unit* bertujuan sebagai mengontrol dan memantau kondisi *translator signal* pada *optical cable*.

## 2.2. Definisi Operasional

### 2.2.1. *High Duty Compressor* (Kompresor Berat)

*High Duty Compressor*/Kompresor Berat adalah alat bongkar muat yang mempunyai peranan penting yang digunakan untuk mengembalikan uap *LNG* ke darat selama memuat.

### 2.2.2. *Low Duty Compressor*

*Low Duty Compressor* adalah alat bongkar muat yang digunakan untuk mempertahankan tekanan pada tangki muatan agar selalu konstan dan untuk menghantarkan *boil off gas* sesuai permintaan dari *boiler*.

### 2.2.3. *Emergency Shutdown System*

Suatu system yang digunakan sebagai perlindungan (*safety*) yang berguna menghentikan operasi muatan bila keadaan darurat dengan mematikan sistem baik secara manual maupun otomatis.

### 2.2.4. *Cargo Pump* (Pompa Kargo)

Adalah alat bongkar muat yang digunakan untuk menghisap muatan dari tangki muat kapal untuk dipompa keluar menuju tangki muat di darat atau ke kapal lain.

### 2.2.5. *Critical Pressure*

Tekanan dimana suatu zat mencapai *critical temperature*.

### 2.2.6. *Nitrogen Generator*

*Nitrogen generator* adalah alat bongkar muat yang digunakan untuk memproduksi nitrogen yang digunakan untuk membersihkan jalur-jalur muat bongkar.

### 2.2.7. *Inert Gas Generator*

*Inert gas* adalah alat yang digunakan untuk mengurangi kandungan oksigen didalam sistem memuat, pipa dan kompresor dengan tujuan mencegah kandungan udara/ $CH_4$  bercampur, terutama untuk peranginan setelah pemanasan sebelum melengkapi kembali atau memperbaiki dan utamanya untuk operasi menaikan gas, gas sebelum pendinginan *inert gas* dihasilkan pada kapal menggunakan *inert gas generator* yang memproduksi gas lembam dengan titik embun kira-kira  $45^{\circ}C$ .

### 2.2.8. *LNG Vapouriser*

*LNG Vapouriser* adalah alat untuk membersihkan *inert gas* dari tanki muatan. Selama tidak memuat jika darat tidak dapat menyuplai kembali gas kedalam tangki, *LNG Vapouriser* menghasilkan uap dengan menguraikan *LNG* dari jalur utamanya dan menyuplai untuk tangki muatan.

### 2.2.9. *Custody Transfer System*

*Custody Transfer System* adalah proses pemindahan produk dari *shipper* ke transporter atau sebaliknya yang membutuhkan akurasi tinggi, yaitu untuk *flow* rata-rata kesalahan pengukuran tidak lebih dari 0.01 % sedangkan untuk temperatur tidak lebih dari 0.25 DegC.

### 2.2.10. *Boiling Point*

Temperatur dimana tekanan *vapour* dari *liquid* sama dengan tekanan pada permukaan *liquid*.

#### 2.2.11. *Boiling of Gas*

*Vapor* / gas yang terbentuk dari proses penguapan *LNG* yang ada di dalam tangki Muatan (Perubahan *Liquid LNG* menjadi *Vapour LNG*).

#### 2.2.12. *Critical Temperature*

Temperatur dimana gas tidak dapat dicairkan hanya dengan tekanannya.

#### 2.2.13. *IAS (Integrated Automation System)*

Suatu *system computerized* yang digunakan sebagai pusat kontrol pada saat proses *loading* maupun *discharging*.

#### 2.2.14. *Manifest of Cargo Loaded* (Pernyataan Dokumen Muatan)

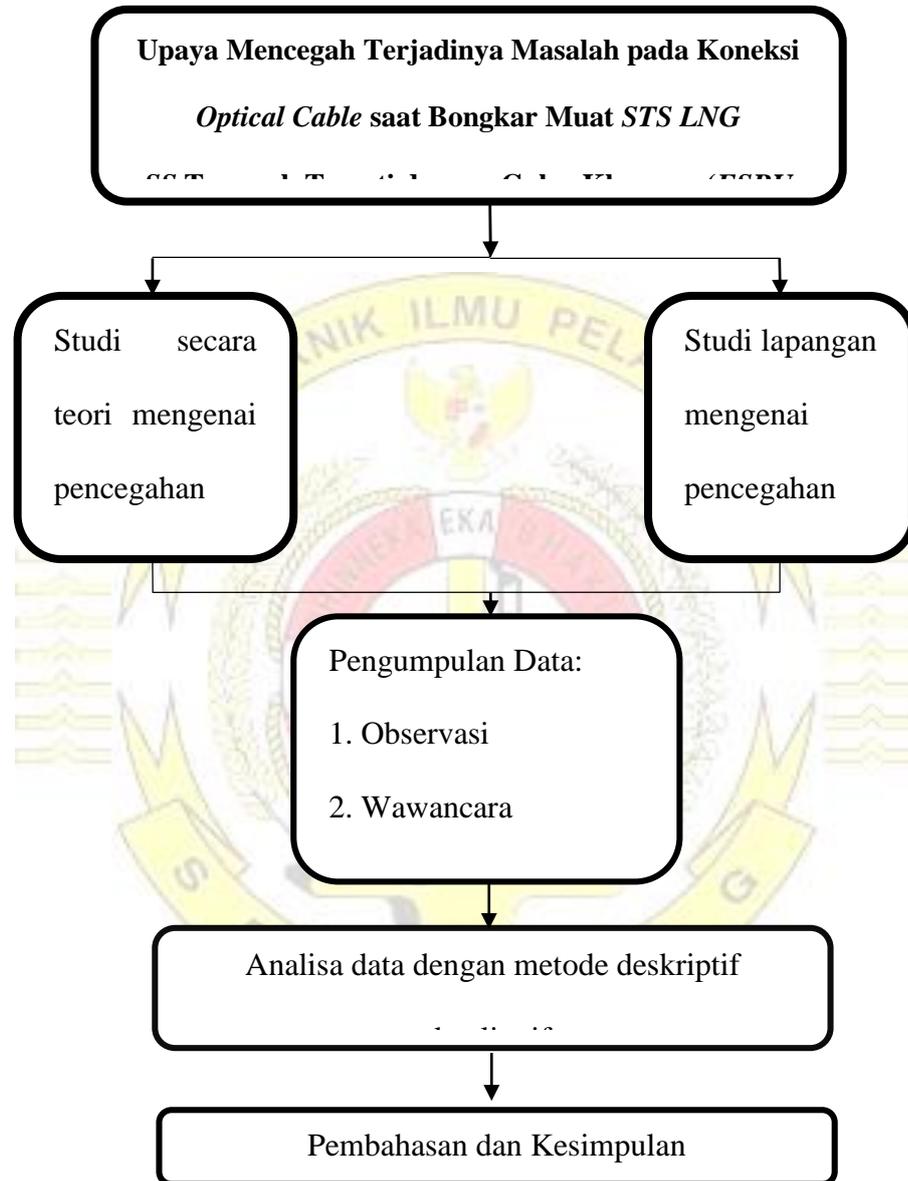
Adalah surat keterangan yang menerangkan semua muatan yang ada dikapal, pelabuhan muat, pelabuhan bongkar, nama kapal, nomor pelayaran nama nakhoda, tanggal berangkat dari pelabuhan muat, nomor B/L dari muatan, penerima barang, keterangan muatan, berat muatan dalam ton untuk perhitungan uang tambang, keterangan serta ditanda tangani oleh pengangkut atau nakhoda atau agen atas nama nakhoda.

#### 2.2.15. *Notice of Readiness* (Surat Pernyataan Kesiapan Kapal)

Adalah nota dari pengangkut atau nakhoda kepada penerima atau pencharter pengirim muatan atau agen di pelabuhan bongkar yang menerangkan, bahwa kapal telah tiba di pelabuhan dan telah siap dibongkar atau dimuati, kata siap dalam hal ini berarti alat-alat bongkar muat sudah dalam posisi bongkar atau muat.

## 2.2 Kerangka Pikir Penelitian

Kerangka pikir merupakan tahap pemikiran secara kronologis dalam menjawab atau menyelesaikan pokok penelitian.



Gambar 2.5. Kerangka Pikir Penelitian

Berdasarkan kerangka pikir di atas maka penulis memberikan penjelasan mengenai masalah terjadinya *optical cable* pada saat bongkar muat *LNG STS SS*. Tangguh Towuti dengan Golar Khannur (*FSRU Nusantara*).

Pada kerangka pikir tersebut menerangkan proses berfikir penulis untuk mencari cara penyelesaian suatu pokok permasalahan penelitian berdasarkan pemahaman teori dari konsep-konsep.



## BAB V

### PENUTUP

#### 5.1. Simpulan

Berdasarkan hasil penelitian mengenai mengapa sering terjadinya masalah pada koneksi *optical cable* beserta upaya-upaya yang dapat dilakukan untuk mencegah terjadinya masalah pada koneksi *optical cable* di kapal SS. Tangguh Towuti saat bongkar muat *STS (Ship to Ship)* dengan *FSRU* Nusantara, maka dapat disimpulkan bahwa :

5.1.1. Penyebab yang dapat menimbulkan mengapa sering terjadinya masalah pada koneksi *optical cable* adalah kurangnya ketelitian *crew* pada saat melaksanakan bongkar muat *LNG* secara *STS (Ship to Ship)* dan kurang terawatnya peralatan yang digunakan untuk melakukan tes koneksi *fibres optical cable* saat bongkar muat *LNG* secara *STS* di atas kapal.

5.1.2. Upaya yang dapat dilakukan untuk mencegah terjadinya masalah pada koneksi *optical cable* adalah meningkatkan etos kerja serta meningkatkan pengawasan pada sebelum saat pelaksanaan dan sesudah kegiatan bongkar muat untuk meminimalisir resiko tidak sehatnya (*unhealthy*) yang disebabkan kurangnya ketelitian *crew* saat melaksanakan *ESD test* saat bongkar muat *LNG* dengan menggunakan koneksi *fibres optical cable*. Disamping itu, melakukan perawatan rutin terhadap peralatan-peralatan *ESD* koneksi *optical cable* dalam menunjang kegiatan bongkar muat di atas kapal serta melaksanakan kebersihan pada peralatan *ESD* pada koneksi *optical cable* saat bongkar muat juga merupakan upaya yang

dapat dilakukan untuk mencegah terjadinya masalah pada koneksi *fibres optical cable* yang disebabkan karena kurang terawatnya peralatan yang digunakan untuk melakukan tes *ESD* koneksi *fibres optical cable* saat bongkar muat *LNG* secara *STS* di atas kapal.

## 5.2. Saran

Pada bagian akhir dari penelitian ini, penulis akan memberikan beberapa saran yang diharapkan dapat bermanfaat bagi semua pihak yang terlibat. Baik bagi pihak kapal yang terlibat secara langsung di lapangan maupun bagi pihak perusahaan pelayaran. Adapun saran-saran yang dapat diberikan agar kapal dapat terhindar dari masalah terjadinya pada koneksi *optical cable* dan operasional bongkar muat *STS* dapat berjalan dengan baik dan lancar adalah sebagai berikut:

### 5.2.1. Bagi pihak kapal

- 5.2.1.1. Agar *crew* kapal dapat meningkatkan etos kerja di atas kapal, maka diharapkan kepada seluruh perwira maupun nakhoda untuk selalu memberikan pengarahan terkait studi kasus dampak kerugian yang ditimbulkan apabila masalah pada koneksi *optical cable* terjadi. Dengan diberikan pengarahan seperti ini, diharapkan etos kerja dan rasa bertanggung jawab dari seluruh *crew* kapal akan meningkat, sehingga dalam melaksanakan pekerjaan di atas kapal selalu dilaksanakan dengan hati-hati dan penuh rasa tanggung jawab.

5.2.1.2. Seluruh *crew* kapal untuk lebih memperhatikan dan menjaga peralatan penunjang kegiatan *ESD test* menggunakan koneksi *optical cable* agar pada saat bongkar muat dalam keadaan baik, dan perlu diadakan perawatan secara rutin. Apabila ditemukan peralatan yang sudah dalam keadaan rusak dan tidak dapat diperbaiki hendaknya pihak kapal segera membuat *action plan* dan permintaan *spare part* ke pihak kantor agar permasalahan pada peralatan tersebut dapat teratasi dan operasional kapal tidak terganggu.

#### 5.2.2. Bagi pihak perusahaan

5.2.2.1. Pihak perusahaan sebagai pihak yang mengatur (*manage*) penjadwalan kegiatan bongkar muat kapal diharapkan dapat lebih memperhatikan atau *monitoring* kondisi *crew* di atas kapal. Dengan waktu tempuh perjalanan yang singkat dan pelabuhan *STS* yang sering berganti-ganti serta harus dilaksanakan *preparation* yang cepat, kelelahan sering kali melanda *crew* yang ada di atas kapal yang dapat menyebabkan kurang optimalnya kinerja dari *crew* kapal. Pihak perusahaan hendaknya dapat membuat alternatif kebijakan yang dapat mengatasi hal tersebut.

5.2.2.2. Pihak perusahaan hendaknya dapat mendukung kelancaran operasional kapal dengan lebih memperhatikan kebutuhan kapal terkait dengan ketersediaan peralatan penunjang

kegiatan *ESD test* koneksi *fibre optic* pada saat bongkar muat *STS*. Pihak perusahaan diharapkan untuk selalu melakukan *monitoring* terhadap ketersediaan alat serta segera melakukan *supply* ke kapal apabila kerusakan alat yang bersifat *urgent* di atas kapal, hal ini diharapkan dapat membantu proses kelancaran kapal dalam melaksanakan bongkar muat *STS* di atas kapal.



## DAFTAR PUSTAKA

- Anggoro, M. Toha. 2011. *Metode Penelitian*. Jakarta: Universitas Terbuka.
- Arikunto, Suharsimi. 2006. *Prosedur Penelitian Suatu Pendekatan Praktek dan Analisa*. Jakarta: Rineka Cipta.
- Azwar, Safiuddin. 2011. *Metode Penelitian*. Yogyakarta: Pustaka Pelajar.
- Cargo Manual Operation DSME*. 2010. *Konsep dari Sistem Membrane Tank*. Singapura: NYK Shipmanagement.
- Gianto. 1999. *Pengoperasian Pelabuhan Laut*. Jakarta: Djangkar.
- IMO. 2002. *International Maritime Dangerous Goods Code Edition Volume 2*. London: IMO.
- International Chamber of Shipping Books*. 2000. *LNG and The Characteristics*. London: SIGTTO
- Istopo. 1999. *Kapal dan Muatannya*. Jakarta: Koperasi Karyawan BP3IP.
- McGuire, White. 2009. *Liquified Gas Handling Principles On Ships and In Terminals*. London: Witherbhy.
- Martopo dan Soegiyanto. 2004. *Penanganan dan Pengaturan Muatan*. Jakarta: Pustaka Pelajar.
- Moleong, Lexy J. 2010. *Metodologi Penelitian Kualitatif*. Bandung: Remaja Rosdakarya.
- Neolaka, Amos. 2014. *Metode Penelitian dan Statistik*. Bandung: Remaja Rosdakarya.
- Rohman, M. Aziz. 2019. *Penanganan dan Pengaturan Muatan Untuk Diklat ANT-III*. Semarang: Politeknik Ilmu Pelayaran.
- Suranto. 2004. *Jurnal Bisnis Transportasi dan Logistik*. Jakarta: Departemen Perhubungan.
- Sjaifudin. 2016. *STS*. Jakarta: Literatur Biro Klasifikasi Indonesia.



## Lampiran 2

### Crew List

#### IMO CREW LIST

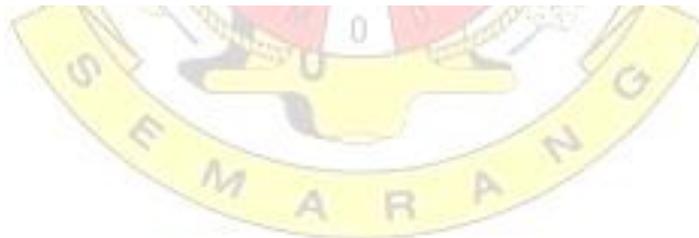
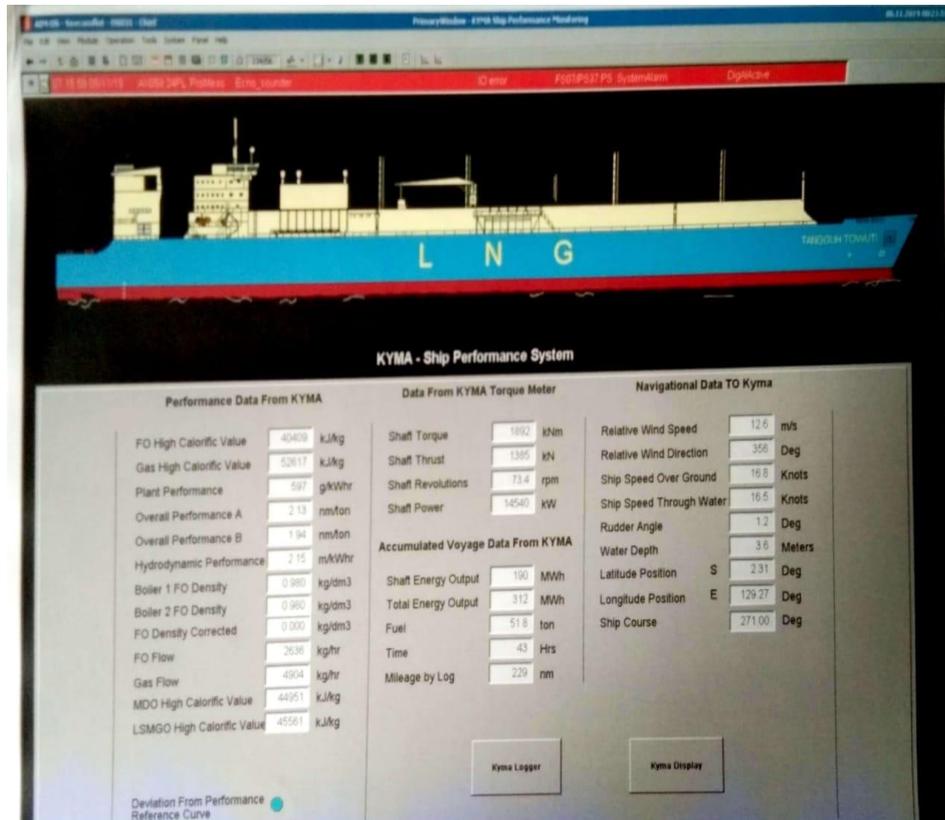
1 Name of Vessel TANGGUH TOWO II				2. Port of Arrival Penang, Indonesia	3. Date of Arrival 19 Dec 2019	4. Nationality of Ship SINGAPORE	
7 No. 8. Family Name, Given Name Middle name				9. Rank	10. Nationality	11. Date & Place of Birth	6. Passport No.
1	Vuletic	Miro		MASTER	Croatian	1978-05-26 Spil	322677102
2	Shimabura	Andhi	Naldi	C/O	Indonesian	1982-07-25 Jakarta	B5771175
3	Rinaldi	Thomas	Reza	Jr. C/O	Indonesian	1987-07-29 Cilacap	B6685503
4	Sahara	Satria	Anjas	2/O	Indonesian	1991-08-25 Magelang	B2640596
5	Aino	Billy		3/O	Indonesian	1995-06-21 Teluk Uma	B1491111
6	Tamindzija	Marsel		C/E	Croatian	1979-09-13 Dubrovnik	201606506
7	Avdic	Almir		1/E	Croatian	1979-04-13 Dubrovnik	115559257
8	Gosal	Stevano		G/E	Indonesian	1989-04-10 Londano	B4650578
9	Rohman	Wakhid	Nurvento Abdul	2/E	Indonesian	1991-02-10 Magelang	B1638429
10	Fadioli	Fatahillah		3/E	Indonesian	1984-07-25 Kudus	C0554591
11	Setiyawan	Ega	Wigianto	F/O	Indonesian	1985-03-04 Kegan	B6973629
12	Zulkfli	Muhammad		BSN	Indonesian	1961-03-01 Jakarta	B9991625
13	Losang	Pithir		AB (A)	Indonesian	1975-04-26 Tanjung	B4731928
14	Ghozali	Hakim		AB (B)	Indonesian	1972-12-12 Bangkalan	B7688217
15	Ardian	Pindho		AB (C)	Indonesian	1983-05-28 Temanggung	B7294774
16	Hartono	Dwi		AB (D)	Indonesian	1964-10-26 Cilacap	B6611531
17	Sutrisno	Bambang		AB (E)	Indonesian	1968-07-28 Jakarta	B2582431
18	Buang	Usman	Bin	AB (F)	Indonesian	1985-07-08 Jakarta	B7688208
19	Rahmanto	Nova		OS	Indonesian	1993-11-09 Cilacap	B7686744
20	Suharna	Dayat		FTR	Indonesian	1977-05-14 Indramayu	C0425396
21	Simangunsong	Ronald	Lodwik	OLR (A)	Indonesian	1981-03-05 Jakarta	B5632986
22	Kedang	Yohanes	Pius Tatuwai	OLR (B)	Indonesian	1986-03-16 Garutjuka	C4201971
23	Rosul	Mohammad		OLR (C)	Indonesian	1973-05-18 Bangkalan	C4908257
24	Putra	Dony	Syanril	OLR (D)	Indonesian	1983-11-09 Jakarta	B4566260
25	Jalil	Akhmad		OLR (E)	Indonesian	1981-06-12 Kendal	B3055048
26	Syam	Syanrillah		W/TLR	Indonesian	1988-12-20 Olong Pangasin	C0805161
27	Hakim	Lukman		C/CK	Indonesian	1975-08-27 Bangkalan	B9465720
28	Amson	Hisam		2/CK (A)	Indonesian	1981-06-27 Bangkalan	B7687152
29	Mahmud	Muhammad	Rafu	2/CK (B)	Indonesian	1987-11-02 Madiya	B5771375
30	Saputra	Cepy		MMAN	Indonesian	1985-09-24 Surabumi	B5128198
31	Rudin	Sha	Haci	D.C.I	Indonesian	1985-09-20 Grogong	C0104871
32	Rediva	Andika	Nico Arya	F.O.D1	Indonesian	1997-10-21 Sarakatta	C0104598
33	Yudha	Novandra	Frandy Dhanusa	As.P. 3/O	Indonesian	1995-11-26 Tuban	B3324905

Date: 19 Dec 2019

Signed by:   
 Capt. Edo Vuletic  
 Master of "Tangguh Towo II"

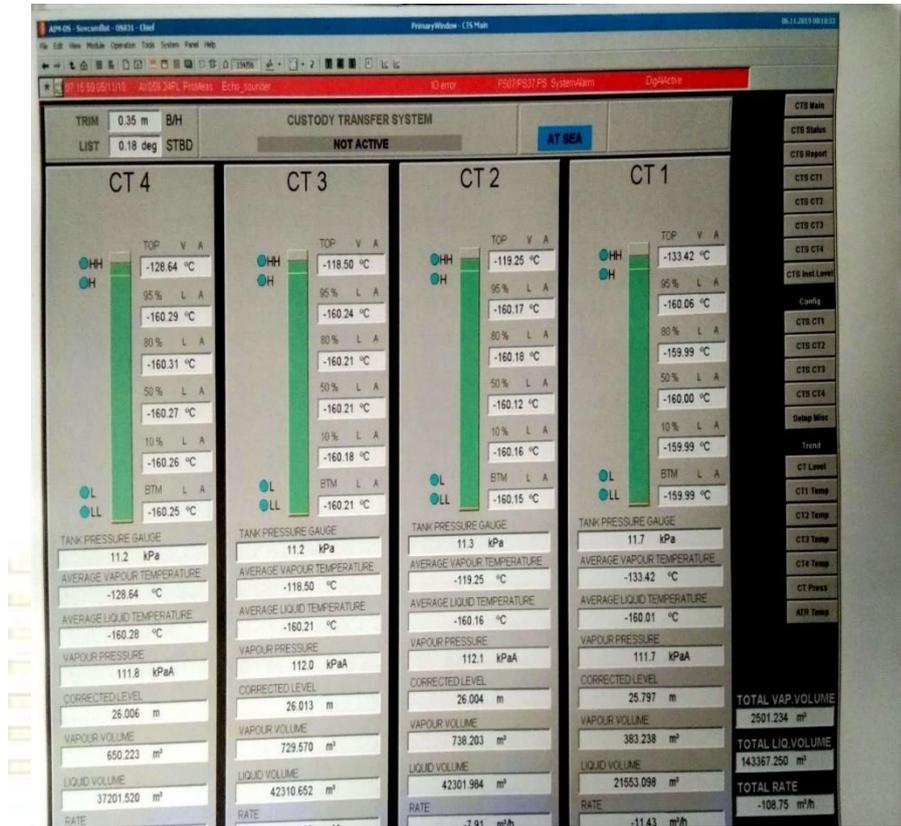
## Lampiran 3

### Ship Performance Monitoring



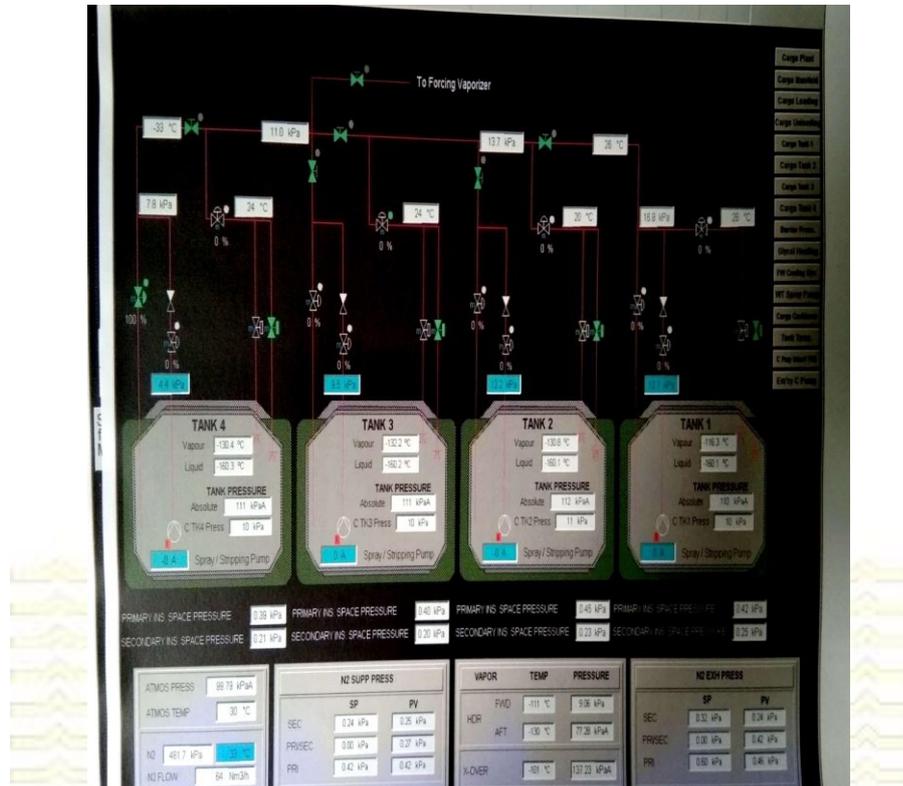
## Lampiran 4

### Custody Transfer System (CTS)



## Lampiran 5

### Cargo Tank Cooldown



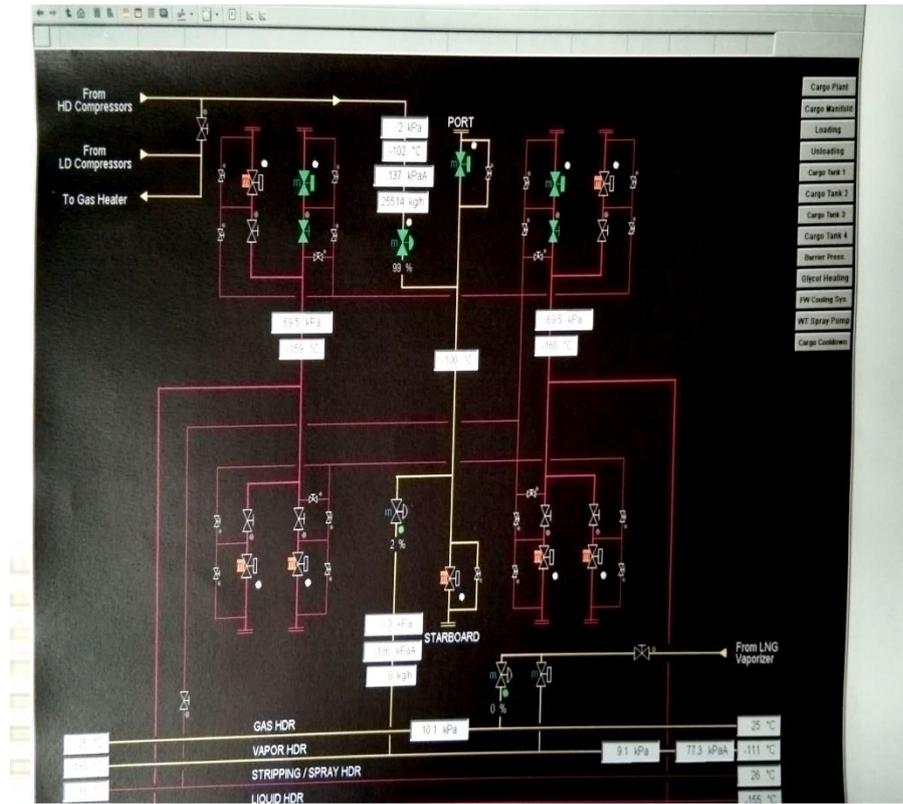
## Lampiran 6

### Topping Off Table

TOPPING OFF TABLE / LOADING RATE 9000 M3/h / 122865 M3 INCLUDING CT No.1 950 M3							
	CT 4		CT 3		CT 2		COB
	37211		42352		42352		BALANCE
50 MIN NOTICE TO RUMBLE DOWN	35577	24.336 m	40951	24.761 m	41159	24.944 m	118637
10 min		500		500		500	4178
REDUCE TO 7500	36077	24.826 m	41451	25.206 m	41659	25.396 m	120137
10 min		416		416		416	2678
REDUCE TO 5000	36493	25.249 m	41867	25.590 m	42075	25.786 m	121385
10 min		277		277		277	1430
REDUCE TO 2500	36770	25.539 m	42144	25.852 m	42352	26.053 m	122216
10 min		208		208			599
REDUCE TO 1100	35978	25.762 m	42352	26.054 m	42352		122632
10 min		183					183
STOP LAST SHORE PUMP	37161	25.952 m	42352		42352		122815
AFTER DRAINING	37211	26.017 m	42352		42352		122865
VH	37284	26.098 m	42395	26.095 m	42395	26.094 m	
EH	37473	26.311 m	42610	26.308 m	42610	26.308	
LAST 50 M3 WILL BE DRAINED TO CT No.4 (TOTAL CARGO WILL BE 122865 M3)							

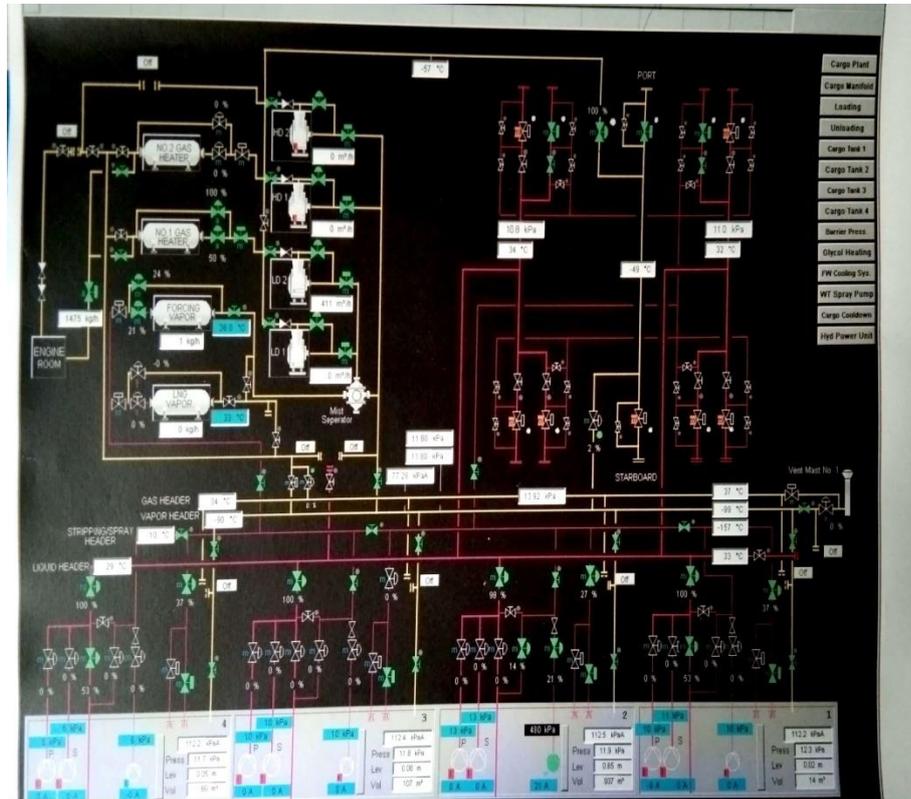
## Lampiran 7

### Cargo Manifold Monitoring



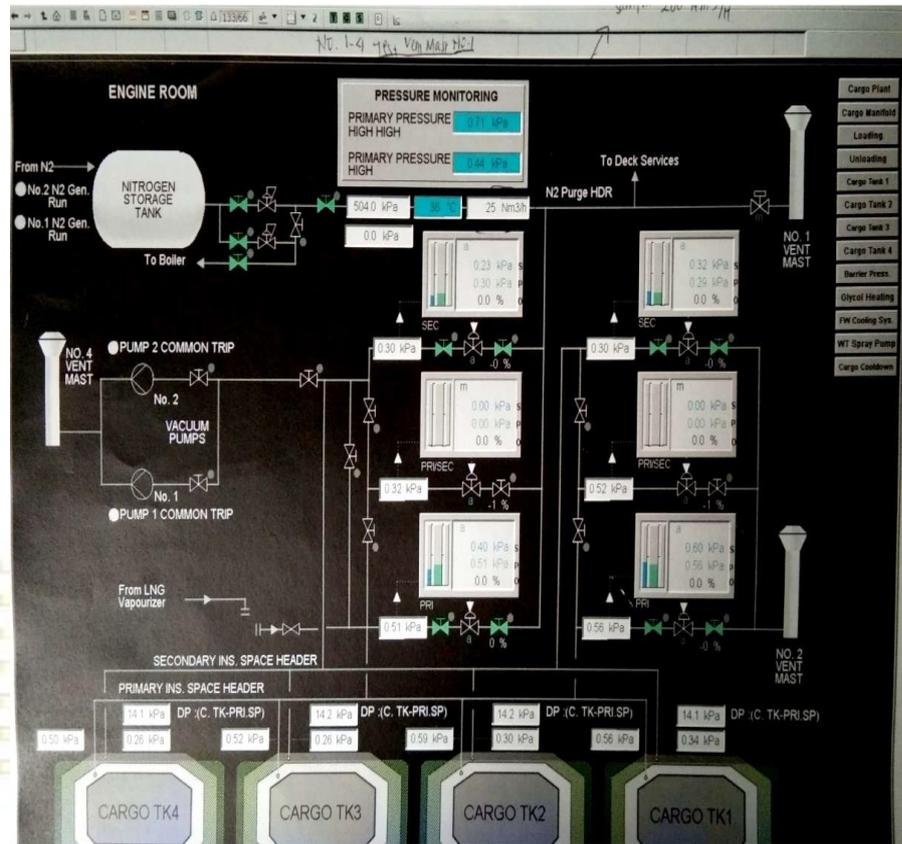
# Lampiran 8

## Cargo Plant Monitoring



# Lampiran 9

## Barrier Pressurizing System



## Lampiran 10

### Manual Line Cooldown Record

LINE COOL DOWN RECORD											Voy. No. : 19TT14	Date : 21-Nov-19	Port : Tangguh
	1527	1545	1600	1615	1630	1645	1700	1715	1730	1745	1800		
TANK PRESS.	16.9	16.9	15.2	13.2	12.6	11.9	12.5	13.2	13.0	12.9	13.3		
GAS FLOW L/D OP(%)	1450	1442	1435	1454	1437	1442	1454	1456	1485	1451	1454		
X-OVER TEMP A / F	29/30	34/30	35/32	36/33	35/33	34/32	32/33	7/36	-21/37	-36/43	-58/73		
HEADER TEMP A / F	26/33	30/33	25/32	25/33	25/33	25/33	27/33	0/2	13/12	-30/13	-49/14		
X-OVER PRESS	15	15	13.6	11.9	11.4	10.5	11.6	65.7	198	185	195		
SPRAY PRESS													
PUMP Amp													
Disch Press													
SPRAY RETURN													
SPRAY PUMP LOAD													

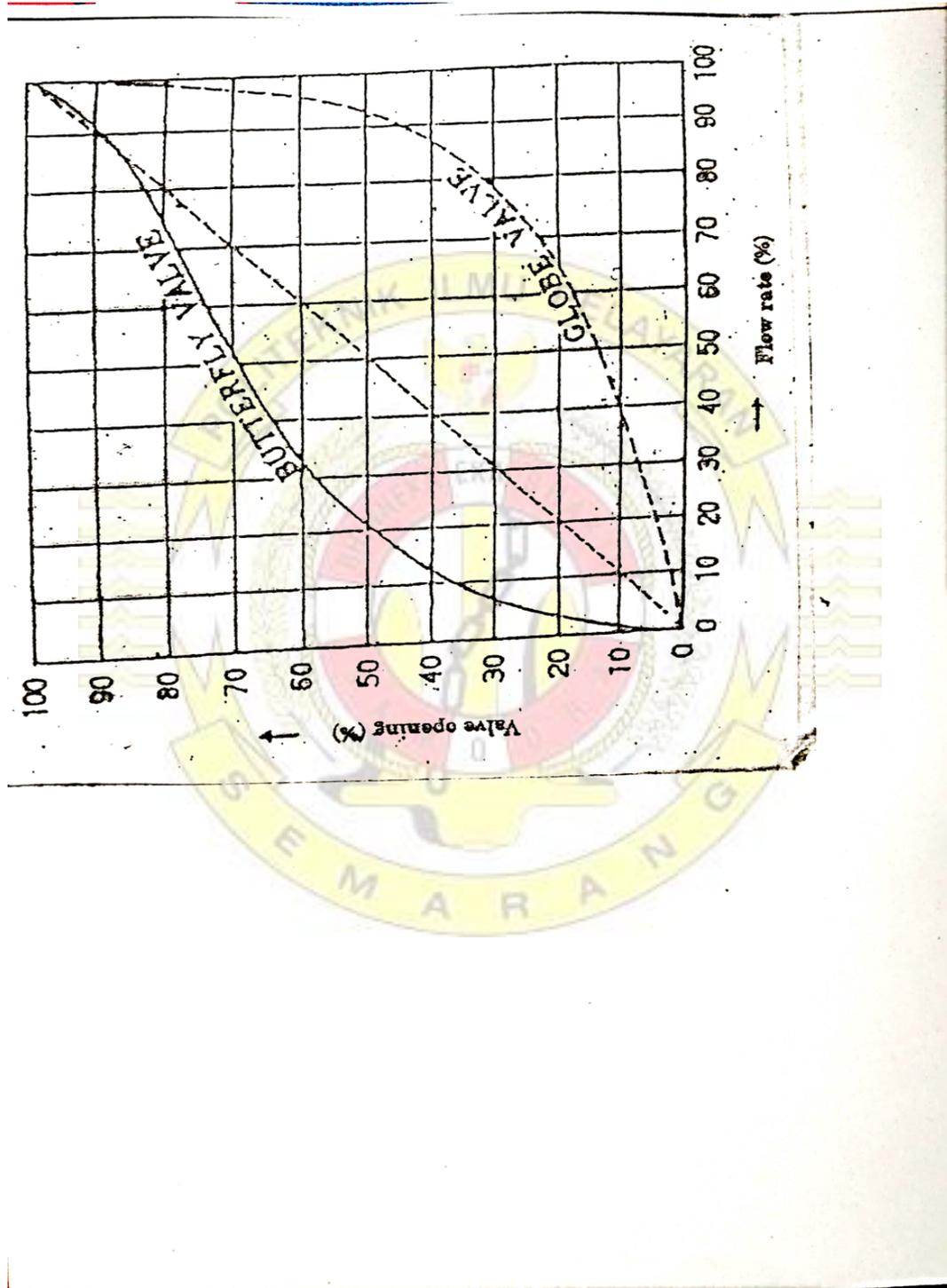
100% Single Reference

LINE COOL DOWN RECORD											Voy. : 19TT14	Date : 21-Nov-19	Port : Tangguh
	1815	1830	1850										
TANK PRESS	13.3	13.2	13.2										
GAS FLOW L/D OP(%)	1515	1458	1460										
X-OVER TEMP A / F	14	14	14.5	/	/	/	/	/	/	/			
HEADER TEMP A / F	8.5	14.5	14.5	/	/	/	/	/	/	/			
X-OVER PRESS	29.2	2.3	25.1										
SPRAY PRESS													
PUMP Amp													
Disch Press													
SPRAY RETURN													
SPRAY PUMP LOAD													

% RA

# Lampiran 11

## Globe and Butterfly Valve Diagram



## Lampiran 12

### Cargo Operating Comparison Table

#### Cargo Operating Manual Comparison Table

Vessel Name : TANGGUH TOWUTI

*\*The cells enclosed with a thick line have priority over the other and the vessel shall comply with them.*

##### Cargo Tank Pressure (Normal Operation Range)

company	builder
4 ~ 20 kPaG	<b>7~ 20 kPaG</b>

##### Cargo Tank Level (Normal Operation Range)

company	builder
Not specify for Moss-type (comply with builder)	<b>Lower than a level corresponding to normally 10 % of the tank height Higher than a level corresponding to normally 70% of the tank height</b>

##### Cargo Tank Filling Limit

company	builder
<b>98,4 %</b> under any circumstances, no cargo tanks shall be filled over the Max loading limits, as specified by charterers or company (as per GI 07 2014/12)	<b>98,5 %</b> Cargo Tank Level Very High (relevant tank filling valve closes)

##### Cargo Tank Cool Down Rate

company	builder
Not specify (comply with builder)	<b>The maximum allowable cool down rate for the first 5 hrs is -20 °C/hour and later from 10 °C/hour to 15 °C/hour ( AS PER CARGO OPERATION MANUAL)</b>

##### Ready to Load Condition (Cargo Tank & Cargo Piping)

company	builder
Not specify (comply with builder)	<b>&lt;&lt;Cargo Tanks&gt;&gt; The equator temperature is <u>-130 °C</u> or below at all cargo tank  &lt;&lt;Liquid Lines&gt;&gt; The Liquid header and crossover temperature (forward &amp; aft respectively) falls <u>below -130 °C</u></b>

##### Outlet temperature of the H/D heater

company	builder
<b>The H/D heater should be operated in automatic operation mode with an outlet gas temperature of <u>75 °C</u>, and the alarm should be set to activate at a temperature of <u>80 °C</u></b>	The outlet temperature of the H/D heater must be kept <u>below +80 °C</u>

##### Cargo Hold depressurizing rate (for Moss-type LNG Carrier)

company	builder
<u>N/A</u>	N/A

# Lampiran 13

## Ship-Shore Safety Checklist

BP Berau Ltd  
19.6 Form/Checklist 006-Ship-Shore Safety Check List LNG

Tangguh Operations Manual



### The Ship/Shore Safety Check-List



Ship' Name : TANGGUH TOWUTI  
 Berth : LNG JETTY NO. 1  
 Date of Arrival : 21-22 NOVEMBER 2019

Port : Tangguh LNG Terminal  
 Time of Arrival : 11.48 LT

The safety of operations requires that all questions should be answered affirmatively by clearly ticking (V) the appropriate box. If an affirmative answer is not possible, the reason is given and an agreement reached upon appropriate precautions to be taken between the ship and terminal. Where any question is considered to be not applicable, then a note to that effect should be inserted in the remarks column.

A box in the column "ship" and "terminal" indicates that checks should be carried out by the party concerned.  
 The presence of the letters A, P or R in the column "Code" indicates the following.  
 A – any procedures and agreements should be in writing in the remarks column of this check list or other mutually acceptable form. In either case, the signature of both parties should be required.  
 P – in the case of negative answer, the operation should not be carried out without the permission of the Port Authority  
 R – indicates items to be re-check at intervals not exceeding that agreed in the declaration

**Part 'A' – Bulk Liquid General – Physical Checks**

No.	Check Item	Ship	Terminal	Code	Remarks
1.	There is safe access between the ship and shore	✓	✓		
2.	The ship is securely moored.	✓	✓	R	Shore Gangway
3.	The agreed ship/shore communication system is operative.	✓	✓	R	
4.	Emergency Towing off pennants are correctly rigged and positioned.	N/A	N/A	A R	System NSL Tele 4200 to KM B Backup System VHF 12 UHF 10
5.	The ship's fire hoses and fire-fighting equipment are positioned and ready for immediate use.	✓	✓	R	
6.	The terminal's fire fighting equipment is positioned and ready for immediate use.	✓	✓	R	
7.	The ship's cargo and bunker hoses, pipelines and manifolds are in good conditions, properly rigged and appropriate for the service intended.	✓	✓		
8.	The terminal's cargo and bunker hoses or arms are in good conditions, properly rigged and appropriate for the service intended.	✓	✓		
9.	The cargo transfer system is sufficiently isolated and drained to allow safe removal of blank flanges prior to connection.	✓	✓		
10.	Scuppers and save alls on board are effectively plugged and drip trays are in position and empty.	✓	✓	R	
11.	Temporarily removed scupper plugs will be constantly monitored	✓	✓	R	
12.	Shore spill containment and sumps are correctly managed.	✓	✓	R	

Doc No: 001 PIR 001 2011  
 REVISION 4.0 Date: 19.10.16  
 ALL PAPER COPIES ARE UNCONTROLLED  
 THE CONTROLLED VERSION OF THIS DOCUMENT IS ON THE ELECTRONIC FILE AT TERMINAL OPERATION DEPARTMENT

Page 115 of 161

## Lampiran 14

### Checklist Before Cargo Work



LNG-04PCW.01-01CHK (Revision Date 2018 08 01)

### CHECKLIST BEFORE CARGO WORK

Ship Name : TANGGUH TOWUTI      Load Port : Tangguh, Bintuni      Arrival Date : 21-Nov-19  
 Voy. No. : 19TT14      Discharge Port : Blang Lancang      Arrival Date : ~~29-Nov-19~~ <sup>02 Dec 19</sup>

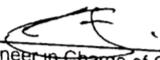
All questions should be answered affirmatively by clear ticking (✓) the appropriate box. If an affirmative answer is not possible, the reason should be given in the remarks column.

	LOAD			DISCHARGE			Remarks
	Before Arrival	Before Berthing	Before Load	Before Arrival	Before Berthing	Before Disch.	
<b>Mooring Arrangement / Deck Machinery</b>							
1 Does the hydraulic oil system have enough oil in its reserve tank?	<input checked="" type="checkbox"/>			<input checked="" type="checkbox"/>			
2 Have the windlass, mooring winches, and capstans been tested and found in order?	<input checked="" type="checkbox"/> 20/11			<input checked="" type="checkbox"/> 28/11			
3 Are save-alls of the windlass, mooring winches, and FO tank air vents effectively plugged?	<input checked="" type="checkbox"/>			<input checked="" type="checkbox"/>			
4 Are covers of air motors, pilot ladder, accommodation ladder, and hawse pipes taken off?	<input checked="" type="checkbox"/>			<input checked="" type="checkbox"/>			
5 Are mooring lines prepared on berthing side of the deck?	<input checked="" type="checkbox"/>			<input checked="" type="checkbox"/>			
6 Do stand rollers and fairleaders move smoothly?	<input checked="" type="checkbox"/>			<input checked="" type="checkbox"/>			
<b>Accommodation Ladder / Crane</b>							
7 Have a provision crane been tested, if it is used in port?	<input type="checkbox"/> NO			<input type="checkbox"/> NO			
8 Have the accommodation ladders and pilot ladders been tested and found in order?	<input checked="" type="checkbox"/> 20/11			<input checked="" type="checkbox"/>			
9 Is a step for a shore ladder prepared, if required?	<input type="checkbox"/>			<input checked="" type="checkbox"/>			
<b>Upper Deck</b>							
10 Are all scuppers effectively plugged?		<input checked="" type="checkbox"/>			<input checked="" type="checkbox"/>		
11 Are the emergency towing pennants, or fire wires, in place?			<input type="checkbox"/> N/A			<input checked="" type="checkbox"/>	
12 Is the Flag B hoisted by day or an all-round red light by night?			<input checked="" type="checkbox"/>			<input checked="" type="checkbox"/>	
13 Is the warning sign "Flammable Cargo on Board" displayed, if required?				<input type="checkbox"/> N/A		<input checked="" type="checkbox"/>	This is required by the Japanese law.
14 Is the notice to visitors in place near the ship/shore access?		<input checked="" type="checkbox"/>			<input checked="" type="checkbox"/>		VIQ 5.69
<b>Manifold</b>							
15 Are manifold drip trays prepared?	<input checked="" type="checkbox"/>			<input checked="" type="checkbox"/>			
16 Are manifold connections properly secured with blank flanges fully bolted?	<input checked="" type="checkbox"/>			<input checked="" type="checkbox"/>			
17 Are fire extinguishers in place and ready for use?			<input checked="" type="checkbox"/>		<input checked="" type="checkbox"/>		

	LOAD			DISCHARGE			Remarks
	Before Arrival	Before Berthing	Before Load	Before Arrival	Before Berthing	Before Disch.	
18 Have the water curtains been tested and found in order?	<input checked="" type="checkbox"/>	20/11		<input checked="" type="checkbox"/>	26/11		
<b>Cargo Tanks</b>							
19 Is the pressure of cargo tanks proper for cargo operation?	<input checked="" type="checkbox"/>		<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>		<input checked="" type="checkbox"/>	
20 Are annular spaces on MOSS ship free from gas leaks?	<input type="checkbox"/>	N/A		<input type="checkbox"/>	N/A		
21 Is vapour concentration in interbarrier spaces within acceptable level, if the ship is Membrane Type?	<input checked="" type="checkbox"/>			<input checked="" type="checkbox"/>			
22 Are cargo tanks cooled down properly?	<input checked="" type="checkbox"/>						
<b>Ballast Tanks</b>							
23 Are the ballast tank soundings as expected, not changed?	<input checked="" type="checkbox"/>		<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>		<input checked="" type="checkbox"/>	
24 Are ballast tanks adjacent to FO tanks free of oil contamination? (This should be checked through inspection holes)	<input checked="" type="checkbox"/>	20/11		<input checked="" type="checkbox"/>	28/11		VIQ 6.31
<b>Piping System / Valves</b>							
25 Are drip trays under pipe connections filled with water?	<input type="checkbox"/>	N/A		<input type="checkbox"/>	N/A		
26 Is the cargo system, including fittings on the tank domes, free of leaks?	<input checked="" type="checkbox"/>		<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>		<input checked="" type="checkbox"/>	
27 Is the insulation of cargo and vapour lines in good order?			<input checked="" type="checkbox"/>			<input checked="" type="checkbox"/>	VIQ 8.35
28 Has the vapour header vent control valve been opened and shut for test?	<input checked="" type="checkbox"/>	20/11		<input checked="" type="checkbox"/>	26/11		
29 Has all ballast line valves been opened and shut for test?	<input checked="" type="checkbox"/>	20/11		<input checked="" type="checkbox"/>	26/11		
30 Are indications of pressure gauges of ballast pumps in order?	<input checked="" type="checkbox"/>			<input checked="" type="checkbox"/>			
31 Are the vent posts drained?	<input checked="" type="checkbox"/>	20/11		<input checked="" type="checkbox"/>			
<b>Cargo Control System</b>							
32 Have all remote control valves been opened and shut for test and found in order?	<input checked="" type="checkbox"/>	20/11		<input checked="" type="checkbox"/>	26/11		
33 Has the hydraulic oil pump for cargo valves been checked and found in order?	<input checked="" type="checkbox"/>			<input checked="" type="checkbox"/>			
34 Is there enough hydraulic oil in its reserve tank?	<input checked="" type="checkbox"/>			<input checked="" type="checkbox"/>			
35 Is an emergency hydraulic hand pump prepared?	<input checked="" type="checkbox"/>			<input checked="" type="checkbox"/>			
36 Is the air control system for cargo equipment in order?	<input checked="" type="checkbox"/>			<input checked="" type="checkbox"/>			
37 Have pressure reduction valves for the air control system been drained?	<input checked="" type="checkbox"/>			<input checked="" type="checkbox"/>			
38 Have the level gauges of cargo tanks checked and found in order?			<input checked="" type="checkbox"/>			<input checked="" type="checkbox"/>	

	LOAD			DISCHARGE			Remarks
	Before Arrival	Before Berthing	Before Load	Before Arrival	Before Berthing	Before Disch.	
39 Has the cargo tank independent high level alarm system, if fitted, been tested and found in order?	<input checked="" type="checkbox"/>	26/11		<input checked="" type="checkbox"/>	26/11		VIQ 8.43
40 Have indications of temperature been checked and found in order?	<input checked="" type="checkbox"/>			<input checked="" type="checkbox"/>			
41 Have the draft gauges been checked and found in order?	<input checked="" type="checkbox"/>			<input checked="" type="checkbox"/>			
42 Have the trim and heel indicator been checked and found in order?			<input checked="" type="checkbox"/>			<input checked="" type="checkbox"/>	
43 Has the emergency shutdown system been tested and found in order?	<input checked="" type="checkbox"/>	26/11		<input checked="" type="checkbox"/>	26/11		
44 Have the insulation of cargo pumps and deck machinery been checked and found in order?	<input checked="" type="checkbox"/>			<input checked="" type="checkbox"/>			
45 Are the cargo pumps and compressors in good order?	<input checked="" type="checkbox"/>			<input checked="" type="checkbox"/>			
46 Are the junction boxes of cargo pumps visually inspected prior to each discharge?				<input checked="" type="checkbox"/>			VIQ 8.23
47 Is re-liquefaction or boil-off control equipment in good order?	<input checked="" type="checkbox"/>			<input checked="" type="checkbox"/>			
CCR							
48 Have the status of all valves, open or shut, been checked?		<input checked="" type="checkbox"/>	26/11		<input checked="" type="checkbox"/>	01/12	
49 Have the alarm and lamp tests of cargo and ballast consoles been carried out and found in order?	<input checked="" type="checkbox"/>			<input checked="" type="checkbox"/>			
50 Have clocks in CCR including one in CTMS been adjusted to Ship's Time or GMT?	<input checked="" type="checkbox"/>			<input checked="" type="checkbox"/>			
Accommodation Space							
51 Are all external doors and openings in the accommodation, stores and machinery spaces closed?		<input checked="" type="checkbox"/>			<input checked="" type="checkbox"/>		
52 Is positive pressure being maintained inside the accommodation?		<input checked="" type="checkbox"/>			<input checked="" type="checkbox"/>		
53 Are the regulations on use of the galley equipment and cooking appliances observed?		<input checked="" type="checkbox"/>			<input checked="" type="checkbox"/>		
54 Are smoking requirements observed?			<input checked="" type="checkbox"/>			<input checked="" type="checkbox"/>	
55 Are the ship's main radio transmitter aerials earthed? Are the radars switched off?			<input checked="" type="checkbox"/>			<input checked="" type="checkbox"/>	
O <sub>2</sub> Meters / Gas Detectors							
56 Have batteries of O <sub>2</sub> meters been charged?	<input checked="" type="checkbox"/>			<input checked="" type="checkbox"/>			
57 Have batteries of portable gas detectors been charged?	<input checked="" type="checkbox"/>			<input checked="" type="checkbox"/>			
58 Have the fixed gas detection equipment been properly set for the cargo?	<input checked="" type="checkbox"/>			<input checked="" type="checkbox"/>			

	LOAD			DISCHARGE			Remarks
	Before Arrival	Before Berthing	Before Load	Before Arrival	Before Berthing	Before Disch.	
<b>Fire Fighting System</b>							
59	<input checked="" type="checkbox"/>			<input checked="" type="checkbox"/>			
60	<input checked="" type="checkbox"/>			<input checked="" type="checkbox"/>			
61	<input checked="" type="checkbox"/>			<input checked="" type="checkbox"/>			
62	<input checked="" type="checkbox"/>			<input checked="" type="checkbox"/>			
63			<input checked="" type="checkbox"/>			<input checked="" type="checkbox"/>	
<b>Lifesaving Equipment</b>							
64	<input checked="" type="checkbox"/>			<input checked="" type="checkbox"/>			
65		<input checked="" type="checkbox"/>			<input checked="" type="checkbox"/>		
<b>Others</b>							
66	<input checked="" type="checkbox"/>	22/11		<input checked="" type="checkbox"/>			
67			<input checked="" type="checkbox"/>			<input checked="" type="checkbox"/>	
68	<input checked="" type="checkbox"/>			<input checked="" type="checkbox"/>			
69			<input checked="" type="checkbox"/>			<input checked="" type="checkbox"/>	
70	<input checked="" type="checkbox"/>	N/A		<input checked="" type="checkbox"/>			
71		<input checked="" type="checkbox"/>			<input checked="" type="checkbox"/>		
72	<input checked="" type="checkbox"/>			<input checked="" type="checkbox"/>			
73	<input checked="" type="checkbox"/>			<input checked="" type="checkbox"/>			VIQ 8.20
74	<input checked="" type="checkbox"/>			<input checked="" type="checkbox"/>			

  
 Engineer in Charge of Cargo  
 Equipment

  
 Chief Officer

# Lampiran 15

## Cargo Logbook

**S.S. "Tangguh Towuti" DISCHARGING CHECK SHEET**

Voy. No. : 19TT11    Date : 16-17 Oct 2019    Cargo No. : 2001-TT11-L-LN01    Port : Tanjung Priok  
 iRU Nusantara Regas Satu

1.1 "Safety Drill Before Commencement of SIS Operations"

**Preparation for Entering Port**  
 Preparation for entering port by "Check List For STS operation".  
 2. Pratique Granted ( Month    Day )  
 Start Ship's Liquid Line Cooldown (via CS704 / CS707)  
 Finish Ship's Liquid Line Cooldown

**EOSP ~ Berthing**

1. EOSP (Print out CTM data)  
 Anchored  
 Anchor aweigh  
 3. Pilot on board  
 4. Notice of Readiness Tendered (Same Time with above)  
 Received

	DRAFT	FORE	MIDSHIP	AFT
GAUGE	0.1 : 5.0	0.1 : 2.2	0.1 : 0.0	0.1 : 0.0
ACTUAL				
ON LINE	0.1 : 5.0	0.1 : 2.2	0.1 : 0.0	0.1 : 0.0

Stationed Fore & Aft  
 Switch Off ICCP (Report to ECR)  
 8. First Line Ashore  
 9. All Fast  
 Steam Off Main Engine  
 Release "ESDS BLOCK / FILL VALVE OVERRIDE" of CTM  
 3. Pilot Away

**Preparation of Cargo Work / Initial Gauging**      **WORK LEVEL 2**

12. Start Storing provision / stores  
 13. Finish Storing provision / stores  
 ~ 10 : 44 Connected Electrical Cable  
 ~ 10 : 42 Connected Optical Cable (ON LINE : Loading Computer) if 06 (ELECTRICAL INSTALL)  
 \*Confirm Link Select Switch "INHIBIT" - Switch ON cabinet on B-deck  
 Test Ship / Shore Comm. System (Hot Line / PABX Tel / UHF walkie-talkie provided by FSRU)  
 Start Safety Inspection (attended by 3/O)  
 17. Finish Safety Inspection < 10 : 52 >  
 Transferred personnel from FSRU by PTB  
 Start Operation Meeting  
 18. Finish Operation Meeting  
 Announcement of "Restricted Fire Use" and "Sailing Time"

**Arm Connection**

Start Water Curtain  
 Permission for unflanging  
 15. Start Arm Connection (VAP.)  
 16. Finish Arm Connection (VAP.) (Arm angle: )  
 15. Start Arm Connection (LIQ.)  
 16. Finish Arm Connection (LIQ.)

ARM No.	START	FINISH	STRAINER No.
2	11 : 18	11 : 22	D- OK? <input type="checkbox"/>
3	11 : 22	11 : 32	D- OK? <input type="checkbox"/>
VAPOR	11 : 15	11 : 16	

Report ECR the Estimate Time of stop Dual Burning.

**O2 Purge & Leak Check**

19. Start O2 Purge (Started Time of First Leak Check)  
 20. Finish O2 Purge (Finished Time of Final O2 Purge)

ARM No.	Start Leak Check	Finish Leak Check	Start O2 Purge	Finish O2 Purge	O2 Less Than 2% VOL
2	11 : 51	11 : 55	11 : 56	12 : 03	PRESS TEST:
3	11 : 44	11 : 44	12 : 00	12 : 02	L-A=400 kPa
VAPOR	11 : 02	11 : 06	11 : 06	11 : 44	V-A=150 kPa

Confirm De-pressurize finished & shut all Vent valves, Drain valves. < 12 : 19 >  
 Report ECR the Estimate Time of stop Dual Burning again.  
 Stop No.    LD COMP. ( Tank Press =    Kpa)  
 Request to Stop Dual Burning to ECR.  
 Stop Dual Burning.  
 Confirm . CG405 (Master Valve) "SHUT"

**WORK LEVEL 3**

**Initial Gauging**

- Confirm Observers (BUYER/SURVEYOR)
- Inform to ECR & Manifold
- Lower the Float & Compare the Level of CCR and Local (Check Float Gauge & CTM Level)
- Announcement of radio silence to all stations
- 21 14:37 Start Initial Gauging ( Tank Press=                      Kpa) (Print Out Gas Flow Reading)
- 22 17:07 Finish Initial Gauging ( Tank Press=                      Kpa)
- Inform to ECR & Manifold Request to Start Dual Burning to ECR.
- Start Dual Burning ( Tank Press =                      Kpa)

**ESD Test (Warm)**

- ① from Ship (OPT / ELECT) ② from FSRU (OPT / ELECT)
- Report to FSRU Side CCR to start preparation for ESD Test
- Confirm CG001 Vapor crossover block "SHUT"
- Confirm : Arm C/D valve CS706, CS709 "SHUT".
- Link select Switch change to "OPTICAL" & ESDS mode to "NORMAL"
- Inform to ECR and Confirm S/B of each Station (Time Measurement)
- Open CL702, CL703 & CG701
- 24 19:04 Start 1st ESD Test from Ship / FSRU (Activated from                      )
- 19:04 Finish 1st ESD Test                      Manifold ESD valves closing time                      s
- After Confirm the Condition of Ship / FSRU Side, Change the ESDS MODE to "BLOCK" and reset ESDS.
- Confirm the Reset of ESDS (Ship / FSRU)
- After Get the Permission from FSRU Side, Change ESDS MODE to "NORMAL".
- Open CL702, CL703 & CG701
- Confirm S/B of each Station (Time Measurement), Report to FSRU and Start Countdown.
- 19:41 Start 2nd ESD Test from Ship / FSRU (Activated from                      )
- 19:41 Finish 2nd ESD Test                      Manifold ESD valves closing time                      s
- After Confirm the Condition of Ship / FSRU Side, Change the ESDS MODE to "BLOCK" and reset ESDS
- Confirm the Reset of ESDS (Ship / FSRU)
- Link select Switch change to "ELECTRICAL"
- After Get the Permission from FSRU Side, Change ESDS MODE to "NORMAL".
- Open CL702, CL703 & CG701
- Confirm S/B of each Station (Time Measurement), Report to FSRU and Start Countdown.
- 19:55 Start 3rd ESD Test from Ship / FSRU (Activated from                      )
- 19:55 Finish 3rd ESD Test                      Manifold ESD valves closing time                      s
- After Confirm the Condition of Ship / FSRU Side, Change the ESDS MODE to "BLOCK" and reset ESDS
- Confirm the Reset of ESDS (Ship / FSRU)
- After Get the Permission from FSRU Side, Change ESDS MODE to "NORMAL".
- Open CL702, CL703 & CG701
- Confirm S/B of each Station (Time Measurement), Report to FSRU and Start Countdown.
- 20:00 Start 4th ESD Test from Ship / FSRU (Activated from                      )
- 20:00 Finish 4th ESD Test                      Manifold ESD valves closing time                      s
- After Confirm the Condition of Ship / FSRU Side, Change the ESDS MODE to "BLOCK" and reset ESDS.
- Confirm the Reset of ESDS (Ship / FSRU)
- After Get the Permission from FSRU Side, Change ESDS MODE to "NORMAL".
- Open CL702, CL703 & CG701
- 23 20:00 Open Vap. Mani. ESD Valve CG701 (No.3 Tank Press=                      Kpa)
- Confirm to shore BOG valve OPEN
- Confirm Report Manager & IAS Logging Interval (1 hour)

**WORK LEVEL 1**

**Shore Arm Cooldown**

LINE UP

ESD-V	CL702→OPEN	CL703→OPEN			
Spray	CS105 / 205 / 305 / 405→SHUT				
C/D	CS704→SHUT	CS707→SHUT			
Spray Block	CS001→OPEN	CS002→OPEN	CS003→OPEN	CS004→OPEN	CS006→OPEN
Man.C/D	CS705→OPEN	CS708→OPEN			
W-SHUT	CL706→SHUT	CL707→SHUT			

Crack open after shore line completed (Set Press=250Kpa)

- 26 20:00 Report to FSRU and Start No 2 Spray Pump first in recirculation
- Start Liq. Arm Cooldown.
- Adjust C/D Valves following FSRU Side Instructions and report open ratio of C/D valves to CCR.
- Estimate Time of Completion of Cooldown = 90 min (                      )
- |          |         |                          |                          |                      |
|----------|---------|--------------------------|--------------------------|----------------------|
|          | YAMAGOE | Leak check               | Tighten bolts?           | Other Countermeasure |
| No 2 Arm |         | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |                      |
| No 3 Arm |         | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |                      |
- 20:00 Confirm Completion Time of Cooldown to CCR of FSRU Side and Stop the No 2 Spray Pump.
- No 2 Spray return valve to be opened. (Prevent blockage condition of spray line)
- 27 20:00 Finish Liquid Arm Cooldown

**ESD Test (Cold)**

**WORK LEVEL 3**

- Report to FSRU Side CCR to start preparation for ESD Test
- Confirm CL702, CL703 & CG701 OPEN
- Inform to ECR and Confirm S/B of each Station (Time Measurement)
- After Get Permission from CCR of FSRU Side, Start Countdown
- 28 16:37 16:41 **Start 1st ESD Test from Ship / FSRU (Activated from FSRU)**  
 Finish 1st ESD Test. Manifold ESD valves closing time 25 s  
 After Confirm the Condition of Ship / FSRU Side, Change the ESDS MODE to "BLOCK" and reset ESDS.  
 Confirm the Reset of ESDS (Ship / FSRU)  
 After Get the Permission from FSRU Side, Change ESDS MODE to "NORMAL"  
 Open CL702, CL703 & CG701  
 Confirm S/B of each Station (Time Measurement), Report to FSRU and Start Countdown
- 16:46 16:51 **Start 2nd ESD Test from Ship / FSRU (Activated from FSRU)**  
 Finish 2nd ESD Test. Manifold ESD valves closing time 25 s  
 After Confirm the Condition of Ship / FSRU Side, Change the ESDS MODE to "BLOCK" and reset ESDS  
 Confirm the Reset of ESDS (Ship / FSRU)  
 Link select Switch change to "OPTICAL"  
 After Get the Permission from FSRU Side, Change ESDS MODE to "NORMAL"  
 Open CL702, CL703 & CG701  
 Confirm S/B of each Station (Time Measurement), Report to FSRU and Start Countdown
- 16:54 16:59 **Start 3rd ESD Test from Ship / FSRU (Activated from FSRU)**  
 Finish 3rd ESD Test. Manifold ESD valves closing time 23 s  
 After Confirm the Condition of Ship / FSRU Side, Change the ESDS MODE to "BLOCK" and reset ESDS  
 Confirm the Reset of ESDS (Ship / FSRU)  
 After Get the Permission from FSRU Side, Change ESDS MODE to "NORMAL"  
 Open CL702, CL703 & CG701  
 Confirm S/B of each Station (Time Measurement), Report to FSRU and Start Countdown
- 16:46 16:47 **Start 4th ESD Test from Ship / FSRU (Activated from FSRU)**  
 Finish 4th ESD Test. Manifold ESD valves closing time 24 s  
 After Confirm the Condition of Ship / FSRU Side, Change the ESDS MODE to "BLOCK" and reset ESDS  
 Confirm the Reset of ESDS (Ship / FSRU)  
 After Get the Permission from FSRU Side, Change ESDS MODE to "NORMAL"  
 Open CG701 and adjust slowly CG001 and Re-start Sending Gas to Shore.  
 Open CL702, CL703

**Line Up for Discharging**

- Start line up for Discharging
  - At First, Start Line Up around Dome Side. Then, operate valves at Manifold
  - Liquid Manifold Manual Double Shut Valve Should be Open Slowly After Get Permission from Shore Side.
- |                 |                        |            |            |            |
|-----------------|------------------------|------------|------------|------------|
| Filling-V       | CL100→OPEN             | CL200→OPEN | CL300→OPEN | CL400→OPEN |
| Liq. Branch     | CL110→SHUT             | CL210→SHUT | CL310→SHUT | CL410→SHUT |
| S. Master V     | CS105→SHUT             | CS205→SHUT | CS305→SHUT | CS405→SHUT |
| ESD-V           | CL702→OPEN             | CL703→OPEN | CG701→OPEN |            |
| Double-Shut V   | CL706→OPEN             | CL707→OPEN |            |            |
| Manifold CID-V  | CS705→SHUT             | CS708→SHUT |            |            |
| X-over vapour V | CG001→OPEN AS REQUIRED |            |            |            |
- Open slowly CG001 and Start Receiving Gas From Shore. 16:50 : VSL READY TO DISCHARGE
  - Adjust tank pressure ≈ 10kpa with CG001
  - Stand-by All Dome Side and Manifold. 16:55 < START p/p circulation >

**Start Cargo Pump**

- 16:55 1st Pump: NO. 2 - 1 Start  Condition OK  
2 Min.
- 17:00 Start Cargo Transfer from No. 1 Tank. Initial rate 500 m3/h by FSRU request.
- 30 17:00 Start Cargo Transfer  
5 min
- 17:15 2nd Pump: NO. 2 - 2 Start  Condition OK
- 17:20 At Full Rate. (max. 3,500 m3/h)  
 Confirm CG001 opening as required.  
 Confirm Vapor Return Pressure at Manifold.

Press 2 =	<input checked="" type="checkbox"/> MANI-S	<input checked="" type="checkbox"/> MANI-P
Press 3 =	<input checked="" type="checkbox"/> X-OVER	
Press Vap =	<input checked="" type="checkbox"/> NO.1 DS	<input checked="" type="checkbox"/> NO.3 DS
	<input checked="" type="checkbox"/> NO.2 DS	<input checked="" type="checkbox"/> NO.4 DS

- 35 Confirm that the Flow of Liquid is Stopped at Manifold
- 36 Get permission from FSRU to close ESD valves CL802 / CL803
- 37 Report to CCR of FSRU Side to Start Preparation for Liquid Drain Off and Arm Purging.
- 38 After Get the Permission from FSRU Side, Change ESDS MODE to "BLOCK".

MANIF. OLD	CL802--SHUT	CL803--SHUT
DOME. SIDE	CL400--OPEN	CL410--OPEN

**DRAINING AND PURGING**

**USING LIQUID LINE**

Drain valves to be kept closed during purging operation!! Two(2) Officers on manifold.  
**DRAINING AND PURGING must be done inside ship's pipings and cargo tank and ONE ARM at the time only !!**

36 Start Arm Purging (LIQ. Drain Off)

37 Finish Arm Purging (LIQ. Methane Purge)

ARM No	Start Liq. Drainage	Finish Liq. Drainage	Start Methane Purge	Finish Methane Purge	FSRU SIDE DRAINAGE
NO 2	11:00	11:05	11:05	11:10	-
NO 3	11:00	11:05	11:05	11:10	-

38 Close Vap. Mani. ESD Valve (CG801 Shut)

Confirm to Open CG001 More Than 25% for Vap line purge.

36 Start Arm Purging (VAP. Methane Purge)

37 Finish Arm Purging (VAP. Methane Purge)

Confirm Methane content Less Than 1% VOL.

Inform to ECR that All Arms are purged and will Start Final Gauging..

Confirm Observers (BUYER, SURVEYOR)

Stop Gas burning (Tank Press= 0.2 Kpa)

**Final Gauging**

Announcement of radio silence to all stations

(Print Out Gas Flow Reading)

39 Start Final Gauging

40 Finish Final Gauging

(Use This Time When Calculate BOR etc.)

Check Float Gauge & CTS Level (Final CTS)

\*Cargo Engineer to Wind Up the Float

Start Dual Burning with Free Flow / ( Kg/h) (Tank Press= Kpa)

Start LID No (Tank Press= Kpa)

**Arm Disconnecting**

**WORK LEVEL 2**

41 Start Arm Disconnection (LIQ.)

42 Finish Arm Disconnection (LIQ.)

ARM No	START	FINISH	STRAINER ?	REMARK
NO 2	11:27	11:29	<input checked="" type="checkbox"/> OK	
NO 3	11:27	11:29	<input checked="" type="checkbox"/> OK	

41 Start Arm Disconnection (VAP.)

42 Finish Arm Disconnection (VAP.)

Confirm All Arms are Disconnected.

Report Manager & IAS Logging Interval change to 24 Hours

**Close Cargo Operation**

Stop Water Curtain

\*Inform to ECR and Close the Valve after Stop GS Pump.

Close All Blind Flange of Manifold.

Start Post-Ope. Meeting.

43 Finish Post-Ope. Meeting.

44 Cargo Papers On Board. (Same Time with Above)

45 Official Clearance On Board. (Same Time with Above)

**Disconnect Cables, S/B Leaving Port, Departure**

Confirm Crew Member of Each Departments on Board and Report to Captain.

Disconnect Communication Cable (Optical / Electrical)

Switch Back the Ship Condition Switch to "SEA"

46 Pilot on board

Station Fore and Aft (Search for Stowaway and Contraband Goods)

Try Engine

Let Go First Shore Line

48 All Line Aboard (Departure Time)

Switch on ICCP (Report to ECR)

49 Pilot Away

50 FAOP (Print Out CTM Data)

	DRAFT		
	FORE	MIDSHIP	AFT
GAUGE	11:20	11:20	11:20
ACTUAL			
ON LINE	11:20	11:20	11:20

(ON LINE LOADING COMPUTER)

CONFIRMED BY C/O

- Check Condition of Mooring Wires, Fire Wires and Tension Monitor
  - FWD Station
  - AFT Station

MEMO  
 DO NOT ADJUST MOORING LINES WITHOUT PERMISSON FROM FSRU REPRESENTATIVE  
 WEATHER CONDITIONS TO BE MONITORED AS FREQUENTLY AS POSSIBLE BY ALL  
 AVAILABLE MEANS.

**Routine Cargo Work**

**WORK LEVEL 2**

- Inform to ECR before Starting Ballast Pump
- Start Ballasting by Gravity
- Start No 1 Ballast Pump
- Start No 2 Ballast Pump
- Confirm the Procedure of Ballasting by Working Instruction.

**Periodical Report**

Following Items should be reported to FSRU:

- 1 Hourly ① VOLUME OF TOTAL ON BOARD ② DISCH. RATE ③ BALANCE ④ TANK PRESS
- 2 Estimate Time of Finish Cargo Transfer = Slow Down Time + 1 Hrs.
- 3 One hr notice to Rate Down and 30 min to Rate Down notice
- 4 When Adjusting the Mooring Wires
- 5 When Discharge Water Through the Scupper.

- Check Float Gauge & CTS Level (Middle Level)
- Check Float Gauge & CTS Level (1 hr before Rate Down)

**Complete Ballasting**

- Stop No 1 Ballast Pump
- Stop No 2 Ballast Pump
- Completed Ballasting
- Vessel at 2m TRIM BIS for final levels adjustment

**WORK LEVEL 3**

**Finish Cargo Transfer**

- Inform FSRU of One Hour Notice of Slow Down.
- Inform FSRU of Half Hour Notice of Slow Down.

LEVEL ALARMS

(CTS)

TANK NO	LOW LEVEL		LOW LOW LEVEL		CARGO TANK COMPLETED DISCHARGING
	TIME	LEVEL	TIME	LEVEL	
NO 2		m		m	

- Reduce Pumps Disch. Valve to 20%

**34 Rate Down**

Request from FSRU to stop sending gas & close CG001

No	PUMP No	TIME	LEVEL
1st Pump	1	03:04	1.12 m
2nd Pump	1	03:55	0.85 m

**35 Finish Cargo Transfer (The Time When Stop Last Pump.)**

03:55 Stop No 1  
 04:00 Completed Ballasting.

## Lampiran 16

### *Cargo Operation Plan by Company*

S/S "TANGGUH TOWUTI"

19/TT/11

SINGAPORE

#### **CARGO OPERATION PLAN**

**Discharging at Tanjung Priok / FSRU Nusantara Regas Satu 16<sup>th</sup> – 17<sup>th</sup> October, 2019  
Stbd side alongside, L2-V-L3**

Compliance with the International, Flag and Port state rules and regulations, SMS, Charterer's instructions, Cargo Handling Manual and terminal regulations and procedures is essential in order to perform a safe and efficient cargo operation. All officers involved in cargo operation must thoroughly read and understand planned procedures as set out below as well as Master's and Chief Officer's Standing Orders.

#### **Arrival condition**

Draft Fwd : 9.30 m  
Draft Aft : 9.30 m  
Displacement : 82948 MT  
Max. SF = 25% / Max. BM = 47%

Cargo quantity: 42,300 m<sup>3</sup> (approx.)

#### **Departure condition**

Draft Fwd : 9.15 m  
Draft Aft : 9.15 m  
Displacement : 80364 MT  
Max. SF = 28% / Max. BM = 60%

Heel retained: 2,300 m<sup>3</sup>

#### **SAFETY PRECAUTIONS**

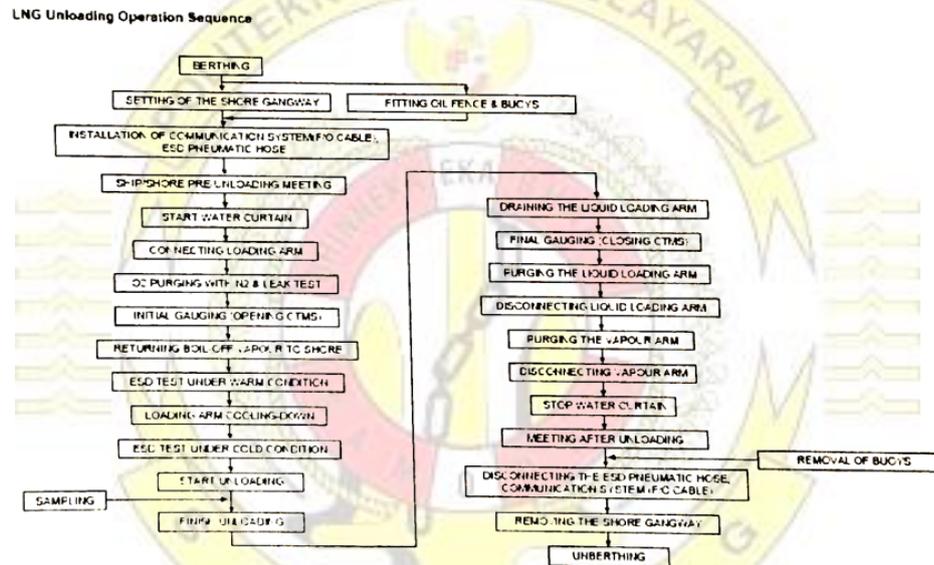
- before arrival, all cargo safety tests to be carried out as per company procedures and checklists (E.SDS, valves, etc.)
- ensure that all STS pre-cargo operations checklists are completed and satisfactory
- emergency drill to be carried out within 24hrs but not more than 7 days prior to the STS.
- firefighting equipment to be prepared in advance; dry powder guns reeled out, fire hoses pressurized and rigged on trunk deck, portable extinguishers stand by, etc.
- gangway notices posted and gangway records ready
- Personnel Transfer Basket (PTB) to be used for transfer of personnel
- water spray system to be ready for use
- portable gas detectors ready to be used
- gas detection system healthy and no alarms
- fire detection system healthy and no alarms
- N<sub>2</sub> system operative and settings as required by cargo operation
- independent cargo tank level alarm system healthy and active
- IAS alarms active and all healthy
- cofferdam heating system set to AUTO
- all comings free of dirt and plugs in place
- all scuppers plugs in place
- ventilation control as per checklist
- all decks clean and no loose equipment or tools
- security plan and procedures complied with
- all personnel involved in cargo transfer to wear appropriate PPE (boiler suit, leather gloves, safety shoes, eye protection)
- prepare records as required for each operation
- line up for cargo operation confirmed
- Frequently check weather forecast, especially before reaching barred filling range of 70%H

- Risk Assessment: RA\_TTT\_LNG\_001\_14 "Departure port with slack cargo tanks" shall be reviewed
- Contingency plan and Work instructions for STS operation shall be reviewed.

### Properties and hazards of LNG

Natural gas is a mixture of hydrocarbons, which, when liquefied form a clear colorless and odorless liquid. Methane is a greenhouse gas and is pollutant as such. Due to absence of oxygen, methane is considered asphyxiation. Other hazards are derived from its flammability and cryogenic temperature. All officers must be aware of its properties as set out in Cargo operating manual, Part 2: Properties of Gases and MSDS for this cargo (UN number 1971/1972 and cargo specific MSDS)

After berthing watch keeping to be established according to the CCR Team Management manual. Operational sequences as follows:



#### ARM CONNECTION:

Ship will arrive with 60 mesh strainers ready on manifold for inspection before connections. Two (2) liquid arms to be connected: **1.2, V, 1.3 (stbd side)**. Start water curtain and confirm running at the time arms are connected. Confirm required torque for flanged connections.

#### PURGING AND LEAK TEST:

Check connections of liquid and vapor arms, check communications with FSRU ship and check link. Confirm all valves shut. Purge liquid and vapor arm connection via purging cock to atmosphere (O2 check) and carry out leak test (500 kPa for liquid arms and 200 kPa for vapor arm).

### **INITIAL GAUGING:**

Custody Transfer Measurement (CTM) to be carried out and witnessed by the FSRU ship representative and surveyor. Vessel to be on even keel and gas burning to be stopped at this time.

### **WARM ESD TEST:**

Open manifold ESD valves CG701, CL702 & CL703. Test Emergency Shut-down System (ESDS) from FSRU ship and from the ship as required. Confirm ESDS in order and reset as agreed with FSRU ship. Open liquid and vapor ESD valves (confirm with loading master or FSRU ship representative). Confirm ESD set to 'normal'.

### **LIQUID LINE AND ARM COOLDOWN:**

#### **Ship's liquid headers will be cooldown before berthing.**

To cool down the cargo discharge lines proceed as follows, No.2 stripping/spray pump will be used.

All spray header isolating valves to be open.

On the tank domes valves CL 100 and CL 400 are open approx. 10%

- 1) Open discharge valve CS201 from No.2 stripping/spray pump to 15 %.
- 2) Open ESD valves CL702,703
- 3) Slightly Open CS 705,708
- 4) Open No.2 tank spray return valve CS204.
- 5) Start the No.2 stripping/spray pump. If necessary (FSRU request for more pressure),
- 6) Close slowly return valve CS204 and increase the flow rate of No.2 stripping/spray pump.

-Adjust flow rate by opening arm cool down valves at each manifold according to FSRU ship instruction

- 7) Cooling down is completed when the shore side line and ship's liquid line is approximately -145 °C.
- 8) Stop the No.2 stripping/spray pump and close discharge valve CS201. Shut (in agreement with FSRU staff) manifold cool down valves CS705, 708. Open valve CS204 to drain the line back to No.2 cargo tank

During line cool down, monitor the following:

- Cargo tank levels & pressure (adjust by opening to ship if required and as agreed)
- Liquid crossover pressure
- Liquid crossover temperature
- Liquid header temperature
- Vapor header pressure

Maintain even cooling by adjusting valves CL400 and later CL100, CL200 and CL300.

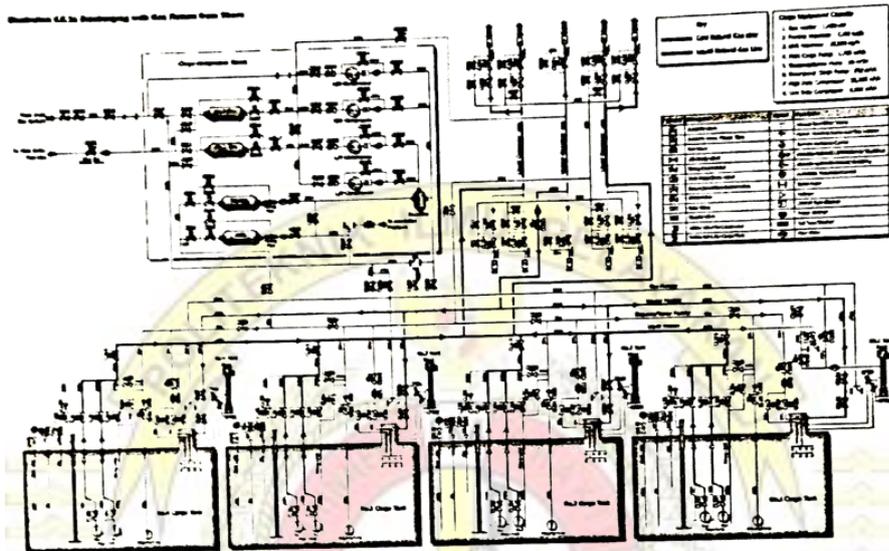
When the cool down is completed the pump can be stopped.

If the time between cool down completion and discharging is extensive, the spray pump may be restarted.

### **COLD ESD TEST:**

Confirm open manifold ESD valves CG701, CL702 & CL703. Test Emergency Shut down System (ESDS) from FSRU ship and from our ship as required. Confirm ESDS in order and reset as agreed with FSRU ship. Open liquid and vapor ESD valves (confirm with loading master or FSRU representative). Confirm ESD set to 'NORMAL'.

## DISCHARGING WITH GAS RETURN FROM FSRU SHIP:



### Confirm line up for discharging as follows:

Cargo pump - CP discharge valve - Liquid header branch valve - Liquid header - Liquid manifold  
Vapor return from shore - Vapor manifold - Vapor header - Cargo tanks

Confirm double shut and ESD valves on stbd side L2 and L3 fully open. Confirm all cargo tank branch valves fully shut and filling valves fully open. Start the pumps and commence discharging as below.

### Starting the pumps:

The preferred sequence of cargo pump starting and discharging sequence:

Start CP 2-1 - start transfer from CT2 - start CP 2-2.

Final plan will be made on pre-discharging meeting together with loading master. Sequence as follows:

- inform ICR that cargo pumps will be started
- confirm branch valve shut
- confirm filling valve open
- open CP discharge valve 20 %
- start the pump
- confirm normal start by observing pressure and current and no abnormalities
- start the second pump (discharging valve 20% open)
- confirm normal running conditions

- confirm shore ready to receive cargo
- open cargo tank branch valve
- close cargo tank filling valve (COMMENCE CARGO TRANSFER)
- proceed to the next tank

Starting the motor should be carried out only once whenever possible. In case of unavoidable restart, the frequency of starting should be according to the liquid level in the tank, as follows:

#### **Restarting at commencement of unloading**

The following re-starting restrictions are implemented in IAS

- 1) Normal start up, liquid level in tank above 1.92 m
  - 1<sup>st</sup> restart: minimum 5 min after pump stop
  - 2<sup>nd</sup> restart: minimum 15 min after 1<sup>st</sup> restart
  - 3<sup>rd</sup> restart: minimum 15 min after 2<sup>nd</sup> restart
  - 4<sup>th</sup> restart: minimum 15 min after 3<sup>rd</sup> restart

Maximum four (4) restarts within one (1) hour.
- 2) Emergency start-up, liquid level between 0.74m and 1.92m
  - 1<sup>st</sup> restart: minimum 30 min after pump stop
  - 2<sup>nd</sup> restart: minimum 30 min after 1<sup>st</sup> restart

Maximum two (2) restarts within one (1) hour

#### **Restarting after continuous running**

If the motor is stopped after continuous running, the next starting should be carried out after more than 30 minutes have passed. If the pump does not start without problems within 3 seconds of pushing the start switch, starting should be carried out after the problem has been rectified and more than 30 minutes have passed. The operation other than inching should be regarded as "Continuous Running." "Inching" means that the operating time is less than 5 minutes.

**DO NOT START THE CARGO PUMP BELOW LIQUID LEVEL OF 0.74m !!!**

#### **Running the pumps:**

It is desirable to operate the pump close to the rated flow condition (1700 m<sup>3</sup>/h, 41Amps, app 630kPa). Hence, it is recommended to run one pump at rated flow instead of two pumps at 50% flow. Note minimum continuous flow to be 562 m<sup>3</sup>/h, and maximum flow 2040 m<sup>3</sup>/h. Under current trip is set at 23 Amps, and over current trip is set at 61 Amps. Low discharge pressure alarm is 200 kPa. When discharge pressure and electric current are stable after starting, the discharge valve should then be gradually opened until the unloading operation is carried out as close to the rated discharge flow as possible.

Starting of cargo pumps and ramp up are considered critical stages of cargo operation. Deck watch to continuously check all lines and valves, including sea side manifold and confirm no abnormalities. Ramp up can be continued only after confirmation on normal conditions. During ramp up till full rate, observe tank pressure and request FSRU ship to keep the tanks pressure as agreed at pre-discharging meeting, abt. 10kPa. If RGB is not available, then operate CG001 valve to obtain desirable pressure. If necessary prepare LNG Vaporizer. Once all pumps are running, increase to full rate as agreed with FSRU ship.

**Action to be taken in the event of a spill**

- STOP THE FLOW.
- Avoid contact with liquid or vapor. Extinguish sources of ignition. Flood with large amounts of water to disperse the spill and to prevent brittle fracture.
- Inform Port Authorities of spill.

***OPERATION OF ESDS***

Should a situation arise where an uncontrolled release of LNG occurs then do not hesitate to use the ESD system. This will automatically stop all our cargo machinery & close all ESDS valves. ESDS can be manually activated from following locations; Trunk deck right forward at base of foremast, all cargo tank liquid domes (x4), accommodation face on trunk deck port side, port & stbd manifold, CCR console, Fire Control Station & Navigating Bridge, Cargo compressor room, Cargo motor room. To further minimize the effects of damage to ships structure through leakage of LNG on ships steelwork, if necessary start deck water spray pump from IAS screen WATER SPRAY PUMP CONTROL. This pump can also be started from Bridge or Fire Control Station. It is kept on immediate standby with all branch valves open & drain valves closed – ready to go.

Your full understanding of all planned actions as set above is of utmost importance in order to complete cargo operation in a safe and efficient manner. Any doubts must be cleared before affixing your signature below.

Have a safe and smooth cargo operation.

Prepared by Chief Officer

  
Altrianh Putra

Approved by Master

  
Capt. Miro Vulevic

Read and understood by

Chief Officer	Stevano Gosal	
1st Officer	Calvin Lawalata	
2nd Officer	Satria Anjas Sahara	
3rd Officer	Billy Ario	
Deck Cadet	Sha Haer Rudin	

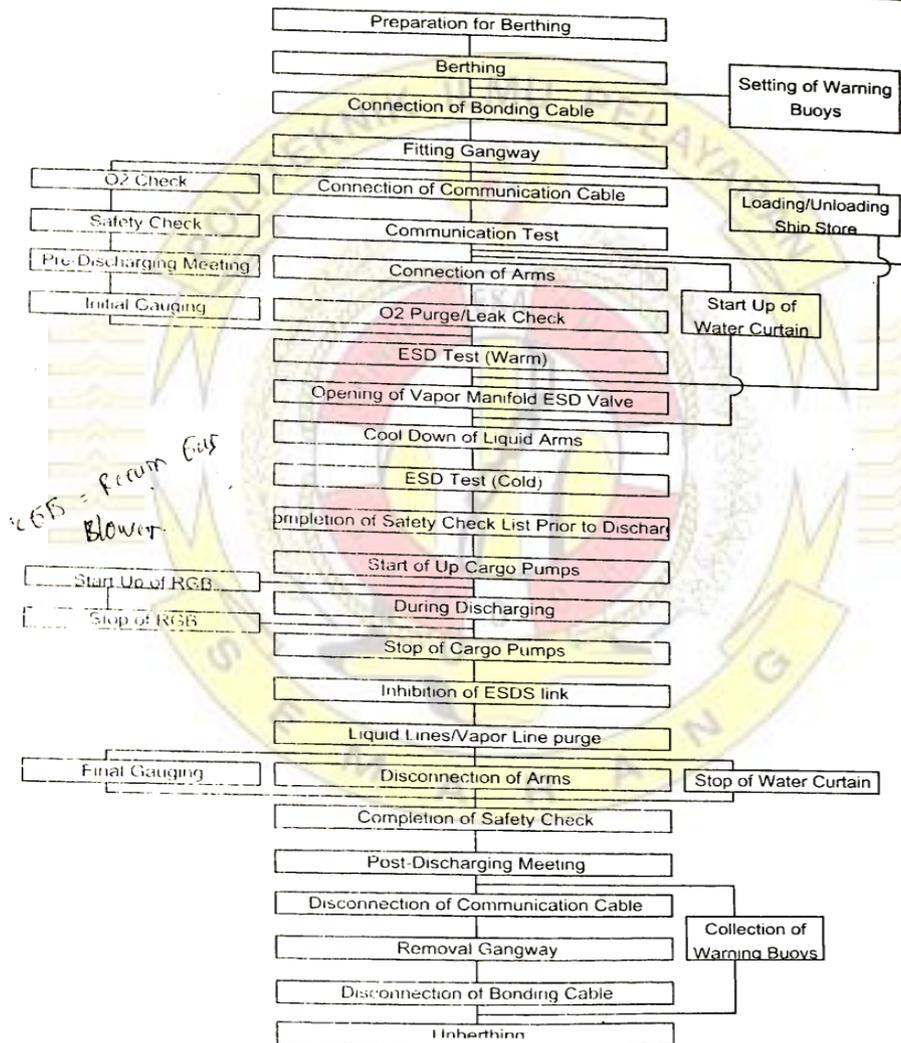
## Lampiran 17

### Discharging Sequence Diagram

2

Booklet for Cargo Operation, Attachment-3

### Standardized Discharging Flow Diagram



## Lampiran 18

### CCR Cargo Information Sheet

Cargo Machinery		25.0 kPa g
Water Ballast System:	Pumps	3 x 3100 m <sup>3</sup> /hr
	Eductors	2 x 300 m <sup>3</sup> /hr
Main Cargo Pumps:		8 x 1700 m <sup>3</sup> /hr
Spray Cargo Pumps:		4 x 50 m <sup>3</sup> /hr
Emergency Cargo Pump:		1 x 850 m <sup>3</sup> /hr
Nitrogen Generators:		2 x 125 Nm <sup>3</sup> /hr at 97% Nitrogen
Inert Gas Generator:		1490 Nm <sup>3</sup> /hr
Gas Compressors:	High Duty	2 x 35000 m <sup>3</sup> -hr
	GAS Heater:	2 x 11829 kJ/h
Gas Compressors:	Low Duty	2 x 8500 m <sup>3</sup> /hr
LNG Vaporizer:		1 x 17246 m <sup>3</sup> /hour (volumetric flow)
Forcing Vaporizer:		1 x 8130 m <sup>3</sup> /hour (volumetric flow)
Vacuum Pump		2 x 1250 m <sup>3</sup> /h
Steam Heater for Glycol Water		2 x 57 (triplicate)

Loading level 98.4%		
Cargo Tank	Level in meters	Volume (m <sup>3</sup> )
1	25.874	21585.35
2	26.052	42351.54
3	26.053	42351.58
4	26.055	37246.12
<b>Total:</b>		<b>143534.59</b>

Cargo Tank Limitations	
Cargo Tank Levels while at sea to avoid damage due to a sloshing effect:	
1. Less than 10% of the tank height.	
2. Higher than a level corresponding to normally 70% of the height of the tank.	
C.Tk. #1:	2.676 m (2057 m <sup>3</sup> ) up to 18.734 m (16903 m <sup>3</sup> )
C.Tk. #2:	2.675 m (4109 m <sup>3</sup> ) up to 18.723 m (32342 m <sup>3</sup> )
C.Tk. #3:	2.675 m (4107 m <sup>3</sup> ) up to 18.723 m (32339 m <sup>3</sup> )
C.Tk. #4:	2.675 m (3614 m <sup>3</sup> ) up to 18.726 m (28447 m <sup>3</sup> )
<b>TOTAL:</b>	<b>13887m<sup>3</sup>      110031 m<sup>3</sup></b>

Primary Low pressure	Secondary Low pressure	0.1 kPa	Differential pressure between cargo tank and primary gas space	554 kPa	
Primary High pressure	Secondary High pressure	1.0 kPa		980 kPa	
Primary set pressure	Secondary set pressure	0.1 kPa			
<b>Cargo pumps</b>					
Rated flow, maximum	550 m <sup>3</sup> /hr	Rated flow, maximum	50 m <sup>3</sup> /hr	Rated flow, maximum	550 m <sup>3</sup> /hr
Rated flow, minimum	10 m <sup>3</sup> /hr	Rated flow, minimum	10.5 m <sup>3</sup> /hr	Rated flow, minimum	195.7 m <sup>3</sup> /hr
Overcurrent Relay	35 A	Overcurrent Relay	35 A	Overcurrent Relay	320 A
Undercurrent Relay	3 A	Undercurrent Relay	15 A	Undercurrent Relay	76 A
1st restart	15 min after 1st contact	1st restart	15 min	1st restart	5 min
2nd restart	15 min after 1st contact	2nd restart	15 min after 1st contact	2nd restart	15 min after 1st contact
3rd restart	15 min after 1st contact	3rd restart	15 min after 1st contact	3rd restart	15 min after 1st contact
4th restart	15 min after 1st contact	4th restart	15 min after 1st contact	4th restart	15 min after 1st contact
	Maximum four (4) restarts within one (1) hour		Maximum four (4) restarts within one (1) hour		Maximum four (4) restarts within one (1) hour
NORMAL START-UP LIQUID LVL IN TANK	ABOVE 1.92 mtr	NORMAL START-UP LIQUID LVL IN TANK	ABOVE 1.13 mtr	NORMAL START-UP LIQUID LVL IN TANK	ABOVE 2.04 mtr
EMCY START-UP LIQUID LVL IN TANK	BETWEEN 0.74 mtr & 1.92 mtr	EMCY START-UP LIQUID LVL IN TANK	BETWEEN 0.45 mtr & 1.13 mtr	EMCY START-UP LIQUID LVL IN TANK	BETWEEN 0.45 mtr & 1.13 mtr

### CCR CARGO INFORMATION SHEET

**CHIEF OFFICER IS IN CHARGE FOR CARGO OPERATIONS**

**CARGO TANK SAFETY VALVE MARVS 25 kPa g**

**MAXIMUM LOADING RATE 11,974 m<sup>3</sup>/hr**

**MINIMUM CARGO TEMPERATURE ALLOWED -163°C**

**MAXIMUM CARGO DENSITY 500 kg/m<sup>3</sup>**

**EMERGENCY TRIPS CAN ONLY BE OVER-RIDDEN OUTSIDE OF WRITTEN PROCEDURES WITH EXPRESS PERMISSION OF THE MASTER**

## Lampiran 19

### Cargo Tank Capacity

#### Tangguh Towuti / Cargo Tank Capacity

100%, Excluding expansion hatch

	Capacity (m3)	Capacity (Vol. %)	Height (m)	Height (%)
No 1	21 936 335 m3	100.0%	26 763 m	100.0%
No 2	43 040 187 m3	100.0%	26 747 m	100.0%
No 3	43 040 221 m3	100.0%	26 748 m	100.0%
No 4	37 851 743 m3	100.0%	26 751 m	100.0%
Total	145 868 486 m3			

Full Load (98.38% Volume)

	Capacity (m3)	Capacity (Vol. %)	Height (m)	Height (%)
No.1	21,585 m3	98.4%	25.873 m	96.7%
No.2	42,352 m3	98.4%	26.053 m	97.4%
No.3	42,352 m3	98.4%	26.053 m	97.4%
No.4	37,211 m3	98.3%	26.017 m	97.3%
Total	143,500 m3	98.4%		

Case1, No.1 Tank Empty (Fully Slack)

	Capacity (m3)	Capacity (Vol. %)	Height (m)	Height (%)
No 1	150 m3	0.7%	0.220 m	0.8%
No 2	42,352 m3	98.4%	26.053 m	97.4%
No 3	42,352 m3	98.4%	26.053 m	97.4%
No 4	37,211 m3	98.3%	26.017 m	97.3%
Total	122,065 m3	83.7%		

NYK's proposal

122,065 m3  
~  
122,886 m3

Case2, No.3 Tank Empty (Fully Slack)

	Capacity (m3)	Capacity (Vol. %)	Height (m)	Height (%)
No 1	21,585 m3	98.4%	25.873 m	96.7%
No 2	42,352 m3	98.4%	26.053 m	97.4%
No 3	200 m3	0.5%	0.140 m	0.5%
No 4	37,211 m3	98.3%	26.017 m	97.3%
Total	101,348 m3	69.5%		

NYK's proposal

101,348 m3  
~  
103,118 m3

Case3, No 4 Tank Empty (Fully Slack)

	Capacity (m3)	Capacity (Vol. %)	Height (m)	Height (%)
No 1	21 585 m3	98.4%	25 873 m	96.7%
No 2	42 352 m3	98.4%	26 053 m	97.4%
No 3	42 352 m3	98.4%	26 053 m	97.4%
No 4	100 m3	0.3%	0.230 m	0.9%
Total	106,389 m3	72.9%		

NYK's proposal

106,389 m3  
~  
108,023 m3

Normal Filling Level (5%H & 95%H)

	Capacity (m3)	Capacity (Vol. %)	Height (m)	Height (%)
No 1	971 m3	4.4%	1.338 m	5.0%
	21 389 m3	97.5%	25 425 m	95.0%
No 2	1,971 m3	4.6%	1.337 m	5.0%
	41 675 m3	96.8%	25 410 m	95.0%
No 3	1,970 m3	4.6%	1.337 m	5.0%
	41 675 m3	96.8%	25 411 m	95.0%
No 4	1,734 m3	4.6%	1.338 m	5.0%
	36 651 m3	96.8%	25 413 m	95.0%

Total Cargo Volume(all tanks)

	95%H	5%H
	141 390 m3	6,645 m3

## Lampiran 20

### Record of CTS



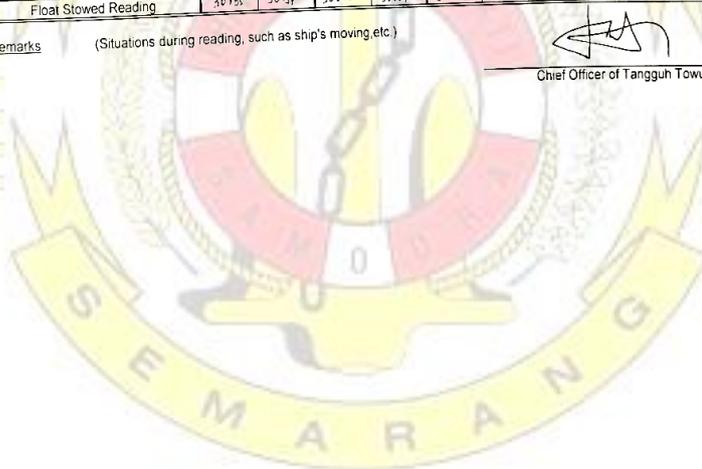
#### Record of CTS and Float Gauge Readings

Date: 02-03 December 2019  
Port : Arun LNG Terminal

	NO.1 Tank		NO.2 Tank		NO.3 Tank		NO.4 Tank		NO.5 Tank		
	CTS	Float	CTS	Float	CTS	Float	CTS	Float	CTS	Float	
Pre-Loading /Pre-Discharge Measurement	Level	25063	25060	25471	25460	25115	25104	25430	25430		
	Tape Correction	n/a	3	n/a	7	n/a	4	n/a	7	n/a	
	Density Correction	n/a	2	n/a	2	n/a	2	n/a	2	n/a	
	Trim Correction	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
	List Correction	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
	Thermal Correction		n/a		n/a		n/a		n/a		n/a
	Corrected Level	25063	25058	25471	25453	25115	25104	25430	25430		
	Difference	C-F=	5	C-F=	18	C-F=	1	C-F=	0	C-F=	
Post-Loading /Post-Discharge Measurement	Level	200	215	377	371	100	92	244	254		
	Tape Correction	n/a	55	n/a	54	n/a	49	n/a	55	n/a	
	Density Correction	n/a	2	n/a	2	n/a	2	n/a	2	n/a	
	Trim Correction	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
	List Correction	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
	Thermal Correction		n/a		n/a		n/a		n/a		n/a
	Corrected Level	200	217	377	371	100	100	244	250		
	Difference	C-F=	17	C-F=	0	C-F=	0	C-F=	4	C-F=	
Float Stowed Reading	Pre	Post	Pre	Post	Pre	Post	Pre	Post	Pre	Post	
	30755	30717	30805	30804	30812	30812	30748	30743			

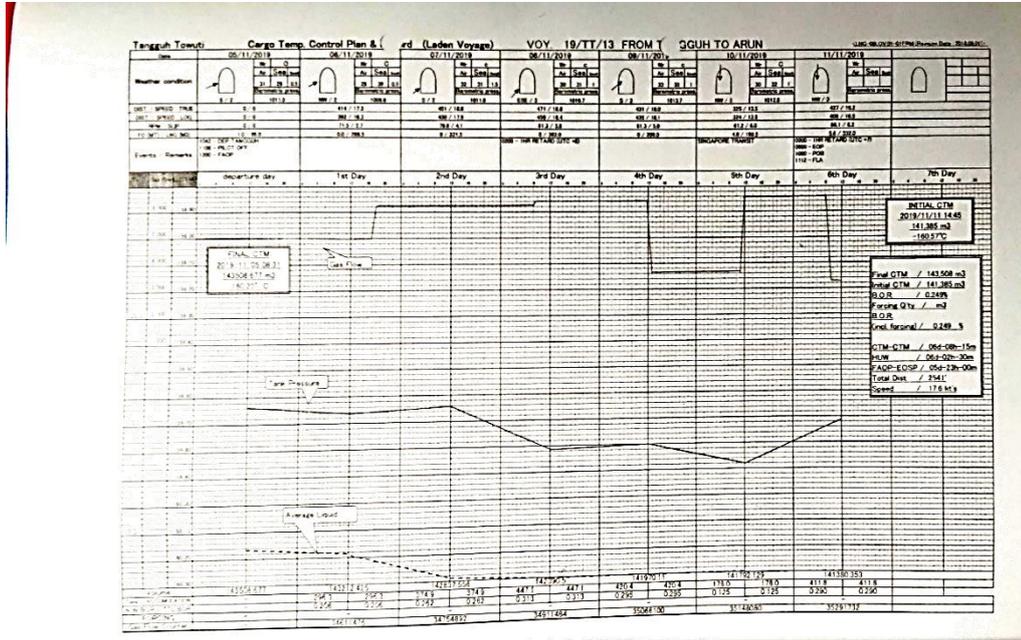
Remarks (Situations during reading, such as ship's moving etc.)

Chief Officer of Tangguh Towuti



## Lampiran 21

*Laden Voyage Diagram*



**Lampiran 22**

*Record of Float Gauge Readings*



**Float Gauge Level Measurement Record (DISCHARGING)**

DATE : 12/03/2014 VOY. NO. : 19/TT/14 PORT : Arun LNG Terminal

Tank No.	No.4	No.3	No.2	No.1	Remarks
Set up Figure					
W/LP (Dome)	30790	30812	30805	30795	
Checked by	<i>[Signature]</i>	<i>[Signature]</i>	<i>[Signature]</i>	<i>[Signature]</i>	

TIME : 10:49 Initial CTM

Dome (Float)	25990	25506	25920	25080	Remarks
GCR (Float)	25519	25531	25922	25053	
GCR (Radar)	25488	25513	25923	25083	
Checked by	<i>[Signature]</i>	<i>[Signature]</i>	<i>[Signature]</i>	<i>[Signature]</i>	

TIME : 13:38 75% Level

Dome (Float)	17910	18130	17960	16550	Remarks
GCR (Float)	17908	18130	17958	16554	
GCR (Radar)	17916	18119	17960	16569	
Checked by	<i>[Signature]</i>	<i>[Signature]</i>	<i>[Signature]</i>	<i>[Signature]</i>	

TIME : 03/2 0026 LT 80% Level

Dome (Float)	12700	13120	12800	11090	Remarks
GCR (Float)	12705	12117	12890	11095	
GCR (Radar)	12793	12119	12893	11081	
Checked by	<i>[Signature]</i>	<i>[Signature]</i>	<i>[Signature]</i>	<i>[Signature]</i>	

TIME : 03/2 0414 LT 75% Level

Dome (Float)	6610	7020	6970	6330	Remarks
GCR (Float)	6603	7024	6983	6333	
GCR (Radar)	6617	7031	7004	6341	
Checked by	<i>[Signature]</i>	<i>[Signature]</i>	<i>[Signature]</i>	<i>[Signature]</i>	

TIME : 3/2 1050 LT One hour before rate down

Dome (Float)	01730	02110	02260	01850	Remarks
GCR (Float)	01728	02109	02263	01852	
GCR (Radar)	01759	02139	02290	01907	
Checked by	<i>[Signature]</i>	<i>[Signature]</i>	<i>[Signature]</i>	<i>[Signature]</i>	

TIME : 03/2 1459 LT After CTM

Dome (Float)	0194	0962	0915	0219	Remarks
GCR (Float)	0196	0962	0917	0217	
GCR (Radar)	0206	1010	0977	0280	
Checked by	<i>[Signature]</i>	<i>[Signature]</i>	<i>[Signature]</i>	<i>[Signature]</i>	

Set up Figure					Remarks
W/LP (Dome)	30735	30812	30806	30796	
Checked by	<i>[Signature]</i>	<i>[Signature]</i>	<i>[Signature]</i>	<i>[Signature]</i>	

Chief Officer of LANGGUIT TORBIT

### 1. Daftar Nama Crew Responden Wawancara

### 2. Pelaksanaan Wawancara

No.	Nama	Jabatan	Keterangan
1.	Miro Vuletic	<i>Master</i>	Responden 1
2.	A.N.Shimabura	<i>Chief Officer</i>	Responden 2
3.	Niko Wiratmo	<i>Gas Engineer</i>	Responden 3

Tanggal wawancara : 15-17 November 2019

Tempat wawancara :

Responden 1 : *Master Office Room LNG/C Tangguh Towuti*

Responden 2 : *Cargo Control Room LNG/C Tangguh Towuti*

Responden 3 : *Ship's Office LNG/C Tangguh Towuti*

### 3. Hasil Wawancara

No	Pertanyaan	Keterangan Responden		
		<i>Master</i>	<i>Chief Officer</i>	<i>Gas Engineer</i>
1.	Jenis Muatan Apa saja yang dimuat dalam kapal Tangguh Towuti dan Seberapa sering kapal ini melaksanakan bongkar muat dalam sebulan?	Karena kapal ini hanya didesain untuk mengangkut LNG maka jenis muatan yang dapat dimuat di kapal ini hanya LNG saja, karena Kapal Tangguh Towuti did charter oleh BP Migas ( <i>British Petroleum</i> ) jadi untuk seberapa sering kapal ini melaksanakan	Jenis muatan yang dapat dimuat hanya diperuntukkan untuk muatan LNG, kapal Tangguh Towuti biasanya melakukan bongkar muat paling banyak 3-4 kali dalam sebulan tergantung dari permintaan pencharter (BP Migas). Untuk voyage bulan kemarin November 19TT11, kapal Tangguh Towuti melakukan 2 kali muat dan 2 kali bongkar.	Untuk kapal tanker jenis LNG hanya diperuntukkan untuk memuat LNG. Seberapa sering melakukan bongkar muat dalam sebulan tergantung dari pihak pencharter (BP Migas) dan juga dari pihak perusahaan NYK <i>Shipmanagement</i>

		<p>bongkar muat itu tergantung dari pihak penyarter. Dari <i>voyage</i> bulan November kemarin (19TT11), kapal Tangguh Towuti mendapat orderan dari BP Migas untuk melaksanakan bongkar muat 4 kali dalam sebulan yaitu 2 kali muat (di tangguh, papua) dan 2 kali bongkar (di <i>FSRU</i> Jakarta</p>	
--	--	--	--

		dan di Terminal Blang Lancang)		
2.	Prosedur apa saja yang dapat dilakukan ketika melaksanakan <i>ESDS test</i> menggunakan koneksi <i>Optical Cable Safety Link</i> ?	Untuk prosedur dalam melaksanakan <i>ESDS test</i> menggunakan <i>Optical Cable</i> yaitu dilaksanakan 1 atau 2x24 jam sebelum kapal berthing/sandar, dilakukan 3 orang antara lain 1 orang ( <i>chief officer</i> ) standby di <i>CCR</i> , 1 orang ( <i>Gas Engineer</i> ) standby di <i>Manifold</i> dan yang terakhir ( <i>Gas Oiler</i> )	Prosedur yang harus dilakukan ketika melaksanakan <i>ESD test</i> menggunakan koneksi <i>optical cable</i> antara lain: 1. Dilaksanakan 1/2x24 jam sebelum kapal sandar, pastikan <i>ESD manifold valve</i> dalam keadaan <i>passive</i> di <i>computer CCR</i> yaitu dengan mengklik salah satu <i>ESD manifold valve</i> yang sedang digunakan, klik kanan dan pilih modes kemudian untick yang bertuliskan <i>passive</i> terus klik OK. 2.	Prosedur yang harus dilakukan Ketika melaksanakan <i>ESD test</i> menggunakan yaitu dilakukan sehari sebelum kapal sandar, dilaksanakan dengan bantuan 3 orang yaitu 1 orang ( <i>chief officer</i> ) standby di <i>CCR</i> , 1 orang ( <i>Gas Engineer</i> )

	<p><i>standby</i> di <i>Cargo Deck</i> dengan menunggu perintah daripada <i>Gas Engineer</i>, Menginformasikan kepada pihak perwira jaga di anjungan dan pihak kamar mesin engineer (<i>chief engineer</i>) bahwa akan diadakan <i>ESD test</i>, <i>manifold valve</i> dalam keadaan <i>passive</i>.</p>	<p><i>Depressurized manifold</i> dan pastikan <i>cabinet switch box</i> di <i>B deck</i> dalam keadaan ON.</p> <p>3. Pastikan indikator <i>ESD</i> di layar <i>IAS</i> dalam keadaan <i>healthy</i> (tidak ada indikator yang berwarna merah)</p> <p>4. Pastikan <i>terminal switch</i> keadaan '<i>load</i>', <i>ESDS link switch</i> keadaan '<i>optic</i>', <i>ship-shore communication</i> '<i>optic</i>', <i>ESDS mode selection</i> dalam keadaan '<i>test</i>' dan yang terakhir <i>ESDS</i> dalam keadaan '<i>normal</i>'.</p>	<p><i>standby</i> di <i>manifold</i> dan yang terakhir (<i>Gas Oiler</i>) <i>standby</i> di <i>Cargo Deck</i> dengan menunggu perintah daripada <i>Gas Engineer</i>, pastikan <i>ESD manifold valve</i> dalam keadaan <i>passive</i> di <i>computer CCR</i> yaitu dengan mengklik salah satu <i>ESD manifold valve</i> yang sedang digunakan, klik kanan dan</p>
--	--	--	--

				<p>pilih modes kemudian <i>untick</i> yang bertuliskan <i>passive</i> terus klik OK, <i>Depressurized</i> <i>manifold</i> dan pastikan <i>cabinet switch</i> <i>box</i> di <i>B deck</i> dalam keadaan ON, Pastikan indikator <i>ESD</i> di layar <i>IAS</i> dalam keadaan <i>healthy</i> (tidak ada indikator yang berwarna merah), Pastikan <i>terminal</i> <i>switch</i></p>
--	--	--	--	---

				keadaan <i>'load'</i> , <i>ESDS</i> <i>link switch</i> keadaan <i>'optic'</i> , <i>ship-</i> <i>shore</i> <i>communicatio</i> <i>n 'optic',ESDS</i> <i>mode selection</i> dalam keadaan <i>'test'</i> dan yang terakhir <i>ESDS</i> dalam keadaan <i>'normal'</i> .
3.	Apakah selama proses pelaksanaan <i>ESD test</i> menggunakan koneksi <i>optical cable</i> sering	Ya, selama pelaksanaan tes menggunakan koneksi tersebut pastinya kadang mengalami masalah/kendala, yang umum	Selama pelaksanaan tes <i>ESD</i> menggunakan koneksi <i>optical cable</i> kadang kapal mengalami suatu kendala. Kendala-kendala tersebut terjadi	Ya, dalam pelaksanaan tes tersebut kadang tidak berjalan dengan normal dan mengalami

<p>mengalami masalah/kendala?</p>	<p>terjadi dikarenakan <i>Ship-Shore box</i> pada manifold dalam keadaan kotor. Oleh karena itu mengapa kita melaksanakan <i>ESD test</i> sebelum kapal sandar agar selama kapal melaksanakan bongkar muat tidak terjadi kendala/masalah apapun.</p>	<p>dikarenakan serat rusak karena tekanan fisik atau pembengkokan yang berlebihan, kehilangan sinyal yang berlebihan karena rentang kabel yang terlalu panjang, longgarnya sambungan antara kabel koneksi <i>fibre optic</i> dengan <i>ship-shore box</i> di manifold, kehilangan sinyal yang berlebihan karena konektor yang terkontaminasi oleh debu, sidik jari, goresan kelembapan yang dapat mengotori konektor, kehilangan sinyal yang berlebihan karena</p>	<p>suatu kendala yang diakibatkan karena kotornya konektor <i>optical cable</i> tersebut pada <i>ship-shore box</i> yang terkontaminasi oleh oleh debu, sidik jari, goresan serta kelembapan yang dapat mengotori konektor, kehilangan sinyal yang berlebihan karena</p>
-----------------------------------	--	--	--

			<p>sinyal yang sambungan  berlebihan karena atau konektor  sambungan atau yang salah,  konektor yang salah, kehilangan  kehilangan sinyal sinyal  berlebihan karena berlebihan  terlalu banyak karena terlalu  sambungan atau banyak  konektor dan sambungan  sambungan serta yang atau konektor  salah ke panel dan  tambalan sambungan. sambungan  serta yang  salah ke panel  tambalan  sambungan.</p>
--	--	--	---

4.	<p>Apa fungsi daripada koneksi <i>optical cable</i> tersebut saat bongkar muat dan apa dampak yang ditimbulkan ketika koneksi tersebut mengalami suatu masalah/kend ala pada saat bongkar muat berlangsung?</p>	<p><i>Optical fibre link system is ship/shore link system which to communicate between LNG ships and LNG shore terminal, mooring tension monitor, telephone voice, and contact signals of emergency shut down through optical cable. Cases that could the fibre optic trouble signal due to power failure, telephone interface unit</i></p>	<p>Fungsi koneksi <i>optical cable</i> tersebut adalah sebagai komunikasi antara pihak kapal penerima dengan kapal pengirim/ dengan terminal (<i>internal telephone voice</i>), monitor mooring tension antara kapal dengan kapal atau dengan terminal, dan yang terakhir adalah sebagai pengirim sinyal <i>ESDS</i> antara kapal satu dengan kapal lainnya (saat <i>STS</i>) atau dengan terminal ketika terjadi suatu insiden saat bongkar muat maka seluruh</p>	<p>Fungsi koneksi <i>optical cable</i> tersebut adalah sebagai komunikasi antara pihak kapal penerima dengan kapal pengirim/ dengan terminal (<i>internal telephone voice</i>), monitor mooring tension antara kapal dengan kapal atau dengan terminal, dan</p>
----	---	---	--	---

	<p><i>abnormality, optical transmitter and receiver unit abnormality, ESD unit abnormality, no carriers signal from shore side (terminal or other vessel), and many things such as dust, scratch, finger print and the humidity of the fibre connector.</i></p> <p>(Fungsi daripada koneksi tersebut menurut NYK manual book</p>	<p>kegiatan bongkar muat di kapal akan otomatis <i>trip/stop</i>. Dampak yang ditimbulkan ketika koneksi tersebut mempunyai masalah pada saat bongkar muat berlangsung antara lain ketika terjadi cuaca buruk saat bongkar muat, kedua pihak kapal (<i>STS</i>) tidak dapat mengatur <i>mooring tension</i>, tidak dapat berkomunikasi dan tidak dapat mengirimkan sinyal <i>ESD (auto trip/stop)</i> antar kedua pihak kapal saat terjadi masalah di <i>cargo deck</i></p>	<p>yang terakhir adalah sebagai pengirim sinyal <i>ESDS</i> antar kapal atau dengan terminal.</p> <p>Dampak yang ditimbulkan ketika koneksi tersebut mempunyai masalah pada saat bongkar muat</p> <p>berlangsung yaitu yang paling penting adalah tidak dapat mengirimkan sinyal <i>ESD (auto</i></p>
--	--	---	---

	<p>antara lain sebagai komunikasi antara pihak kapal satu dengan kapal lainnya/ dengan <i>terminal</i> (<i>internal telephone voice</i>), <i>monitor mooring tension</i> antara kapal dengan kapal atau dengan <i>terminal</i>, dan yang terakhir adalah sebagai pengirim sinyal <i>ESDS</i> antara kapal satu dengan kapal lainnya (saat</p>	<p>(<i>overheating, overpressure, overflow cargo</i>, kebocoran) yang dapat menyebabkan kapal meledak dan dapat menimbulkan kerugian antara kedua belah pihak kapal baik perusahaan, <i>crew</i> maupun <i>charterer</i>.</p>	<p><i>trip/stop</i>) antar kedua pihak kapal saat terjadi masalah di <i>cargo deck</i> yang dapat menyebabkan kapal meledak dikarenakan <i>overheating, overpressure, overflow cargo</i>, kebocoran. Hal tersebut dapat menimbulkan kerugian antara kedua belah pihak kapal baik perusahaan,</p>
--	---	---	--

		<p>STS) atau dengan terminal ketika terjadi suatu insiden saat bongkar muat terjadi misal <i>overheating, overpressure, overload, kebocoran, kebakaran.</i> Untuk dampak yang ditimbulkan ketika koneksi tersebut mengalami masalah di kapal penerima maupun kapal pengirim adalah dapat</p>	<p><i>crew</i> maupun <i>charterer.</i></p>
--	--	--	---

		<p>membahayakan dan merugikan kedua belah pihak yang bersangkutan baik perusahaan, <i>charterer</i> maupun <i>crew</i> kapal).</p>		
5.	<p>Bagaimana upaya yang dilakukan untuk mengatasi terjadinya masalah pada koneksi <i>optical cable</i></p>	<p><i>Before proceeding loading or discharging we should follow SMS (Safety Management System) which has printed on</i></p>	<p>Upaya-upaya yang harus dilakukan guna mencegah terjadinya masalah pada koneksi <i>fibre optic</i> antara lain mengecek ulang sambungan pada koneksi <i>fibre optic</i> dengan <i>ship-shore</i></p>	<p>Upaya yang dilakukan dalam mencegah terjadinya masalah pada koneksi <i>optical cable</i> adalah dengan</p>

	<p>tersebut pada saat bongkar muat berlangsung?</p>	<p><i>NYK SMS Apps, follow the sequence of ship-shore safety checklist step by step as per SIGTTO and cargo handling manual so if we miss/forget one of them we could its diagnose earlier, routine maintenance ship shore link box and cables by gas oiler (under observed by gas engineer), and the last is one day before approaching the</i></p>	<p><i>box yang berada di manifold untuk menghindari terjadinya kelonggaran pada sambungan, melakukan pembersihan dan perawatan pada optical cable sebelum dan sesudah bongkar muat, sehari sebelum memasuki pelabuhan tujuan, melaksanakan ESD alarm test pada optical cable melalui IAS guna mencegah/meminimalisir terjadinya masalah pada optical cable saat bongkar muat, mengurangi tekanan fisik atau</i></p>	<p>melakukan pengecekan dan pembersihan pada <i>ship shore link box</i> sesering mungkin yaitu 2 minggu sekali atau saat sebelum dan sesudah proses bongkar muat baik di terminal maupun secara <i>STS (Ship to Ship)</i>, melakukan perawatan pada koneksi <i>optical cable</i> yang</p>
--	---	--	---	---

	<p><i>terminal, Chief Officer and Gas Engineer should proceed to check the ESD test by fibre optic connection when we get trouble such as unhealthy alarm and lose signal we could repair earlier and proceeding BTM (Bridge Teamworking Management) &amp; cargo meeting between Officers and Engineers in the Ship Office.</i></p> <p>(Sebelum</p>	<p>pembengkokan pada <i>optical cable</i>, berpedoman pada <i>Cargo Handling Manual LNG/C NYK Shipmanagement dan LNG/C Transfer Procedure of SIGTTO (The Society of International Gas Tanker and Terminal Operators).</i></p>	<p>terkelupas pada <i>cover</i> dengan menutup menggunakan isolasi disertai dengan tambahan cat pada bagian luar <i>cover</i> koneksi tersebut, dan jika ditemukan kabel <i>fibre optic</i> yang sudah rusak maupun rapuh bisa digantikan dengan yang baru (<i>spare</i>) yang disimpan</p>
--	---	---	---

		<p>melaksanakn  bongkar muat,  kita harus  mengikuti <i>SMS</i>  (<i>Safety</i>  <i>Management</i>  <i>System</i>) tertera  di Aplikasi  NYK <i>SMS</i>,  mengikuti  langkah-  langkah  rangkaian  daripada <i>ship-</i>  <i>shore safety</i>  <i>checklist</i> sesuai  dengan <i>SIGTTO</i>  dan <i>cargo</i>  <i>handling</i>  <i>manual</i>,  sehingga  apabila kita  miss/terlewatka</p>	<p>di <i>engine</i>  <i>workshop</i>.</p>
--	--	--	---

		<p>n 1 <i>step</i> kita dapat mengantisipasi lebih dini, perawatan peralatan <i>ship- shore connection</i> secara rutin.</p>	
--	--	--	--



## Lampiran 24

### Lembar Pengajuan Judul Skripsi

	<b>FORMULIR USULAN JUDUL SKRIPSI</b>	No SOP	F.PUDIR.1.PSK.14
		Tgl ditetapkan	02 November 2015
		Revisi ke	00
		Tgl revisi	-
		Tgl diberlakukan	04 Januari 2016

#### LEMBAR PENGAJUAN JUDUL SKRIPSI

Nama Taruna : **SHA HAER RUDIN**  
NIT : 531611106015 N  
Semester / Prodi : VII / NAUTIKA

**JUDUL SKRIPSI YANG DIUSULKAN YAITU :**

**"UPAYA MENCEGAH TERJADINYA MASALAH PADA KONEKSI OPTICAL CABLE SAAT BONGKAR MUAT STS LNG SS.TANGGUH TOWUTI DENGAN GOLAR KHANNUR (FSRU NUSANTARA)"**

**RUMUSAN MASALAH :**

1. Mengapa sering terjadi masalah pada koneksi *Optical Cable* selama *STS operation* dengan *FSRU* Nusantara ?
2. Bagaimana upaya mengatasi masalah pada koneksi *Optical Cable* selama *STS operation* dengan *FSRU* Nusantara ?

**DOSEN PEMBIMBING**

Pembimbing I (Materi) : **SLAMET RIYADI, M.Si., M.Mar**  
Penata (IV/a)  
NIP. 19750502 199808 1 001

Pembimbing II (Metode Penulisan) : **SRI SUYANTI, SS, M.Si**  
Penata Tk. I (III/d)  
NIP. 19560822 197903 2 001

Mengetahui / Menyetujui

Pembimbing I

Pembimbing II

Semarang, 24 Agustus 2020  
Yang Mengajukan

**SHA HAER RUDIN**  
NIT. 531611106015 N

Mengetahui / Menyetujui,  
KETUA PROGRAM STUDI NAUTIKA

**Capt. DWI ANTORO, MM, M.Mar**  
Penata TK.I (III/d)  
NIP. 19740614 199808 1 001

## Lampiran 25

### Hasil Cek Plagiasi

**SURAT KETERANGAN HASIL CEK PLAGIASI  
NASKAH SKRIPSI/PROSIDING  
No. 251/SP/PERPUSTAKAAN/SKHCP/01/2021**

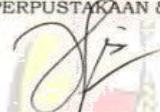
Petugas cek plagiasi telah menerima naskah skripsi/prosiding dengan identitas:

Nama : SHA HAER RUDIN  
NIT : 531611106015 N  
Prodi/Jurusan : NAUTIKA  
Judul : UPAYA MENCEGAH TERJADINYA MASALAH PADA KONEKSI *OPTICAL CABLE* SAAT BONGKAR MUAT *STS LNG SS. TANGGUH TOWUTI* DENGAN GOLAR KHANNUR (*FSRU NUSANTARA*)

Menyatakan bahwa naskah skripsi/prosiding tersebut telah diperiksa tingkat kemiripannya (*index similarity*) dengan skor/hasil sebesar 10 %\* (Sepuluh Persen).

Demikian surat keterangan ini dibuat untuk digunakan sebagaimana mestinya.

Semarang, 22 Januari 2021  
KEPALA UNIT PERPUSTAKAAN & PENERBITAN

  
**ALFI MARYATI, SH**  
Penata Tingkat I, III/d  
NIP. 19750119 199803 2 001

\*Catatan:  
> 30 % : "Revisi (Konsultasikan dengan Pembimbing)"

## DAFTAR RIWAYAT HIDUP



1. Nama : Sha Haer Rudin
2. Tempat, Tanggal lahir : Batang, 20 April 1995
3. Alamat : Jl. Mayjen Sutoyo No.66 RT/RW.005/04 Desa  
Denasri Wetan, Kec. Batang, Kab. Batang, Jawa  
Tengah
4. Agama : Islam
5. Nama orang tua
  - a. Ayah : Suwarno
  - b. Ibu : Dartatik
6. **Riwayat Pendidikan**
  - a. SD Negeri Denasri Wetan 01 Batang
  - b. SMP Negeri 3 Batang
  - c. SMA Negeri 1 Batang
  - d. Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang
7. **Pengalaman Praktek Laut (PRALA)**

KAPAL : SS.Tanggung Towuti

PERUSAHAAN : NYK Shipmanagement Pte.Ltd.

ALAMAT : Harbour Front Tower 1, Singapore

