

METODE DAN PROSES FABRIKASI *CABLE LADDER SUPPORT* UNTUK RUANG AKOMODASI PADA *DRILLSHIP "DEEP WATER TITAN"* DI PT. KARIMUN SEMBAWANG SHIPYARD

Abdul Qayyum Redha¹, Zakwan Hilmy², Alyuan Dasira³

^{1,2}Teknik Perkapalan, Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Karimun, Indonesia.

¹qayyumredha21@gmail.com; ²zakwanhilmy013@gmail.com; ³alyuan08@gmail.com

Abstract

The electrical system is something that is very important, both for lighting, power, and other needs that use electrical energy. Without electricity on the ship, the equipment fulfilling the needs on the ship that uses electrical energy will all not function. The power plant on the ship must be able to produce a constant voltage and frequency and sufficient power to supply all the electricity needs of the ship both in lean conditions, sailing preparation and sailing. The calculation of the electrical load largely determines the selection of capacity and number of generators used with limited space on the ship. One of the most important supporting instruments in electricity on ships is the cable ladder, where the cable ladder serves as a safety line for the wiring system on the ship. Cable ladder also requires construction which is commonly called a cable tray buffer. Therefore, this cable ladder support fabrication process must also follow the standards

Keywords: Electrical and instrument, Cable ladder support, Support fabrication process

Abstrak

Sistem kelistrikan merupakan sesuatu yang sangat penting, baik untuk penerangan (lighting), power, dan keperluan lainnya yang menggunakan energi listrik. Tanpa adanya kelistrikan di kapal, maka peralatan pemenuhan kebutuhan di kapal yang menggunakan energi listrik semuanya tidak akan berfungsi. Pembangkit listrik pada kapal harus dapat menghasilkan tegangan dan frekuensi konstan serta daya yang cukup untuk menyuplai seluruh kebutuhan listrik pada kapal baik dalam kondisi sandar, persiapan berlayar dan berlayar. Perhitungan beban listrik sangat menentukan pemilihan kapasitas dan jumlah generator yang digunakan dengan ruangan yang terbatas pada kapal. Salah satu instrument pendukung yang sangat penting dalam kelistrikan di kapal adalah cable ladder, dimana cable ladder ini berfungsi sebagai jalur pengaman dari sistem pengkabelan di kapal. Cable ladder juga memerlukan konstruksi yang biasa di sebut penyangga kabel tray. Oleh karena itu, proses fabrikasi cable ladder support ini juga harus mengikuti standar dari electrical dan instrument yang sudah di tentukan dari pihak perusahaan.

Kata Kunci: Electrical dan instrumen, Cable ladder support, Proses fabrikasi Support

1. PENDAHULUAN

Listrik merupakan kebutuhan primer saat ini, dimana setiap peralatan elektronik sangat membutuhkan energi listrik untuk menggunakannya. Energi listrik begitu vital keberadaannya. Tanpa energi tersebut maka secara otomatis keberadaan peralatan lain akan sulit untuk berfungsi. Listrik dapat juga didefinisikan sebagai kondisi dari partikel subatomic tertentu seperti proton dan electron, yang menyebabkan penarikan dan penolakan gaya diantaranya.

Dalam instalasi kelistrikan kapal, keamanan listrik juga sangat penting. aturan kualitas dan kontinuitas keamanan listrik, aturan kualitas dan

kontinuitas diterbitkan oleh Departemen Perindustrian dan Perdagangan. Instansi ini adalah membuat peraturan perundang-undangan yang diberlakukan sebagai hukum negara. Perundang-undangan dirancang untuk memastikan pasokan energi listrik yang tepat dan aman mulai pembangkitan hingga pada titik terminal beban milik konsumen. Pernyataan kebijakan keselamatan dan kesehatan kerja sesuai dengan undang-undang keselamatan kerja tahun 1970.

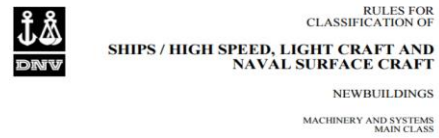
Dalam dunia perkapalan, kelistrikan merupakan sesuatu yang sangat penting, baik untuk penerangan (*lighting*), *power*, dan keperluan lainnya yang menggunakan energi listrik. Tanpa adanya kelistrikan di kapal, maka peralatan

pemenuh kebutuhan di kapal yang menggunakan energi listrik semuanya tidak akan berfungsi. Oleh karena itu, sebagai mahasiswa teknik perkapalan harus bisa mengetahui dan menganalisa instalasi kelistrikan di kapal, salah satu instrument pendukung yang sangat penting dalam kelistrikan di kapal adalah cable ladder, dimana cable ladder ini berfungsi sebagai cover pengaman dari system pengkabelan di kapal.

Untuk pemasangan cable ladder juga harus memperhatikan beberapa material pendukung, salah satunya support atau penyangga cable ladder itu sendiri. Fungsi dari cable ladder support itu sendiri sebagai penahan berat dari kabel kelistrikan kapal tersebut dan juga sebagai alas dari jalur cable ladder atau cable tray. Berikut merupakan contoh standar booklet yang dikeluarkan oleh induk perusahaan Jurong Shipyard untuk proses fabrikasi cable ladder support akomodasi drillship Deep Water Titan :

Gambar 1.1 Electrical installation standar

Berikut merupakan contoh standar instalasi kelistrikan kapal yang dikeluarkan oleh Det Norske Veritas (DNV) :



PART 4 CHAPTER 8
ELECTRICAL INSTALLATIONS
JANUARY 2010

CONTENTS	PAGE
Sec. 1 Service Description	5
Sec. 2 System Design	11
Sec. 3 Equipment in General	34
Sec. 4 Switchgear and Controlgear Assemblies	40
Sec. 5 Rotating Machines	45
Sec. 6 Power Transformers	50
Sec. 7 Semi-conductor Converters	52
Sec. 8 Miscellaneous Equipment	55
Sec. 9 Cables	57
Sec. 10 Installation	60
Sec. 11 Hazardous Areas Installations	74
Sec. 12 Electric Propulsion	74
Sec. 13 Definitions	77

DET NORSKE VERITAS
Veritasveien 1, NO-1322 Høvik, Norway. Tel.: +47 67 57 99 00. Fax: +47 67 57 99 11

Gambar 1.2 DNV-GL sec.10 tentang Electrical installations

DNV standar Section 10 tentang Installation :

Rules for Ships / High Speed, Light Craft and Naval Surface Craft, January 2010
Pt 4 Ch 8 Sec 10 - Page 60

**SECTION 10
INSTALLATION**

A. General Requirements

A 100 General

Reference is made to other sections of this chapter, especially Sec 2 for requirements affecting location, arrangements, and installation of systems at an early project stage, and Sec 3 to Sec 9 for requirements affecting the various equipment.

Equipment in hazardous areas shall be selected, located and installed according to Sec. 11.

B. Equipment

B 100 Equipment location and arrangement

101 General

a) All electrical equipment shall be installed "electrically safe". This shall prevent injury to personnel, when the equipment is handled or touched in the normal manner. (Interpretation of IEC/AS Ch. 10-145.1.1)

b) All electrical equipment shall be selected and installed so as to avoid EMC problems. This prevents disturbing emissions from equipment, or preventing equipment from becoming disturbed and affecting its installed function(s).

c) Electrical equipment shall be placed in accessible locations so that those parts, which require manual operation, are easily accessible.

d) Heat dissipating electrical equipment (for example lighting fittings and heating elements), shall be located and installed so that high temperature equipment parts do not damage associated cables and wiring, or affect surrounding material or equipment, and thus become a fire hazard. (Interpretation of IEC/AS Ch. 10-145.1.7)

e) Equipment shall be installed in such a manner that the circulation of air to and from the associated equipment or enclosures is not obstructed. The temperature of the cooling air shall not exceed the ambient temperature for which the equipment is specified.

f) All equipment of metal type (flameproof, socket outlet etc.) shall be protected against mechanical damage, either by safe location or by additional protection, if use of a rigid metallic construction.

g) Requirements for switchboard arrangement are given in Sec. 2, EN 602.

102 Ventilation of spaces with electrical equipment

The ventilation shall be so arranged that water or condensation from the ventilator outlets does not put any unprotected electrical equipment. See also Sec. 2.1101.

103 High voltage switchgear and controlgear assemblies

Access to high voltage switchgear rooms and transformer rooms shall only be possible to authorised and instructed personnel.

Guidance note:

Equipment located in machinery spaces may be considered as being accessible only to trained personnel. The same applies to equipment located in other compartments that are usually kept locked, under the responsibility of the ship's officers.

104 Passage in front or behind switchgear

The passageways in front of and behind main and emergency switchboards shall be covered by mats or grating of oil resistant insulating material, when the deck or made of a conducting material.

105 Transformers

Liquid immersed transformers shall be installed in an area or space with provisions for complete containment and drainage of liquid leakage.

106 Heating and cooling appliances

a) All combustible materials close to heating and cooking appliances shall be protected by incombustible or insulating materials.

b) Cabling and wiring (feeding) shall be suitable for the possible higher temperature in the termination rooms of such equipment.

c) Additional protection of III-type of open heating elements shall be installed, if necessary to guard against fire and accidental touching.

B 200 Equipment enclosure, ingress protection

201 Enclosure types or relation to location

Equipment enclosures shall comply with Table B1 in relation to the location of where it is installed and for high voltage equipment, see Sec. 1.1.

Gambar 1.3 DNV-GL sec.10 tentang Electrical installations

Oleh sebab itu penulis ingin menganalisa sebuah metode yang tepat untuk proses fabrikasi cable tray support yang akan digunakan pada akomodasi kapal Trans Ocean yang sedang di bangun di PT. Karimun Sembawang Shipyard agar

lebih efisien dari segi pemakaian material dan kualitasnya. Zona itulah penulis mengambil tema jurnal yang berjudul “METODE DAN PROSES FABRIKASI CABLE LADDER SUPPORT UNTUK RUANG AKOMODASI PADA DRILLSHIP “DEEP WATER TITAN” DI PT. KARIMUN SEMBAWANG SHIPYARD” Sehingga nantinya judul tersebut akan dapat menjelaskan secara rinci mengenai proses pembuatan support cable tray tersebut.

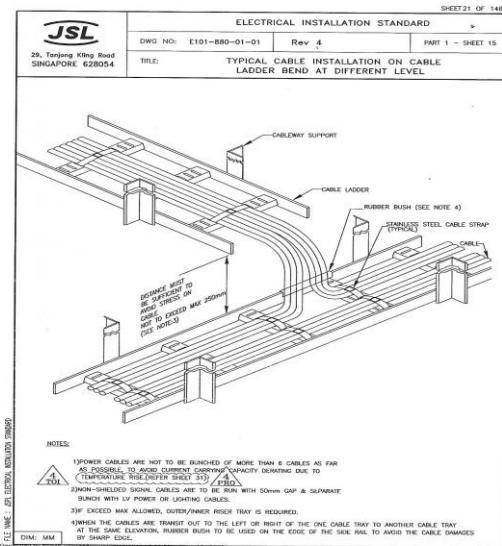
2. METODE PENELITIAN

Penulis langsung melakukan penelitian yaitu di PT Karimun Sembawang Shipyard untuk melakukan observasi dan pengamatan langsung di area *Hull shop 3* yang akan dipakai dalam proses fabrikasi cable ladder support yang mana penulis akan mengambil beberapa ukuran atau dimensi dari material yang digunakan sebagai data acuan dalam penulisan jurnal ini. Dalam hal ini penulis akan melakukan wawancara dengan pekerja dari subcontractor yang berhubungan langsung pada pengerjaan pembuatan cable ladder support tersebut untuk mendapatkan data, sehingga data tersebut dapat di jadi acuan dalam poses fabrikasi.

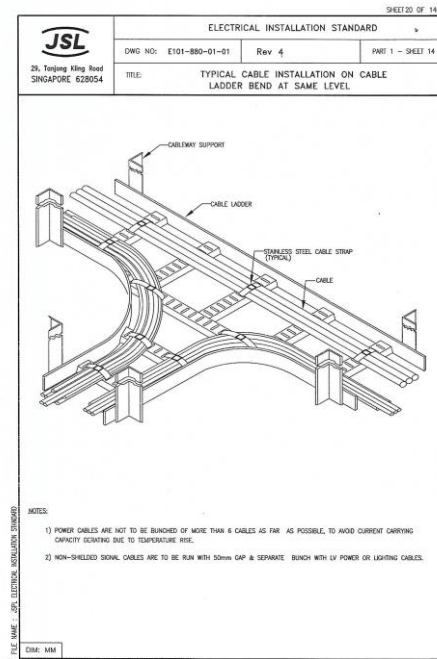
3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Standar Fabrikasi

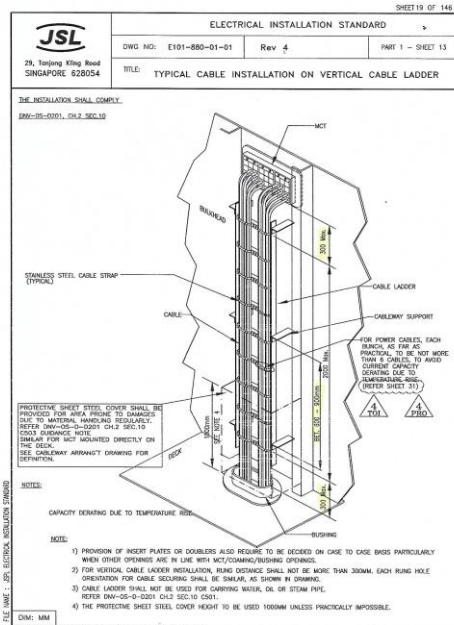
Sebelum melakukan proses fabrikasi cable ladder support, standar booklet menjadi sangat penting dalam menentukan kualitas, kekuatan dan keselamatan. Berikut standar fabrikasi dan pemasangan cable ladder support pada akomodasi kapal DrillShip Deep Water Titan :



Gambar 3.1 standar fabrikasi dan pemasangan support



Gambar 3.2 standar fabrikasi dan pemasangan support



Gambar 3.3 standar fabrikasi dan pemasangan support vertical

3.2 Proses Fabrikasi

Adapun jenis material yang digunakan dalam proses fabrikasi cable ladder support adalah sebagai berikut :

1. Hole Anglebars

Cable ladder support yang akan dilakukan proses fabrikasi yaitu dengan menggunakan hole anglebars 50mm x 50mm x 6000mm.

Berikut ini spesifikasi kebutuhan material equal angle bar 75x75x5 :

- A x A (mm) : 50 x 50
- t (mm) : 5.0
- L (mm) : 6000
- r₁ (mm) : 8,5
- r₂ (mm) : 4,0
- COG C_x = C_y : 2,01 cm
- Berat (kg/m) : 3,96

Sumber : Project Management Office PT.KSS

Tabel 3.1 Electrical Consumable Material And Weight of Hole Anglebars BLOCK : L4Q2

Block	Type	Tag Description	Size	Dimension (mm)			Qty			Weight in Kg		
				H	W	L	Total	P/Set	Total	Total	Total	Total
L4Q2	2 INCH MULTI HOLE ANGLE BAR	CABLE LADDER SUPPORT	L50X50X550	50	50	550	80	1.815	145.2			
		CABLE LADDER SUPPORT	L50X50X800	50	50	800	10	2.64	26.4			
		CABLE LADDER SUPPORT	L50X50X380	50	50	380	8	1.254	10.032			
		CABLE LADDER SUPPORT	L50X50X350	50	50	350	6	1.155	6.93			
		CABLE LADDER SUPPORT	L50X50X600	50	50	600	2	1.98	3.96			

Berikut contoh anglebar yang digunakan pada proses pembuatan cable ladder support :



Gambar 3.4 hole anglebars 50x50x6000mm

3.3 Welding pad

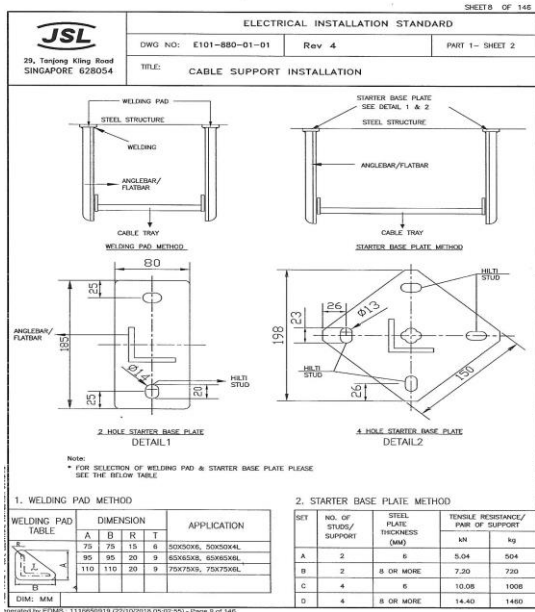
Welding pad ini digunakan sebagai penguat permukaan anglebars dengan tujuan agar pengelasan lebih merata ke permukaan plate structure akomodasi, welding pad ini yang menghubungkan anglebars dengan base metal dari konstruksi akomodasi, yang merupakan standar dari instalasi elektrik dan instrument.

Berikut contoh doubler plates yang digunakan pada proses pembuatan cable ladder support :



Gambar 3.5 welding pad 75x75x6mm

Berikut merupakan contoh standar booklet yang digunakan pada proses fabrikasi welding pada:



Gambar 3.6 welding pad standar

3.4 Cutting Profile

Tahap awal pada proses fabrikasi adalah melakukan pemotongan pada hole anglebars sesuai dengan gambar kerja dengan ukuran yang sudah ditentukan. Pemotongan ini dilakukan sesuai dengan tinggi elevasi dari cable tray yang terdapat pada gambar kerja. pemotongan ini juga dilakukan berurutan sesuai dengan jalur tray tersebut sehingga dapat mempercepat proses fabrikasi support tersebut.

Berikut contoh cutting profile dari hole anglebars untuk cable ladder support berdasarkan masing-masing elevasi cable ladder :



Gambar 3.7 berbagai variasi cutting profil hole anglebars

3.5 Perakitan cable ladder support

Perakitan cable ladder support merupakan tahapan menjadikan material-material yang sudah dipotong sesuai ukuran yang ditentukan menjadi sebuah objek yang terukur sesuai dengan bentuk dan fungsinya.

Berikut contoh perakitan dari hole anglebars untuk cable ladder support:



Gambar 3.8 perakitan cable ladder support

3.6 Pemasangan welding pad

Pemasangan welding pad ini berfungsi sebagai penguat yang menghubungkan anglebars dengan base metal dari konstruksi akomodasi, dan merupakan standar dari instalasi elektrik dan instrument.

Berikut contoh perakitan dari hole anglebars untuk cable ladder support:



Gambar 3.7 doubler plate yang sudah terpasang di support

4. KESIMPULAN

Untuk mempercepat proses fabrikasi cable ladder support ini sebaiknya melakukan pemotongan secara teratur dengan mengutamakan panjang support pada setiap elevasinya, dan juga

mengutamakan melakukan pemotongan berdasarkan jalur dari support itu sendiri sehingga lebih mempercepat kerja bagi tim yang melakukan fabrikasi maupun tim yang melakukan pemasangan, jalur cable ladder support itu. Untuk menunjang kecepatan dan ketepatan progress, juga perlu memperhatikan standar dari Det Norske Veritas (DNV) yang di gunakan pada pembangunan DrillShip Deep Water Titan. Dengan adanya electrical installation standar ini sangat membantu dalam proses fabrikasi guna memenuhi standar kualitas, kekuatan dan juga keselamatan. Proses fabrikasi juga akan lebih cepat jika dilakukan pemotongan dengan memperhatikan setiap elevasinya sehingga mempersingkat proses fabrikasi maupun pemasangan cable ladder support pada konstruksi akomodasi.

DAFTAR PUSTAKA

- Engineering Department, 2019. Electrical Installation Standard, Jurong Shipyard PTE LTD. Jurong, Singapore
- Badan standarisasi Nasional, PUIL 2000. Yayasan PUIL, 2002
- Germanischer Lloyd, Rules for classification and construction, GL. Hamburg, 2013
- Production Department. 2019. Fabrication Hullshop 3. PT. Karimun Sembawang Shipyard. Tg. Balai Karimun
- Trevor Linsley, Basic Electrical Installationwork, Fifth Edition, Elsevier Ltd 2008
- Ed Sherman, Outboards Engines, McGraw-Hill, United State, 2009
- Dennis T Hall, Practical marine electrical knowledge, witherby
- ICA, Power cable & wires technical manual, IEE Philipines Inc.2010
- Brian Scaddan, Electrical Installation Work, 6th ed. Elsevier Ltd. Italy. 2008
- Project Management.. 2019.. PT. Karimun Sembawang Shipyard. Tg.Balai Karimun
- Tarnsport Canada, Ships electrical standards, Ottawa, 2008