

Analisis Kerusakan Deck Crane Pada Saat Proses Bongkar Muat di Kapal MV. Ch Bella

Robinson¹, Zulnasri², Effendi³, Wencen Suberiston Sihotang⁴
^{1, 2, 3, 4} Prodi Teknik

Sekolah Tinggi Ilmu Pelayaran, Jakarta

Jl. Marunda Makmur No. 1 Cilincing, Jakarta Utara. Jakarta 14150

Abstrak

Deck crane merupakan alat yang digunakan untuk proses menaikkan muatan ke atas kapal (loading) ataupun proses bongkar muatan dari kapal ke darat (discharging). Masalah yang sering ditemui adalah kerusakan motor listrik pada deck crane dan kerusakan pada wire deck crane. Tujuan penelitian ini yaitu untuk mengetahui penyebab kerusakan pada motor listrik deck crane dan mengetahui penyebab kerusakan pada wire deck crane. Metode pendekatan yang digunakan adalah deskriptif kualitatif. Dari hasil penelitian diperoleh hasil bahwa kerusakan pada motor listrik disebabkan oleh 3 hal yaitu: motor listrik mengalami kepanasan (overheating), cooling fan pada motor listrik kotor, getaran pada shaft motor listrik yang tidak stabil. Kerusakan pada wire crane kapal disebabkan oleh wire yang rusak, pengurangan diameter pada wire crane, korosi, perubahan bentuk wire rope dan kerusakan akibat panas yang menyebabkan usia pemakaian dari wire crane tersebut menjadi berkurang.

Copyright © 2020, **Prosiding Seminar Pelayaran dan Riset Terapan**

Kata Kunci: deck cranes, bongkar muat, kerusakan

Permalink/DOI : <https://doi.org/10.36101/pcsa.v2i1.133>

1. PENDAHULUAN

Kapal adalah salah satu alat transportasi laut yang sangat dibutuhkan dalam era globalisasi ekonomi saat ini karena sangat berperan dalam ekspor dan impor barang dari suatu negara ke negara lain maupun dari suatu pulau ke pulau lainnya. Di samping itu kapal sebagai mobilitas penduduk antar pulau dalam menunjang kegiatan operasionalnya.

Peranan kapal laut tak terlepas hubungannya dengan keberadaan alat bongkar muat di kapal yaitu deck crane yang digunakan untuk proses menaikkan muatan ke atas kapal (loading) ataupun proses bongkar muatan dari kapal ke darat (discharging) sehingga kapal dapat melakukan fungsi kerjanya secara baik. Di MV. CH BELLA, dalam pelaksanaan bongkar (discharging) maupun muat (loading) sepenuhnya menggunakan deck crane sebagai alat utama untuk proses bongkar muat, tipe deck crane yang digunakan yaitu Electric – Hydraulic Deck crane.

Deck crane ini berfungsi untuk menaikkan muatan ke atas kapal ataupun menurunkan muatan dari kapal ke darat, mengubah tenaga listrik menjadi tenaga gerak guna menggerakkan pompa hidrolik. Ketika pompa hidrolik bergerak maka pompa dapat mengalirkan oli hidrolik sesuai

dengan perintah operator. Selanjutnya dikarenakan pompa hidrolik bekerja maka oli hidrolik akan mengalir dan menjalankan motor hidrolik yang dimana motor hidrolik adalah pada dasarnya digunakan sebagai penggerak utama dari crane. Motor hidrolik adalah bagian deck crane yang sangat penting karena merupakan komponen vital yang sangat berpengaruh terhadap dapat atau tidak dapatnya suatu deck crane digunakan.

Komponen utama dari deck crane salah satunya adalah hydraulic pump yang berfungsi untuk mengalirkan oli hidrolik dan bersama komponen lain menimbulkan tekanan hidrolik, electric motor berfungsi sebagai sumber penggerak hydraulic pump, hydraulic motor berfungsi sebagai motor penggerak luffing, hoisting ataupun slewing pada deck crane. Electric motor adalah sumber penggerak utama yang tenaganya didapat dari tenaga listrik yang dihasilkan oleh generator yang berfungsi untuk menggerakkan hydraulic pump.

Hydraulic pump ini berfungsi untuk mengalirkan oli hidrolik didalam sistem hidrolik deck crane selanjutnya oli hidrolik akan dialirkan ke hydraulic control valve, setelah di hydraulic control valve oli hidrolik akan dialirkan dan ditingkatkan tekanannya sesuai kebutuhan pengoperasian deck crane. Oli hidrolik akan

diteruskan oleh hydraulic control valve dengan arah dan tekanan yang berbeda beda sesuai kebutuhan pengoperasian deck crane ke hydraulic motor dan selanjutnya hydraulic motor akan melaksanakan kerjanya sebagai alat penggerak kerja deck crane sehingga deck crane dapat bekerja sebagaimana mestinya alat bongkar muat di kapal.

Pada saat di MV. CH BELLA membawa muatan baja dan biji besi dari Vladivostok, Rusia dan akan berlabuh di Manila, Filipina pada tanggal 11 Januari 2018 mengalami kejadian pada deck crane dimana deck crane tidak dapat mengangkat beban pada Safety Working Load (SWL) sehingga mengakibatkan proses bongkar terhambat, yang seharusnya sekitar 3 hari menjadi 5 hari dan hal ini mengakibatkan proses bongkar muat menjadi lebih lama. Peristiwa yang terjadi pada deck crane di kapal adalah kerusakan motor listrik pada deck crane saat bongkar muat di MV. CH BELLA.

Dampak dari kerusakan yang terjadi pada motor listrik deck crane sangat berpengaruh terhadap bisnis pelayaran karena terkait dengan kerugian waktu dan materi perusahaan pelayaran terkait diantaranya yaitu :

1. Dampak praktis
 - a. Terhentinya proses bongkar muat.
 - b. Deck crane tidak dapat mengangkat beban sesuai Safety Working Load (SWL).
 - c. Tidak lancarnya pengiriman barang.
2. Dampak material
 - a. Komponen crane rusak karena tidak dapat mengangkat beban.
 - b. Jatuhnya muatan dikarenakan crane tidak dapat mengangkat beban.
 - c. Rusaknya muatan karena lambatnya proses bongkar muat.
3. Dampak keselamatan
 - a. Tertimpanya seseorang oleh muatan karena crane tidak dapat mengangkat beban.
 - b. Mengakibatkan cedera bahkan kehilangan nyawa bagi buruh.
 - c. Menurunnya moral kerja yang diakibatkan kecelakaan kerja.

Berdasarkan hal tersebut peneliti menguraikan identifikasi masalah, yaitu:

1. Kerusakan motor listrik pada deck crane.
2. Kerusakan pada wire deck crane kapal.
3. Deck crane kapal tidak dapat mengangkat beban pada Safety Working Load mengakibatkan crane mengalami limit.
4. Grab kapal tidak tertutup rapat saat proses bongkar muat mengakibatkan muatan berjatuhan.

Berdasarkan uraian yang telah disampaikan dalam latar belakang, peneliti merumuskan permasalahan sebagai berikut:

1. Apa yang menyebabkan kerusakan motor listrik pada deck crane?
2. Apa yang menyebabkan kerusakan pada wire deck crane?

Kemudian tujuan dilaksanakannya penelitian ini yaitu:

1. Untuk mengetahui penyebab kerusakan pada motor listrik deck crane.
2. Untuk mengetahui penyebab kerusakan pada wire deck crane.

2. METODE

Metode Pendekatan yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode pendekatan deskriptif kualitatif. Dalam memperoleh data peneliti menggunakan teknik pengumpulan data berupa observasi. Observasi adalah pengumpulan data berupa informasi berdasarkan pengamatan langsung oleh peneliti di MV. CH BELLA.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

1. Motor Listrik Pada Deck Crane Mengalami Kerusakan

Pada tanggal 11 Januari 2018 saat kapal sedang melaksanakan bongkar muat di pelabuhan Manila, Filipina membawa muatan baja dan biji besi, deck crane berhenti secara tiba-tiba dimana deck crane sebagai satu satunya alat bongkar muat yang ada di pelabuhan tersebut dikarenakan crane darat mengalami kerusakan sehingga tidak bisa digunakan.

Operator deck crane yang sedang bertugas melaporkan kerusakan tersebut kepada mualim 2 yang pada saat itu sedang berdinas jaga. Kemudian mualim yang berdinas jaga langsung menghubungi kamar mesin untuk meminta bantuan dari masinis 2. Deck crane merupakan permesinan yang ditanggungjawabkan kepada masinis 2. Setelah dilakukan pengecekan di sekeliling deck crane oleh masinis 2, ditemukan bahwa muncul alarm pada layar di control cabin akibat dari motor listrik yang mati diakibatkan karena ball bearing pada motor listrik mengalami kerusakan. Saat itu juga masinis II yang bertanggung jawab sebagai kepala kerja kamar mesin melaporkan hal ini kepada KKM (Kepala Kamar Mesin), atas instruksi dari KKM maka proses bongkar muatan secara darurat dihentikan dikarenakan terjadi permasalahan pada motor listrik.

Setelah diberhentikan proses bongkar muat Masinis 2 dan Masinis 3 melakukan pengecekan dan menemukan alarm electric motor failure position pada control box crane. Setelah dilakukan

perundingan akhirnya electric motor sebagai sumber utama listrik dibongkar dan ditemukannya ball bearing yang terhubung pada shaft dan roda gigi mengalami kerusakan dan tidak dapat berputar semestinya. Pada saat masinis 2 mencoba menjalankan motor electric terjadi hal yang mengejutkan dimana shaft yang seharusnya berputar dengan baik tetapi yang terjadi shaft berputar tidak lurus bagaimana semestinya. Oleh karena itu masinis 2 meminta saran kepada KKM untuk solusi dari permasalahan tersebut.

2. Kerusakan Pada Wire Crane Kapal.

Pada tanggal 02 Mei 2018 saat berada di pelabuhan Vung Tau, Vietnam terjadi kembali kerusakan pada deck crane dimana kerusakan yang terjadi pada wire crane. Operator crane yang bertugas, memanggil mualim jaga dan memberitahukan bahwa wire crane dalam keadaan rusak. Seketika operasi bongkar muat diberhentikan. Kemudian AB jaga mengambil alih kemudi crane dan menurunkan jib crane untuk memeriksa bagian crane yang rusak. Setelah diperiksa terdapat gulungan wire crane yang beberapa bagian sudah putus.

Dengan menyimak dan memahami sekitar kejadian permasalahan yang ada pada penelitian ini, peneliti melakukan suatu pendekatan analisa untuk mencari penyebab utama dan timbulnya masalah yang menyebabkan limit pada deck crane dan grab kapal yang tidak tertutup rapat saat bongkar muat, juga melihat dari metode pendekatan yang peneliti ambil kasus demi kasus yang sebenarnya terjadi diatas kapal, tentang apa yang sebenarnya terjadi, penyebab utama yang menyebabkan itu terjadi sehingga mendapatkan solusi yang tepat untuk menanggulangi permasalahan yang terjadi.

1. Kerusakan pada motor listrik

Dalam kasus ini ditemukan 3 pokok permasalahan pada motor listrik yaitu :

- a. Motor listrik mengalami kepanasan (overheating)
- b. Cooling fan pada motor listrik kotor
- c. Getaran pada shaft motor yang tidak stabil.

Adapun penjelasannya sebagai berikut:

- a. Motor listrik mengalami kepanasan (overheating)

Penyebab terbesar kerusakan motor sehingga motor tidak dapat mencapai umur pakai yang seharusnya ialah “over-heating atau panas berlebihan”, Setiap mengalami Kenaikan temperature 10 derajat, dari temperature normalnya, berakibat memotong umur motor 50%, meskipun kenaikan terjadi hanya sementara.

Berikut ini adalah beberapa penyebab motor listrik mengalami kepanasan :

- 1) Memilih motor terlalu kecil, sehingga motor

harus menderita over-current, berarti kondisi operasinya lebih panas. Tetapi jika memilih motor terlalu besar berakibat pemakaian listrik tidak efisien berarti pemborosan.

- 2) Sistem starting, kebanyakan motor dipasang dengan “direct starting”. Sistem ini menimbulkan arus Starting-current terlampau besar (5 kali lebih), sehingga menimbulkan panas yang besar, bilamana sering start-stop. Untuk itu perlu dipasang sistem start al: star-delta, fluid-coupling, pengubah-frekuensi.
- 3) Start-stop terlalu sering tanpa memperhatikan jeda antar waktu start sangat menimbulkan kerusakan.
- 4) Environment – ambient temperature tinggi,, mengakibatkan operating temperture motor lebih tinggi dari seharusnya.
- 5) Ventilasi ruang kurang bagus menimbulkan sistem pendinginan motor tidak baik, mengakibatkan operating temperature motor naik.
- 6) Kondisi motor : fan rusak, body motor kotor, saluran pendingin buntu/kotor sehingga mengganggu pendinginan.
- 7) Kondisi beban: kopling misalignment, beban terlalu besar, beban tidak normal.

b. Cooling fan pada motor listrik kotor

Debu/Kotoran yang terakumulasi akan merusak komponen listrik maupun mekanical. Umumnya terakumulasi pada permukaan badan motor , saluran pendinginan, fin, fan mengakibatkan pendinginan terganggu dan pemanasan motor berlebih. Motor type ODP, kotoran debu masuk dan terkumpul kedalam winding menimbulkan kerusakan isolasi/winding.



Gambar 1. Cooling fan dalam keadaan kotor

c. Getaran pada shaft motor yang tidak stabil

Vibrasi merupakan indikasi bahwa kondisi motor sedang mengalami masalah. Besar vibrasi yang melebihi harga yang diijinkan dapat menyebabkan kerusakan yang lebih parah. Sumber vibrasi dapat dari motor atau dari mesin yang digerakan (load) bahkan mungkin juga dari keduanya.

Berikut ini adalah beberapa penyebab motor listrik mengalami kepanasan :

- 1) Ketidakselarasan motor terhadap beban (mesin yang digerakan).
- 2) Longgar pada pondasi motor atau beban.
- 3) Kondisi soft-foot pada pondasi motor atau beban.
- 4) Rotor tidak seimbang (motor atau beban).
- 5) Bearing aus atau rusak yang menyebabkan poros berputar tidak sentris.
- 6) Akumulasi karat atau kotoran pada komponen putar (rotor)
- 7) Sewaktu memasang rotor / bearing motor sehabis overhaul / rewinding tidak selaras.

2. Kerusakan pada wire crane kapal.

Wire rope adalah elemen penting dalam menahan gaya tarik dalam mengangkat dan memindahkan beban. Asumsi wire rope sebagai mesin dapat diterima karena wire rope memiliki beberapa bagian bergerak yang menahan beban dan secara dinamis mendistribusikannya untuk dapat melakukan pekerjaan.

Salah satu kelebihan wire rope adalah mampu menahan beban yang berat dan di saat yang sama tetap fleksibel. Wire rope dapat menahan beban tekuk dari berbagai arah yang tidak mampu dilakukan oleh alat angkat lain sejenis seperti rantai (chain). Chain yang digunakan sebagai alat bantu angkat menggunakan rangkaian seri dari setiap bagiannya. Apabila satu bagian dari rangkaian tersebut putus, maka seluruh rangkaian alat bantu angkat tersebut akan jatuh. Sementara wire rope terangkai secara paralel dalam menahan beban sehingga masih dapat digunakan secara aman apabila satu atau beberapa wire putus.

Penggunaan wire rope biasanya terbagi menjadi 2 kategori yaitu statik dan dinamik. Penerapan statik contohnya pada tower supports, guy wires, suspension bridge supports, dan jaringan transmisi listrik. Penerapan dinamik pada umumnya untuk menarik atau mengangkat yang terdapat pada peralatan elevators, cranes, hoists, dredges, and control cables. Tegangan dinamis membutuhkan fleksibilitas untuk dapat melewati sheaves and drums.

a. Kerusakan pada Wire Rope

Seperti halnya mesin, wire rope memiliki masa pakai yang terbatas dan kemampuannya berkurang seiring seringnya penggunaan. Faktor instalasi, cara penggunaan, dan perawatan yang dilakukan akan mempengaruhi masa pakai wire rope. Kemampuan wire rope berkurang akibat keausan, korosi, dan putusnya wire penyusun.

Sedangkan beberapa lokasi yang memerlukan perhatian khusus karena pada bagian tertentu dari wire rope kerusakan dapat terjadi lebih cepat, yaitu :

- 1) Zona wire rope yang paling sering beroperasi

- 2) Titik pengangkatan (pick up point)
- 3) Ujung fitting (end fitting)
- 4) Equalising sheaves dan sheaves
- 5) Zona keausan yang tinggi di drum.
- 6) Bagian dari wire rope yang beroperasi di lingkungan ekstrem.

b. Jenis – Jenis Kerusakan Wire Rope

Ada banyak jenis kerusakan pada wire rope. Sedangkan kerusakan - kerusakan itu harus dianalisa apakah kerusakan itu harus diganti atau tidak. Kriteria penggantian wire rope dipersyaratkan ASME B30.2, ASME B30.3, ASME B30.4, dan ASME B30.5. Sedangkan jenis-jenis kerusakannya adalah sebagai berikut :

1) Broken Wire

Penyebab broken wire dapat antara lain beban melebihi kapasitas, beban kejut, dan getaran berlebih. Tabel 4.2 di bawah ini menunjukkan jumlah broken wire minimum yang mengharuskan penggantian wire rope berdasarkan beberapa standar.

Tabel 1. Jumlah *Broken Wire* untuk penggantian *wire rope*

Standard	Equipment	Number of broken wires in Running Ropes		Number of broken wires in Standing Ropes	
		In one Rope Lay	In one Strand	In one Strand	At End Connection
ASME/B30.2	Overhead & Gantry Cranes	12**	4	Not specified	
ASME/B30.4	Portal, Tower & Pillar Cranes	6**	3	3	2
ASME/B30.5	Crawler, Locomotive & Truck Cranes, Rotation Resistant Rope	Retirement criteria based on number of broken wires found in a length of wire rope equal to 6 times rope diameter- 2 broken wires maximum, and 30 times rope diameter- 4 broken wires maximum			
	Running Rope	6**	3	3	2
ASME/B30.6	Derricks	6**	3	3	2
ASME/B30.7	Base Mounted Drum Hoists	6**	3	3	2
ASME/B30.8	Floating Cranes & Derricks	6**	3	3	2
ASME/B30.16	Overhead Hoists	12**	4	Not specified	
ANSI/A10.4	Personnel Hoists	6**	3	2**	2
ANSI/A10.5	Material Hoists	6**	Not specified	Not specified	



Gambar 2. *Wire* putus



Gambar 3. *Strand* putus

2) Pengurangan Diameter

Pengurangan diameter dapat disebabkan oleh abrasi, korosi, atau putusnya core pada wire rope.

3) Korosi

Korosi pada wire rope yang terjadi akibat tidak cukupnya pelumasan, teknik penyimpanan yang tidak tepat, dan akibat terpapar oleh asam dan alkali. Berdasarkan British Standard 6570, wire rope harus diganti apabila korosi telah menyebabkan kekasaran dan bintik-bintik yang sangat parah.

4) Kerusakan akibat panas

Wire rope yang beroperasi di atas temperatur 300⁰ C akan mengalami penurunan kekuatan tariknya. Apabila hasil inspeksi menunjukkan kerusakan wire rope harus diganti.

Berdasarkan dengan kejadian yang telah dianalisis oleh peneliti, dapat diketahui penyebab-penyebab terjadinya masalah yang terjadi pada motor elektrik dan wire crane maka alternatif pemecahan masalah sebagai berikut :

1. Kerusakan pada motor listrik

a. Motor listrik mengalami kepanasan

Pemeriksaan suhu yang dilakukan mencakup pengukuran suhu pada bearing-bearing dan stator motor listrik secara keseluruhan. Pemeriksaan ini dapat dilakukan dengan menggunakan temperature gun, temperature infra red atau termometer sejenisnya dengan prinsip termometer non contact.

Pemeriksaan harus dilakukan pada saat motor listrik tersebut dalam keadaan beroperasi (running). Suhu normal motor adalah dibawah 75°C sehingga perlu dilakukan pemeriksaan suhu setiap 1 minggu sekali.

b. Cooling fan pada motor listrik kotor

Pembersihan secara rutin diperlukan untuk membersihkan endapan merugikan seperti debu, lumpur dan minyak baik bagian dalam maupun bagian luar motor.

Pembersihan bagian luar motor terutama penting untuk totally enclosed motor (motor tertutup total) yang bekerja secara terus menerus. Panas yang dihasilkan oleh motor ini dihilangkan melalui permukaan luar motor. Lapisan tebal debu akan mengurangi disipasi panas (pelepasan) dan menyebabkan panas yang sangat tinggi pada motor. Debu dan lumpur yang berada di dalam motor ventilasi terbuka (open ventilated motor) harus rutin dihilangkan dengan blowing (menyemprot-kan udara) atau extraction (pembersihan/ pengeluaran/pengerukan).

Jika motor akan disemprot udara (blowing), udara yang digunakan harus sepenuhnya kering dan tekanannya tidak boleh lebih dari 1.75 bar. Apabila tekanannya lebih besar dari 1.75 bar maka malah akan mendorong debu masuk ke dalam insulasi kumparan dari pada menghilangkan debu tersebut.

Ketika blowing out motor, ingatlah untuk menutup mesin-mesin lain disekitar motor untuk

melindunginya dari debu-debu yang beterbangan. Pembersihan dengan penghisap adalah lebih baik dari pada penyemprotan (blowing out)

c. Getaran pada shaft motor yang tidak stabil

Shaft imbalance merupakan sebuah kondisi dimana posisi rotor dan load (pompa, kompressor, dll) telah alignment atau sejajar namun ketika motor dan load berputar, putarannya tidak seimbang (imbalance/unbalance) dikarenakan coupling yang telah aus.

Sebagaimana kita ketahui bearing merupakan komponen mechanical yang berfungsi untuk menjaga agar rotor yang berputar stabil dan tidak terjadi gesekan antar komponen statis (yang diam) dan komponen yang dinamis (bergerak).

Bearing sendiri memiliki lifetime pemakaian dan harus dirawat (maintenance) secara berkala. Jika kita merawat bearing sesuai dengan petunjuk misalnya ditambah pelumasan setelah beberapa running hour maka bearing dapat bertahan lama sesuai dengan lifetimenya.

Jika bearing rusak atau telah aus dapat menyebabkan motor induksi menjadi panas karena gesekan yang ditimbulkan. Juga akan menimbulkan vibrasi dan kerusakan-kerusakan lainnya bahkan bisa mengakibatkan short circuit pada motor induksi.

2. Kerusakan pada wire crane kapal.

Langkah yang dapat dilakukan sebagai pemecahan masalah adalah sebagai berikut :

a. Metode Pemeriksaan Wire Rope, meliputi 2 yaitu :

1) Pemeriksaan Visual

Seluruh wire rope harus dilakukan pemeriksaan rutin secara visual oleh operator ataupun personil yang ditunjuk setiap saat shift pekerjaan dimulai. Pengamatan visual lebih berkonsentrasi pada kerusakan yang umum seperti wire ropedeformation / distortion, korosi, serta strand dan wire yang putus. Apabila kerusakan tersebut ditemukan, wire rope harus diganti atau dilakukan inspeksi yang lebih mendalam.

Pemeriksaan visual ini dapat dilakukan ketika inspeksi rutin dan inspeksi berkala atau periodik. Inspeksi visual secara inheren tidak cocok untuk mendeteksi kerusakan rope bagian dalam. Oleh karena itu, mereka memiliki nilai terbatas hanya pada pemeriksaan kawat tali tunggal. Namun, inspeksi visual adalah pemeriksaan yang sederhana dan tidak memerlukan peralatan khusus. Ketika dikombinasikan dengan pengetahuan seorang pemeriksa yang berpengalaman, inspeksi visual dapat menyediakan informasi tambahan yang berharga untuk mengevaluasi berbagai bentuk degradasi dari rope.

2) Pemeriksaan dengan Electromagnetic Examination

Inspeksi secara visual hanya mampu mengamati kerusakan eksternal. Kerusakan pada core, korosi internal, kurangnya pelumasan tidak mampu terlihat saat inspeksi visual. Oleh karena itu, diperlukan metode pemeriksaan untuk dapat mengetahui kondisi internal dari wire rope yaitu dengan Electromagnetic Examination yang didasarkan pada ASTM E 1571. Karakteristik yang diukur dari metode ini adalah Loss in Metallic Area (LMA) dan Local Flaws (LF). LMA adalah kerusakan yang tersebar seperti korosi dan abrasi. Tidak lancarnya pengoperasian deck crane akibat motor listrik dan wire crane tidak bekerja secara optimal.

Seperti permasalahan yang telah dibahas pada alternatif pemecahan masalah maka diuraikan kelebihan dan kekurangan dari alternatif pemecahan masalah sebagai berikut :

1. Kerusakan pada motor listrik

Melakukan perawatan atau analisa dari deck crane yang bertujuan untuk mengetahui dan menanggulangi masalah yang terjadi pada motor listrik.

Berikut ini adalah keuntungan dan kerugian dari alternatif pemecahan masalah tersebut.

a. Motor listrik mengalami kepanasan

Keuntungan :

- 1) Alat yang digunakan untuk mengukur temperatur motor listrik sudah pasti akurat dan terjamin.
- 2) Perawatan yang dilakukan tidak memerlukan tenaga lebih.

Kerugian :

Mahal dikarenakan alat yang digunakan sudah terjamin kualitasnya

b. Cooling fan pada motor listrik kotor

Keuntungan :

- 1) Biayanya lebih murah.
- 2) Dapat dilakukan berulang kali.

c. Getaran pada shaft motor yang tidak stabil

Keuntungan :

- 1) Performa motor listrik meningkat.
- 2) Usia komponen motor listrik bertahan lebih lama.

2. Kerusakan pada wire crane kapal.

a. Pemeriksaan visual

Keuntungan :

- 1) Periksanya sederhana karena tidak memerlukan alat bantuan khusus.
- 2) Mudah dilakukan.

Kerugian :

Memiliki nilai terbatas hanya pada pemeriksaan kawat tali tunggal.

b. Pemeriksaan electromagnetic examination

Keuntungan :

Dapat memeriksa kerusakan bagian dalam seperti korosi dan abrasi.

Kerugian :

- 1) Memerlukan alat bantuan khusus untuk melakukannya.
- 2) Biaya mahal dikarenakan alat bantuan khusus yang langka.

Berdasarkan evaluasi alternatif pemecahan masalah yang dikemukakan diatas, akhirnya dapat diambil beberapa masalah yang paling efektif dalam mencegah dan mengatasi semua permasalahan yang ada pada motor listrik dan wire crane sehingga akan meningkatkan dan menjaga kondisinya dengan baik, berikut pemecahan masalah yang diambil :

1. Kerusakan pada motor listrik

Evaluasi yang dilakukan untuk mengatasi kerusakan pada motor listrik yang menyebabkan crane berhenti secara tiba-tiba, dimana alarm berbunyi dan mengakibatkan proses bongkar muat menjadi terhenti.

Dari penyelesaian yang telah diuraikan, maka cara yang dilakukan diatas kapal MV. CH BELLA untuk mengatasi terjadinya kerusakan pada motor listrik yaitu dengan cara melakukan perawatan berkala sesuai dengan Manual Book guna mempertahankan kinerja dari motor listrik tersebut.

2. Kerusakan pada wire crane kapal

Untuk pemecahan masalah yang dilakukan dari yang telah diuraikan, dan cara yang dilakukan di atas kapal MV. CH BELLA untuk mengatasi kerusakan yang terjadi pada wire crane maka cara yang digunakan yaitu pengecekan visual dan electromagnetic examination serta melakukan perawatan secara berkala guna memperlama usia pakai dari wire crane mengganti dengan yang baru jika kondisi sudah buruk.

4. KESIMPULAN

Berdasarkan uraian dan bahasan sebelumnya, dapat diambil kesimpulan bahwa :

1. Kerusakan pada motor listrik disebabkan oleh 3 hal yaitu: motor listrik mengalami kepanasan (overheating), cooling fan pada motor listrik kotor, getaran pada shaft motor listrik yang tidak stabil.
2. Kerusakan pada wire crane kapal disebabkan oleh wire yang rusak, pengurangan diameter pada wire crane, korosi, perubahan bentuk wire rope dan kerusakan akibat panas yang menyebabkan usia pemakaian dari wire crane tersebut menjadi berkurang.

Sehubungan dengan masalah diatas, peneliti memberikan saran sebagai berikut :

1. Untuk mengatasi permasalahan yang terjadi pada motor listrik yang rusak maka disarankan

beberapa cara untuk menangani kerusakan tersebut, yaitu:

- a. Memperhatikan keadaan motor listrik sebelum dioperasikan bagus atau tidak.
 - b. Melakukan pembersihan pada cooling fan motor listrik secara berkala.
 - c. Melakukan perawatan secara berkala seperti greasing.
2. Untuk menghindari permasalahan yang dapat mengurangi masa pemakaian dari wire crane diperlukannya pengecekan secara visual dan electromagnetic examination. Selain dari cara itu pemberian grease juga diperlukan untuk wire crane. Diharapkan dengan melakukan pengecekan dan pemberian grease dapat memperpanjang usia yang lebih lama dari wire crane tersebut.

[10] Fahren, Inspeksi Wire Rope Pada Pesawat Angkat, 2014

[11] R. Verreet & W. Lindsay, *Wire Rope Inspection and Examination*, 1996

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Fahmi, Irham., 2013, *Manajemen Strategis Teori dan Aplikasi*, Alfabeta, Bandung
- Fatimah, Fajar Nur'aini D., 2016, *Teknik analisis SWOT, Quadrant*, Yogyakarta
- ImarE, 2013, *Maintenance dan Kerusakan motor*,
- [2] Mazur Glen A, 2011, *Reading Motor and Drive Troubleshooting, Basic Testing to Advanced Diagnostics*
- [3] Sugiono, 2009, *Metode penelitian kuantitatif dan kualitatif dan R&D*, Alfabeta, Bandung
- [4] Scarpino Mattew, 2015, *Motors for Makers, Indianapolis*, United States of America
- [5] Yahya Andi Permana, 2009, *Petunjuk penerapan motor listrik*, Gramedia, Jakarta
- Yudistiawan
- [6] I Gusti Putu, 2015, *Deteksi Kerusakan Bearing Pada Motor Induksi Tiga Fasa.*, Jakarta
- [7] ASTM A 1007 *Standard Specification for Carbon Steel Wire for Wire rope*
- [8] ASTM A 1023 *Standard Specification for Stranded Carbon Steel Wire Ropes for General Purposes*
- [9] ASTM E 1571 *Electromagnetic Examination of Ferromagnetic Steel Wire Rope*