

METODE KOMPREHENSIF PEMASANGAN CABLE LADDER PADA RUANG
AKOMODASI PROJECT DRILLSHIP “DEEP WATER TITAN”
DI PT. KARIMUN SEMBAWANG SHIPYARD

Abdul Qayyum Redha¹, Fajar Tyas Adi², Muhammad Zaki Prawira³

^{1,2}Program Studi Teknik Perkapalan, Fakultas Sains dan teknologi, Universitas Karimun, Indonesia

1

Abstract

Electrical system supporting equipment such as cable ladder is equipment that is usually used to tie and support wiring installations, such as power cables, data cables, telephone cables and other cabling. Cable ladder is equipment used for electrical cable installation lines to make it safer and look neater. Cable ladder is a cable channel management system to support the construction of insulated electrical cable installation used for electricity distribution and communication distribution. Installation on the cable is very important because it determines the height level of the cable installation. Installation on this cable makes and makes it easy to adjust height, anchors and other support for cabling. Cable ladder installation will affect the mount of cable or the current passing through it.

Keywords : Cable Ladder, Cold Work, Cable Installation, Electrical & Instrumentation, Cable Support

Abstrak

Peralatan penunjang sistem kelistrikan seperti cable ladder merupakan peralatan yang biasanya digunakan untuk mengikat dan menunjang instalasi pengkabelan seperti kabel listrik, kabel data, kabel telepon dan pengkabelan lainnya. Kabel ladder adalah perlengkapan yang digunakan untuk jalur pemasangan kabel listrik agar aman dan terlihat lebih rapi. Kabel ladder merupakan sebuah sistem manajemen saluran kabel untuk mendukung konstruksi instalasi kabel listrik berisolasi yang digunakan untuk distribusi listrik dan distribusi komunikasi. Instalasi pada kabel ini sangat penting karena menentukan level ketinggian pemasangan kabel. Instalasi pada kabel ini membuat dan mempermudah pengaturan ketinggian, penahan dan support lainnya pada pemasangan kabel. Instalasi kabel ladder akan mempengaruhi terhadap jumlah kabel atau arus yang melewatinya.

Kata Kunci : Kabel Ladder, Kerja Dingin, Instalasi Kabel, Elektrikal & Instrumentasi, Penyangga Kabel

1. PENDAHULUAN

Dengan meningkatnya peradaban kehidupan manusia, maka kebutuhan hidup pun tidak mungkin dipenuhi hanya dalam satu wilayah saja sehingga lautan yang memisahkan antara pulau tersebut bukan menjadi penghalang untuk saling berinteraksi. Keadaan tersebut menjadi peluang bagi bidang rekayasa dan rancang bangun kapal untuk berperan dalam pembuatan kapal, baik sebagai sarana transportasi laut atau sebagai sarana eksplorasi hasil laut lainnya.

Sehubungan hal tersebut, maka untuk mengoptimalkan fungsi kapal maka harus didukung berbagai sarana perlengkapan di atas kapal demi kemudahan dan kenyamanan dalam melakukan kegiatan di laut. Salah satu faktor yang dapat menunjang hal tersebut adalah perencanaan

instalasi listrik di atas kapal atau sistem distribusi daya listrik di atas kapal. Tentunya harus memenuhi kelengkapan komponen-komponen untuk sistem distribusi dan sesuai dengan peraturan dan persyaratan rekayasa kemaritiman.

Sistem kelistrikan kapal atau sistem distribusi daya listrik di atas kapal merupakan salah satu instalasi yang sangat penting untuk mengoptimalkan kinerja operasional kapal itu sendiri. Instalasi tersebut dimulai dari unit pembangkit listrik yang berupa generator yang kemudian akan melalui berbagai macam komponen distribusi.

Perancangan instalasi listrik kapal ini tentunya harus berdasarkan persyaratan yang telah ditentukan untuk sistem di kapal. *Internasional Marine Organization* (IMO) adalah suatu badan organisasi internasional yang mengkoordinasi industri pelayaran antar negara yang bertujuan

untuk meningkatkan keselamatan maritim dan mencegah polusi air laut.

IMO ini telah menghasilkan sekumpulan peraturan mengenai standar perancangan kapal, konstruksi dan peralatan keselamatannya yang disebut *Safety Of Life At Sea (SOLAS)*, dimana isi peraturan didalamnya terus di modifikasi dan di modernisasi untuk beradaptasi dengan perubahan teknologi dan peristiwa-peristiwa baru di laut. Salah satu peraturan tersebut adalah tentang perencanaan instalasi listrik.

Instalasi listrik di kapal mencakup semua aspek instalasi yang independen (mandiri), dari pembangkit tenaga (*power generation*), panel penghubung dan distribusi (*switchgear and distribution*) ke setiap peralatan listrik di kapal.

Pengertian listrik dan listrik kapal menurut para ahli :

1. HASAN AMRIN : Listrik adalah suatu bentuk energi dan listrik hanya salah satu dari banyak bentuk energi.
2. JOYCE JAMES, COLIN BAKER, HELEN SWAIN : Listrik adalah aliran atau pergerakan elektron-elektron adalah partikel bermuatan negatif yang ditemukan pada semua atom.
3. MIKRAJUDDIN : Listrik merupakan salah satu bentuk energi. Selain BBM, listrik telah menjadi bentuk energi terpenting bagi kehidupan kita.
4. Menurut Heinz Frick dan Sasi Agustoni, listrik merupakan energi yang dapat di ubah menjadi energi lain, menghasilkan panas, cahaya atau gerak.
5. Listrik kapal adalah segala yang menunjang pergerakan motor-motor atau peralatan di atas kapal yang mempunyai suatu sistem kelistrikan yang terdiri atas sumber daya, sistem distribusi, dan berbagai macam peralatan listrik

Kebutuhan listrik pada setiap kapal berbeda beda tergantung dari jenis dan ukuran kapal tersebut, oleh karena itu pemilihan generator sebagai penyuplai kebutuhan listrik pada kapal harus diperhitungkan dengan baik, karena dalam pemilihan generator harus mengetahui kebutuhan

dari kapal yang akan dibangun sehingga dalam penggunaannya bisa maksimal.

Selain generator sebagai penyuplai kebutuhan listrik utama pada kapal, peralatan penunjang sistem kelistrikan lainnya seperti *cable penetration, cable support, cable ladder, subway support*, dan perlengkapan lainnya juga harus memenuhi standard yang telah di tentukan guna untuk menjamin keamanan, kelayakan dan pemaksimalan operasi instalasi kelistrikan tersebut.

Peralatan penunjang sistem kelistrikan seperti *cable tray* merupakan peralatan yang biasanya digunakan untuk mengikat dan menunjang instalasi pengkabelan seperti kabel listrik, kabel data, kabel telepon dan pengkabelan lainnya.

Secara umum ada tiga bentuk dari kabel tray yang menawarkan keunggulan masing-masing pada aplikasi yang berbeda yaitu :

1. Kabel tray berlubang,
2. Kabel tray polos
3. Kabel ladder.

Dari tiga bentuk tersebut, terdapat dua tipe pemakaian yaitu *finishing indoor* dan *outdoor*. *Finishing indoor* menggunakan *electro galvanis* atau *powder coating*, sedangkan untuk *finishing outdoor* menggunakan *hot dip galvanis* yang memberikan perlindungan terhadap karat.

Cable ladder adalah perlengkapan yang digunakan untuk jalur pemasangan kabel listrik agar aman dan terlihat lebih rapi. *Cable ladder* merupakan sebuah sistem manajemen saluran kabel untuk mendukung distribusi energi listrik melalui kabel listrik berisolasi yang digunakan untuk distribusi pengoperasian peralatan-peralatan pendukung, *electrical power plant*, penerangan *interior communication, exterior communication, navigation system* dan sistem keselamatan serta *electronic support system*.

Berikut merupakan standar instalasi kelistrikan kapal yang dikeluarkan oleh Det Norske Veritas (DNV) yaitu DNV-OS-D201 tentang *Electrical Installation* :



Gambar 1.1 Standard DNV-OS-D201

Berikut merupakan standar tentang *Electrical Installation* DNV-OS-D201 chapter 2 :



Gambar 1.3 Electrical installation standards

Oleh sebab itu penulis ingin menganalisa sebuah metode yang tepat untuk proses pemasangan kabel ladder pada ruang akomodasi kapal drillship yang sedang di bangun di PT. Karimun Sembawang Shipyard agar lebih efisien dari segi pemakaian material dan kualitasnya.

Dan di zona itulah penulis mengambil tema jurnal yang berjudul “METODE



Gambar 1.2 Electrical installation standards

Berikut merupakan standar tentang *Electrical Installation* DNV-OS-D201 chapter 2 :

KOMPREHENSIF PEMASANGAN CABLE LADDER PADA RUANG AKOMODASI PROJECT DRILLSHIP “DEEP WATER TITAN” DI PT. KARIMUN SEMBAWANG SHIPYARD, sehingga nanti nya judul tersebut akan dapat menjelaskan secara rinci mengenai proses pemasangan kabel ladder tersebut.

2. METODE PENELITIAN

Metodologi yang di gunakan dalam penulisan jurnal ini adalah sebagai berikut:

a. Metodologi Observasi dan Pengamatan

Penulis langsung melakukan penelitian yaitu di PT. Karimun Sembawang Shipyard untuk melakukan observasi dan pengamatan langsung di erection area akomodasi (*Living Quarter*) yang akan dilakukan proses pemasangan cable ladder installation yang mana penulis akan mengambil beberapa ukuran atau dimensi dari material yang digunakan sebagai data acuan dalam penulisan jurnal ini.

b. Metode Interview

Dalam hal ini penulis akan melakukan wawancara dengan pekerja dari subcontractor yang berhubungan langsung pada proses pemasangan

cable ladder installation tersebut untuk mendapatkan data, sehingga data tersebut dapat di jadikan acuan dalam penulisan jurnal ini.

c. Kesimpulan

Dalam tahap kesimpulan ini dapat di lihat konsep pemasangan yang benar dan memenuhi standar yang telah di tentukan

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Standar Instalasi Kabel Ladder

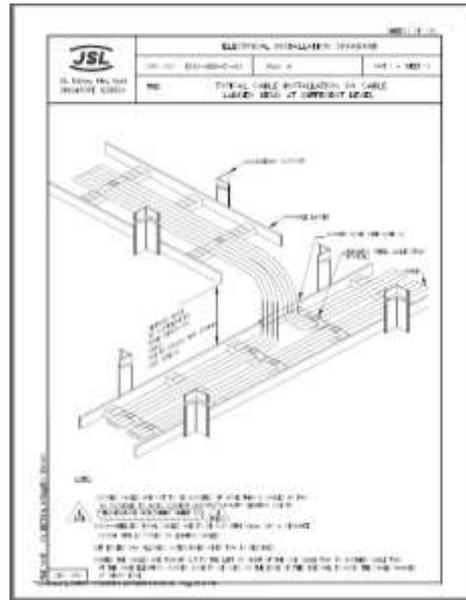
Sebelum melakukan proses pemasangan *cable ladder*, standar booklet menjadi sangat penting sebagai acuan dalam memenuhi standar yang telah di tentukan. Standar booklet menjadi sangat penting dalam menentukan kualitas, kekuatan dan keselamatan.

Berikut contoh standar booklet untuk pemasangan instalasi *cable ladder* pada akomodasi kapal DrillShip Deep Water Titan :



Gambar 2.1 Electrical installation standard booklet

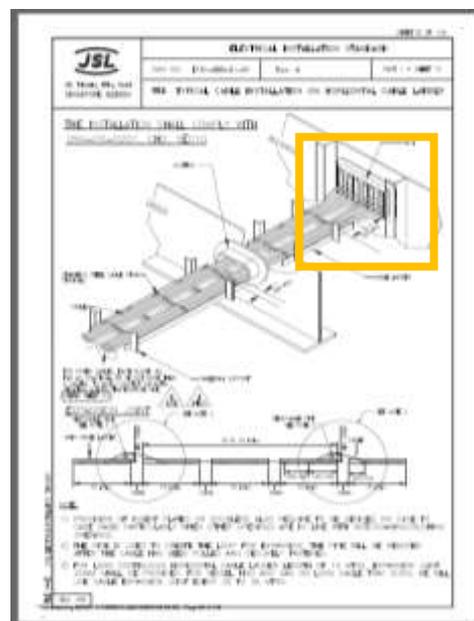
Standar booklet untuk pemasangan instalasi *cable ladder* yang berbeda elevasi pada akomodasi kapal DrillShip Deep Water Titan :



Gambar 2.2 Perbedaan Elevasi Kabel Ladder

Dimana diketahui jarak maksimum untuk tiap perbedaan elevasi yang diperbolehkan adalah 250 mm

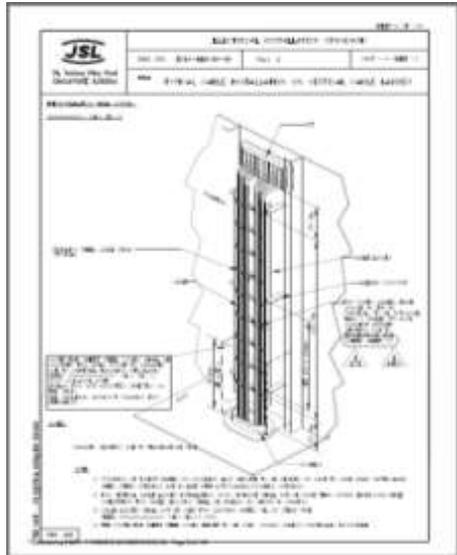
Adapun spasing jarak antara *cable ladder* dan penetrasi kabel adalah maksimal 300mm, seperti yang terlihat pada gambar berikut :



Gambar 2.3 Hold Down Clamp

Dimana bisa kita lihat jarak maksimum antara *cable ladder* dan penetrasi jenis Multi Cable Transit (MCT) adalah 300mm, sedangkan jarak maksimum antara *cable ladder* dan penetrasi jenis Bushing adalah 50mm

Standar booklet untuk pemasangan instalasi *cable ladder* pada posisi vertical yang pada akomodasi kapal DrillShip Deep Water Titan :



Gambar 2.4 Kabel Ladder Posisi vertikal

B. Jenis-jenis Material Cool Work Cable Ladder

Ada beberapa jenis material yang digunakan pada pemasangan instalasi kabel ladder di kapal Drillship “Deep Water Titan” di antara nya :

- a. HDG Cable ladder dan Elbow 90°
- b. HDG straight splice plate
- c. Earthing cable
- d. Hold down clamp
- e. HDG Carriage Bolt M10x20mm & din 980 Nut
- f. HDG Carriage Bolt M10x30mm & din 980 Nut
- g. HDG Washer dan Spring washer
- h. Teflon

Berikut material yang digunakan pada akomodasi kapal DrillShip “Deep Water Titan” di PT.Karimun Sembawang Shipyard :



Gambar 3.1 Cable Ladder Straight



Gambar 3.2 Cable Ladder Elbow 90°



Gambar 3.3 HDG Straight Joint Plate



Gambar 3.4 Earthing cable



Gambar 3.5 Hold down clamp



Gambar 3.6 HDG Carriage Bolt M10x20/30mm & din 980 Nut



Gambar 3.8 Teflon



Gambar 3.7 HDG Washer dan Spring washer

C. Pemakaian Material

Berikut list pemakaian material yang digunakan pada akomodasi level 6 pada kapal DrillShip “Deep Water Titan” di PT.Karimun Sembawang Shipyard :

No	Sub Cont	Level	Date	Description	Dimension in mm			Qty	Weight in Kg	
					Height	Width	Length		P/set	Total
1	CANTON	L006	18-Jan-2019	HDG Half Daun clip (1hale)	38mm (2 mm Thk)			50	0.02	1
				HDG Half Daun clip (2 hale)	38mm (4.5 mm Thk)			100	0.05	5
				HDG straight splice plate	38mm (2mm Thk)			130	0.07	9.1
				HDG vertical adjustable joint plate	38mm (2mm Thk)			50	0.05	2.5
				HDG Carriage Bolt & din 980 Nut	M10x20 mm			200	0.03	6
				HDG Carriage Bolt & din 980 Nut	M10x30 mm			200	0.03	6
				HDG Washer	M10 (2 mm thk)			400	0.01	4
				HDG 200mm.alsau 90°	38	300	1000	14	3.5	49
				HDG Cable ladder	38	300	3000	3	10	30
				HDG Cable ladder	38	400	3000	3	12	36
2	CANTON	L006	23-Jan-2020	Teflon	40 x 1000 (2mm thk)			3	-	-
				HDG Carriage Bolt & din 980 Nut	M10x20 mm			200	0.03	6
3	CANTON	L006	27-Jan-2020	HDG Washer	M10 (2 mm thk)			200	0.01	2
				HDG Cable ladder	38	600	3000	4	16	64
4	CANTON	L006	29-Jan-2020	HDG Cable ladder	38	200	2000	6	8	48
				HDG Carriage Bolt & din 980 Nut	M10x20 mm			200	0.03	6
				HDG Carriage Bolt & din 980 Nut	M10x30 mm			200	0.03	6
				HDG Washer	M10 (2 mm thk)			400	0.01	4
				Teflon	40 x 1000 (2mm thk)			10	-	-
5	CANTON	L006	31-Jan-2020	HDG Half Daun clip (1hale)	38mm (2 mm Thk)			50	0.02	1
				HDG Half Daun clip (2 hale)	38mm (4.5 mm Thk)			50	0.05	2.5
6	CANTON	L006	3-Feb-2020	HDG Cable ladder	38	300	3000	30	10	300
				HDG 200mm.alsau 90°	38	300	1000	5	3.5	17.5
				HDG Cable ladder	38	500	3000	10	14	140
				HDG 500mm.alsau 90°	38	500	1000	1	5	5
				HDG Cable ladder	38	200	2000	3	8	24
				HDG 200mm.alsau 90°	38	200	1000	5	3	15
				HDG 200mm.alsau 45°	38	200	1000	4	1.5	6
				HDG Carriage Bolt & din 980 Nut	M10x30 mm			200	0.03	6
				HDG Washer	M10 (2 mm thk)			200	0.01	2
				Teflon	40 x 1000 (2mm thk)			10	-	-
7	CANTON	L006	5-Feb-2020	HDG vertical adjustable joint plate	38mm (2mm Thk)			50	0.05	2.5
				HDG Carriage Bolt & din 980 Nut	M10x20 mm			200	0.03	6
				Normal Nut	M10			200	0.01	2
8	CANTON	L006	8-Feb-2020	HDG Washer	M10 (2 mm thk)			200	0.01	2
				HDG Carriage Bolt & din 980 Nut	M10x20 mm			200	0.03	6
9	CANTON	L006	10-Feb-2020	Teflon	40 x 1000 (2mm thk)			4	-	-
				HDG straight splice plate	38mm (2mm Thk)			10	0.07	0.7
10	CANTON	L006	10-Feb-2020	HDG straight splice plate	38mm (2mm Thk)			50	0.07	3.5
				HDG vertical adjustable joint plate	38mm (2mm Thk)			50	0.05	2.5
				HDG Carriage Bolt & din 980 Nut	M10x20 mm			200	0.03	6
				HDG Carriage Bolt & din 980 Nut	M10x30 mm			200	0.03	6
				Normal Nut	M10			400	0.01	4
				HDG Washer	M10 (2 mm thk)			400	0.01	4
				Teflon	40 x 1000 (2mm thk)			10	-	-
				HDG Cable ladder	38	300	3000	30	10	300
				HDG Half Daun clip (2 hale)	38mm (4.5mm Thk)			35	0.05	1.75
				11	CANTON	L006	12-Feb-2020	HDG Carriage Bolt & din 980 Nut	M10x20 mm	
HDG Carriage Bolt & din 980 Nut	M10x30 mm							100	0.03	3
HDG Washer	M10 (2 mm thk)							200	0.01	2
								Total weight : 1260.6		

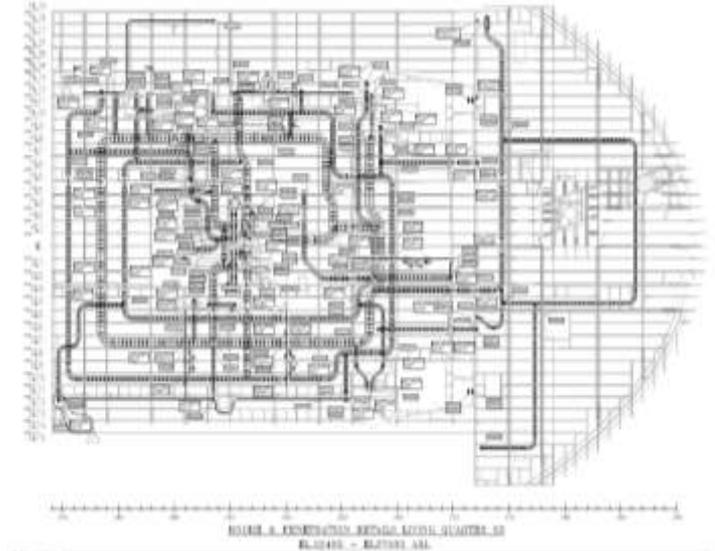
Tabel 4.1. Tabel konsumsi material

D. Proses Pemasangan Instalasi Cable Ladder

1. Proses pemasangan HDG cable ladder
Cable ladder adalah perlengkapan yang digunakan untuk jalur pemasangan kabel listrik

agar aman dan terlihat lebih rapi. *Cable ladder* merupakan sebuah sistem manajemen saluran kabel untuk mendukung distribusi energi listrik melalui kabel listrik berisolasi yang digunakan untuk distribusi pengoperasian peralatan-peralatan pendukung, *electrical power plant*, penerangan

interior communication, exterior communication, navigation system dan sistem keselamatan serta *electronic support system*. Berikut alur distribusi kelistrikan pada akomodasi kapal Drilship “Deepwater Titan” :



Gambar 5.1 Layout Alur distribusi kelistrikan dan alur pemasangan cable ladder

Berikut proses pemasangan cable ladder pada akomodasi kapal Drilship “Deepwater Titan” :



Gambar 6.1. Pemasangan HDG cable ladder

2. Pemasangan Teflon

Pemasangan teflon antara *cable ladder* support dan *HDG cable ladder*, adalah guna menutupi celah dan meminimalisir getaran yang terjadi di instalasi cable ladder. Berikut contoh pemasangan teflon pada cable ladder :



Gambar 6.2. Pemasangan Teflon

3. HDG Carriage Bolt M10x20/30mm & din 980 Nut

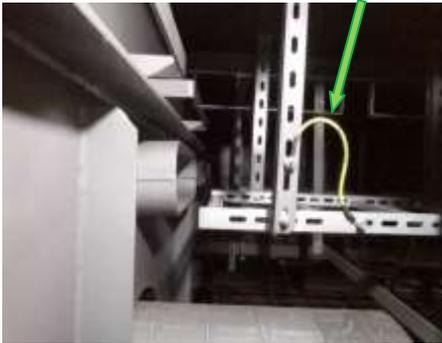
Pemasangan baut dan nut ini bertujuan untuk menggabungkan dan mengikat *cable ladder* pada support penahan agar kuat menahan beban dari kabel. Berikut proses pemasangannya :



Gambar 6.3. Pemasangan HDG Carriage Bolt & din 980 Nut

4. Pemasangan Earthing Cable

Earthing cable merupakan kabel yang berfungsi sebagai penghantar arus untuk memberikan perlindungan pada seluruh sistem pada saat terjadi kebocoran isolasi atau percikan api pada korsleting. Berikut contoh earthing cable yang digunakan pada akomodasi kapal drillship “DeepWater Titan” :



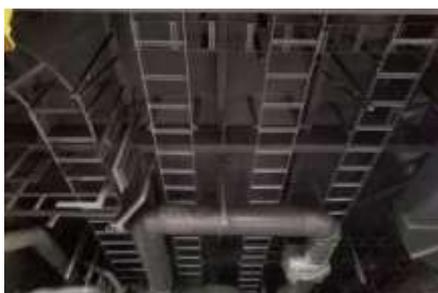
Gambar 6.4. Pemasangan *earthing cable*

5. Hasil Akhir Pemasangan Instalasi Cable Ladder

Setelah selesai melakukan pemasangan pada cable ladder support dan segala perlengkapannya, selanjutnya akan dilakukan “line check”, dimana akan dilakukan pengecekan satu persatu jalur dari cable ladder tersebut guna memastikan tidak adanya kesalahan dalam pemasangan instalasi cable ladder dan semua perlengkapannya.



Gambar 6.5. hasil akhir Instalasi *cable ladder*



Gambar 6.6. hasil akhir Instalasi *cable ladder*

4. KESIMPULAN

Penelitian ini telah mendapatkan kesimpulan bahwa untuk mempercepat proses pemasangan instalasi cable ladder, hal yang perlu diperhatikan terlebih dahulu adalah memisahkan berbagai ukuran dan jenis-jenis cable ladder yang akan digunakan dengan segala perlengkapan penunjang pemasangan instalasi yang akan digunakan. Pemasangan HDG cable ladder straight menjadi yang pertama sebagai acuan sebelum pemasangan elbow cable ladder. Dan setiap pemasangan HDG straight join plate harus menggunakan teflon sebagai pelapis guna menutupi celah kosong yang akan mempengaruhi kekuatan jika cable ladder mendapat beban berat dari kabel tersebut. Untuk pemasangan baut juga harus mengikuti ketentuan dari standard booklet yaitu untuk koneksi antara cable ladder dan cable ladder support harus menggunakan *HDG Carriage Bolt M10x30mm & din 980 Nut*, sedangkan untuk sambungan antara cable ladder menggunakan *HDG Carriage Bolt M10x20mm & din 980 Nut* yang lebih pendek. Dalam proses pemasangan ini perlu juga ketelitian agar tetap memenuhi aturan dan standar yang telah ditentukan oleh “DNV-GL Installation Standard” yang digunakan pada akomodasi Drillship “Deepwater Titan” agar tidak ditemukan kesalahan pada saat melakukan line check dan untuk menghindari terjadinya pekerjaan ulang. Penggunaan offset *cable ladder* pada jalur instalasi kabel ini juga sangat penting karena menentukan level ketinggian pemasangan kabel dan mempermudah pengaturan ketinggian. Untuk instalasi didalam ruang akomodasi, kapal ini menggunakan *Electro galvanis*, sedangkan untuk diluar ruangan akomodasi menggunakan *Hot dip galvanis* yang memberikan perlindungan terhadap karat.

DAFTAR PUSTAKA

- Engineering Department, 2019. *Electrical Booklet Installation Standard*, Jurong Shipyard PTE LTD. Jurong, Singapore
- DNV-GL Offshore Standard, Edition January 2017, *Electrical Installation Standard*. United States Of America
- Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan Republik Indonesia. 2013. Teknik Dasar Kelistrikan Kapal. Jakarta

Mechanic & Electric Department. 2020. *Material Cable Ladder Storage*. PT. Karimun Sembawang Shipyard. Tg. Balai Karimun

Project Management Operational. 2020. *Material Consumable Report*. PT.Karimun Sembawang Shipyard. Tg.Balai Karimun

Production Department. 2020. *Living Quarter TransOcean, Erection Area*. PT. Karimun Sembawang Shipyard. Tg. Balai Karimun

Redha, A. Q., & Hilmy, Z. (2019). Metode Dan Proses Fabrikasi Cable Ladder Support Untuk Ruang Akomodasi Pada Drillship "Deep Water Titan" Di Pt. Karimun Sembawang Shipyard. *Jurnal Jalasena*.