"ANALISIS KERUSAKAN *SHAFT* PADA PENGGERAK MOTOR *TURNING GEAR MAIN ENGINE* DI MT. GANDINI"

SKRIPSI

Untuk memperoleh gelar Sarjana Terapan Pelayaran pada Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang

Oleh:

HERJATI BAWONO PUTRO
52155769 T

PROGRAM STUDI TEKNIKA

POLITEKNIK ILMU PELAYARAN SEMARANG

TAHUN 2020

"ANALISIS KERUSAKAN *SHAFT* PADA PENGGERAK MOTOR *TURNING GEAR MAIN ENGINE* DI MT. GANDINI"

SKRIPSI

Untuk memperoleh gelar Sarjana Terapan Pelayaran pada Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang

Oleh:

HERJATI BAWONO PUTRO
52155769 T

PROGRAM STUDI TEKNIKA

POLITEKNIK ILMU PELAYARAN SEMARANG

TAHUN 2020

HALAMAN PERSETUJUAN

ANALISIS KERUSAKAN *SHAFT* PADA PENGGERAK MOTOR

***TURNING GEAR MAIN ENGINE* DI M/T. GANDINI**

HERJATI BAWONO PUTRO

NIT. 52155769 T

Telah disetujui dan diterima, selanjutnya dapat diujikan di depan

Dewan Penguji Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang

Pada tanggal 14 Agustus 2020

Dosen Pembimbing I	Dosen Pembimbing II
Materi	Metodologi dan Penulisan
Drs. EDY WARSOPURNOMO, M.M, Mar.E	**PURWANTONO, S.Psi., MPd.**
NIP. 19560106 198203 1 001	**NIP. 19661015 199703 1 003**

Mengetahui

Ketua Program Studi Teknika

H. AMAD NARTO, M.Mar.E, M.Pd

NIP. 19641212 199808 1 001

HALAMAN PENGESAHAN

Skripsi dengan judul "Analisis kerusakan *shaft* pada penggerak motor *Turning Gear Main Engine* di MT. Gandini" karya,

Nama : HERJATI BAWONO PUTRO

NIT : 52155769 T

Program Studi : TEKNIKA

Telah dipertahankan dihadapan Panitia Penguji Skripsi Prodi Teknika, Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang pada hari..... tanggal...

Semarang, ...2020

Penguji I	Penguji II	Penguji III
H.AMAD NARTO, M.Mar.E, M.Pd	**Drs.EDY WARSOPURNOMO, MM, M. Mar. E**	**YUSTINA SAPAN, S.ST, MM**
Pembina (IV/a)	**Pembina Utama Muda TK. I (IV/c)**	**Penata Tk. I (III/d)**
NIP. 19641212 199808 1 001	**NIP. 19560106 198203 1 001**	**NIP. 19771129 200502 2 001**

Mengetahui

Direktur Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang

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

PERNYATAAN KEASLIAN

Yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : HERJATI BAWONO PUTRO

NIT : 52155769 T

Jurusan : TEKNIKA

Skripsi dengan judul "Analisis Kerusakan *Shaft* Pada Penggerak Motor *Turning Gear Main Engine* Di MT. Gandini".

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, 14 Agustus 2020

Yang membuat pernyataan,

METERAI TEMPEL 6000 ENAM RIBU RUPIAH

HERJATI BAWONO PUTRO

NIT. 52155769 T

HALAMAN MOTTO DAN PERSEMBAHAN

“Urip kui kudu urup, migunani marang sak kabehane ojo gugu karepe dewe”

(KH. Abdulrahman Wahid)

“Barang siapa ingin mutiara maka ia harus berani terjun di lautan yang dalam”

(Ir. Soekarno)

Persembahan :

1. Kedua Orang Tua
2. Almamaterku PIP Semarang
3. Seluruh dosen dan pebimbing

PRAKATA

Puji syukur kami panjatkan kepada Allah SWT karena dengan rahmat serta hidayah-Nya penulis dapat menyelesaikan penyusunan skripsi ini dengan judul **"Analisis Kerusakan *Shaft* Pada Penggerak Motor *Turning Gear Main Engine* Di MT. Gandini".** Penyusunan skripsi ini merupakan salah satu syarat guna menyelesaikan pendidikan program D.IV tahun ajaran 2019 - 2020 Politeknik Ilmu Pelayaran (PIP) Semarang, juga merupakan salah satu kewajiban bagi taruna yang akan lulus dengan mendapat gelar Sarjana Terapan Pelayaran (S. Tr. Pel), minimal harus telah menyusun dan harus lulus ujian skripsi.

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 terimakasih yang sebesar-besarnya kepada yang terhormat

1. Dr. Capt. Mashudi Rofik, M.Sc., M.Mar. selaku Direktur Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang.
2. H. Amad Narto, M.Pd, M.Mar.E, selaku Ketua Jurusan Prodi Teknika.
3. Drs. Edy Warsopurnomo, M.M, M.Mar.E, selaku Dosen Pembimbing Materi Skripsi.
4. Purwantono, S.Psi., M.Pd. selaku Dosen Pembimbing Metode Penulisan Skripsi.
5. Para Dosen di PIP Semarang yang telah memberikan bekal ilmu pengetahuan yang sangat bermanfaat dalam membantu proses penyusunan

skripsi ini.

6. Ayah dan Ibu tersayang atas doa, dorongan moril dan materil.
7. Rekan-rekan taruna PIP Semarang yang telah berjuang bersama-sama.
8. Semua pihak yang telah membantu penulisan skripsi ini yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu.

Tiada yang dapat penulis berikan kepada beliau dan semua pihak yang telah membantu, semoga Allah melimpahkan Rahmat-Nya. Akhir kata penulis berharap semoga skripsi ini dapat menambah wawasan bagi penulis dan dapat bermanfaat bagi pembaca.

Semarang, 2020

Penulis

HERJATI BAWONO PUTRO
NIT. 52155769 T

DAFTAR ISI

Halaman

HALAMAN JUDUL i

HALAMAN PERSETUJUAN ii

HALAMAN PENGESAHAN iii

HALAMAN PERNYATAAN iv

HALAMAN MOTTO DAN PERSEMBAHAN v

PRAKATA vi

DAFTAR ISI viii

DAFTAR TABEL x

DAFTAR GAMBAR xi

INTISARI xii

ABSTRACTION xiii

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang 1

1.2 Perumusan Masalah 2

1.3 Tujuan Penelitian 3

1.4 Manfaat Penelitian 3

1.5 Sistematika Penulisan 4

BAB II LANDASAN TEORI

2.1 Tinjauan Pustaka 6

2.2 Hipotesis 18

2.3 Kerangka Pikir Penelitian 22

BAB III METODE PENELITIAN

3.1 Metodologi Penelitian 23

3.2 Waktu dan Tempat Penelitian 26

3.3 Data yang Diperlukan 26

3.4 Metode Pengumpulan Data 29

3.5 Teknik Analisis Data 33

BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN MASALAH

4.1 Gambaran Umum Objek Penelitian 42

4.2 Analisis Hasil Penelitian 46

4.3 Pembahasan Masalah 55

BAB V PENUTUP

5.1 Kesimpulan 68

5.2 Saran 69

DAFTAR PUSTAKA

DAFTAR RIWAYAT HIDUP

LAMPIRAN-LAMPIRAN

DAFTAR TABEL

1. Tabel 3.2 Skala Prioritas 39
2. Tabel 3.3 Skala Prioritas Masalah..... 40
3. Tabel 4.2 Spesifikasi Turning Gear 44
4. Tabel 4.3 Ship Particular MT. Gandini 45
5. Tabel 4.5 Pembasan Masalah 55
6. Tabel 4.7 Penilaian Prioritas Masalah..... 65

DAFTAR GAMBAR

1. Gambar 2.1 Poros Transmisi 8
2. Gambar 2.2 Poros Gandar 8
3. Gambar 2.3 Poros Spindle 9
4. Gambar 2.4 Electric Motor 13
5. Gambar 2.5 Motor Turning Gear 15
6. Gambar 2.6 Kerangka Pikir Penelitian 22
7. Gambar 3.1 Diagram *Fishbone* 34
8. Gambar 4.1 Turning Gear MT Gandini 43
9. Gambar 4.4 Kebocoran Mechanical Seal Mengakibatkan Oil Bocor 47
10. Gambar 4.5 Diagram Fishbone 56

INTISARI

Herjati Bawono Putro, 52155769 T, 2020, "*Analisis Kerusakan Shaft Pada Penggerak Motor Turning Gear Main Engine Di MT. Gandini*", Program Diploma IV, Teknika, Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang.
Pembimbing I : Drs. Edy Warsopurnomo, M.M, Mar.E dan
Pembimbing II : Purwantono, S.Psi., MPd.

Tujuan penelitian ini adalah untuk membahas hal-hal yang menyebabkan terjadinya kerusakan *shaft* pada motor *turning gear* di MT. Gandini. Turning gear diatas kapal merupakan salah satu mesin bantu yang memiliki peranan sangat penting pada mesin induk untuk melakukan pelumasan pertama sebelum melaksanakan star mesin. Turning gear memiliki funsi yang sangat penting untuk melakukan manual memutar poros engkol mesin dengan menggunakan tenaga putar electromotor yang dihubungkan dengan roda gigi pada roda gila (fly wheel).

Dalam hal ini penulis menggunakan metode Fisbhone dan USG, dimana metode ini adalah untuk mencari sebab-akibat dari permasalahan dan mengambil beberapa faktor yang lebih dominan untuk dianalisa menggunakan USG untuk mencari permasalahan dan bagaimana mengatasinya. Hasil yang diperoleh dari penelitian ini menunjukan bahwa penyebab terjadinya kerusakan *shaft* adalah terjadi kebocoran pada *mechanical seal*. Kebocoran pada bagian *mechanical seal* yang mengakibatkan minyak lumas pada *turning gear* tersebut bocor dan terbuangnya minyak lumas dengan sia-sia dan berdampak pada *shaft turning gear* tersebut tidak bisa berputar karena pelumasan pada *bearing* yang berkurang berdampak pada kurangnya kinerja motor *turning gear*. Dari kebocoran tersebut mengakibatkan *shaft* pada *turning gear* tidak adanya pelumasan pada *shaft* maka mengakibatkan *shaft* aus atau patah. Untuk mengatasi permasalahan diatas cara melakukan harus adanya perawatan sesuai PMS dan lakukan pengecekan minyak lumas sebelum dijalankan mesin *turning gear* tersebut, dan lakukan permintaan spare part pada mesin *turning gear* supaya saat adanya kerusakan bisa langsung di tangani oleh masinis, apabila terjadi kebocoran lagi pada *mechanical seal* maka segeralah lakukan penggantian dengan yang baru sebelum jam kerjanya.

Berdasarkan hasil penelitian, untuk mengetahui penyebab rusaknya *shaft* pada motor *turning gear* pada *main engine* dan dampak yang di sebabkan oleh rusaknya *shaft* pada motor *turning gear* serta upaya yang dilakukan agar meningkatkan kinerja dari motor *turning gear* di kapal MT. Gandini.

Kata Kunci : *Turning gear, fly wheel, mechanical seal*

ABSTRACTION

Herjati Bawono Putro, 52155769 T, 2020, "*Analysis Of Shaft Damage In The Main Engine Turning Motor At MT. Gandini*", Program Diploma IV, Teknika, *Merchant Marine Polytechnic* Semarang. *Supervising professor* I: Drs. Edy Warsopurnomo, M.M, Mar.E and *Supervising professor* II: Purwantono, S.Psi., MPd.

The purpose of this study is to discuss the things that cause shaft damage to the turning gear motor at MT. Gandini. Turning gear on board is one of the auxiliary engines which has a very important role in the main engine to do the first lubrication before carrying out the engine star. Turning gear has a very important function for manually turning the crankshaft of the engine by using an electromotor rotating power which is connected to the gears on the fly wheel.

In this case the author uses the method of Fisbhone and USG, where this method is to look for cause and effect of the problem and take some of the more dominant factors to be analyzed using USG to look for problems and how to overcome them. The results obtained from this study indicate that the cause of shaft damage is leakage in the mechanical seal. Leakage on the mechanical seal that causes the lubricating oil on the turning gear to leak and the waste oil is wasted and the impact on the turning gear shaft cannot rotate because the lubrication on the bearing which decreases impact on the lack of performance of the turning gear motor. The leakage causes the shaft on the turning gear to not have lubrication on the shaft so that it causes the shaft to wear out or break. To overcome the above problems, how to do it must have maintenance according to PMS and check grease before the turning gear is run, and request spare parts on the turning gear so that when there is damage it can be handled directly by the engineer, if there is a leak in the mechanical seal again then immediately replace with a new one before working hours.

Based on the results of the study, to determine the cause of damage to the shaft in the motor turning gear on the main engine and the impact caused by damage to the shaft on the turning gear motor and efforts made to improve the performance of the turning gear motor on the MT ship. Gandini.

***Keyword* :** *Turning gear, fly wheel, mechanical seal*

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Di zaman modern dengan perkembangan teknologi yang tinggi, persaingan di dunia bisnis sangat ketat. Transportasi laut merupakan sarana transportasi yang aman dan mudah, sehingga banyak dari pengusaha memiliki transportasi laut. Dengan banyaknya pengusaha yang memanfaatkan jasa transportasi laut ini, maka persaingan dibidang transportasi laut pun semakin tinggi.

Adanya persaingan yang tinggi serta tuntutan perusahaan untuk selalu siap pada saat dibutuhkan. Maka perwira di atas kapal harus memiliki sumber daya manusia yang tinggi dan berkualitas. Demi kelancaran operasi kapal maka perlu didukung dengan adanya mesin induk pada kapal. Di dalam mesin induk terdapat komponen penting salah satunya adalah motor *turning gear*, motor *turning gear* adalah motor listrik yang mampu bergerak maju dan mundur yang menggerakkan roda gigi penerus yang dapat dihubungkan dengan *flywheel* untuk melakukan pelumasan awal pada mesin induk. Karenanya, penggerak kecepatan lambat disediakan untuk memungkinkan pemosisian bagian-bagian mesin untuk tujuan perbaikan. Roda gigi pemutar juga digunakan untuk memutar mesin satu atau dua putaran sebelum memulai. Ini adalah pemeriksaan keamanan untuk memastikan komponen lain seperti *camshaft*, *valve*, *piston*, *rocker arm*, dll, sehingga mesin bebas berputar dan tidak ada air yang terkumpul di dalam silinder. Indikator harus selalu terbuka ketika roda

pemutar dioperasikan untuk mengurangi beban pada *elektromotor turning gear*.

Keuntungan menggunakan motor turning gear adalah mengurangi tenaga crew kapal agar tidak melakukan turning secara manual karena adanya perbedaan secara signifikan antara turning manual dengan *elektromotor*, ketika menggunakan *turning gear* secara manual pada saat melakukan *overhaul* pada *piston* mesin induk untuk memutar mesin hingga posisi *top crew* kapal harus menggunakan takal yang harus ditarik oleh 3 orang dengan memposisikan tali pada *fly wheel* dan harus ditarik oleh takal tersebut hingga *piston* pada posisi *top*, kekurangan lainnya proses *turning* membutuhkan waktu yang lama dan tenaga yang besar dibandingkan dengan menggukan *elektromotor*, cara tersebut sangat efisien untuk pengoperasian *turning gear* pada mesin induk. Dengan dilatar belakangi oleh adanya kerusakan pada turning gear dan pengaruh yang ditimbulkannya selama praktek berlayar maka penulis membuat tulisan ini dengan judul : **"Analisis kerusakan *shaft* pada penggerak motor *turning gear main engine* di MT Gandini** ".

1.2. Perumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang masalah yang telah dikemukakan diatas, maka penulis menentukan pokok-pokok permasalahan yang terjadi di MT. Gandini. Untuk memudahkan pembaca dalam memperoleh gambaran mengenai hal-hal yang dibahas, maka penulis merumuskan masalah dalam skripsi ini tentang penyebab kerusakan pada *turning gear* tidak dapat dioperasikan dengan baik sehingga berdampak juga pada kinerja mesin induk. Adapun perumusan masalah adalah sebagai berikut:

1.2.1 Faktor apa yang menyebabkan rusaknya *shaft* pada penggerak motor *turning gear* ?

1.2.2 Dampak apa yang diakibatkan apabila terjadi kerusakan *shaft* pada penggerak motor *turning gear* ?

1.2.3 Upaya apa saja yang dilakukan agar *shaft* pada penggerak motor *turning gear* M/E bekerja optimal.

1.3. Tujuan Penelitian

Pembuatan skripsi ini pada dasarnya untuk mengembangkan pikiran pengalaman serta menyangkut berbagai masalah yang terjadi dikapal, khususnya yang berkaitan dengan motor *turning gear*. Adapun tujuan yang ingin dicapai dari penulisan skripsi di antaranya adalah :

1.3.1 Untuk mengetahui penyebab kerusakan *turning gear*.

1.3.2 Untuk mengetahui upaya yang dilakukan untuk mengatasi kerusakan pada *turning gear*.

1.3.3 Untuk mengetahui cara perawatan yang baik dan benar terhadap motor *turning gear*.

1.4. Manfaat Penelitian

Manfaat penelitian yang dilakukan terhadap motor *turning gear* secara tidak langsung akan menimbulkan masalah-masalah yang berkaitan dengan pesawat tersebut. Manfaat dari penelitian antara lain:

1.4.1 Manfaat Secara Teoritis

Untuk mengembangkan ilmu pengetahuan di dunia kemaritiman khususnya tentang *turning gear* pada kapal kalangan umum dan kalangan civitas akademi pelayaran. Untuk mengetahui cara perawatan khususnya

tentang perawatan komponen yang mengakibatkan kerusakan *shaft* pada *turning gear*

1.4.2 Manfaat secara Praktis

1.4.2.1 Masinis Kapal

Dapat menjadi bahan informasi serta masukan bagi *crew* kapal dan juga sebagai bahan referensi yang sekiranya dapat bermanfaat untuk pengoperasian dan perawatan turning gear pada kapal.

1.4.2.2 Pembaca Umum

Memberikan wawasan yang bermanfaat kepada pembaca umum baik dari universitas, akademi pelayaran maupun peminat umum lainnya tentang pengaruh kurangnya

1.4.2.3 Peneliti

Sebagai salah satu persyaratan kelulusan dan memperoleh gelar Sarjana Sains Terapan dibidang Teknika. Dan mampu untuk mengembangkan pola fikir penulis tentang bagaimana cara pengoperasian dan perawatan *turning gear* pada kapal.

1.5. Sistematika Penulisan

Untuk memudahkan jalan penulisan dalam membahas permasalahan yang penulis amati, maka sangat diperlukan sistematika dalam penulisannya. Adapun susunannya adalah sebagai berikut:

BAB I PENDAHULUAN

Berisi tentang latar belakang permasalahan kemudian perumusan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian dan sistemaitka penulisan.

BAB II LANDASAN TEORI

Teori-teori yang digunakan untuk melandasi pembahasan judul yang berisi tentang tinjauan pustaka, definisi operasional serta kerangka pikir penelitian.

BAB III METODE PENELITIAN

Metode yang digunakan untuk menjelaskan desain penelitian, populasi sampel alat dan bahan serta spesifikasinya, pengumpulan data dan pengolahan atau analisis data.

BAB IV ANALISIS HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

Pada bagian ini diungkapkan hasil penelitian yang diperoleh beserta analisis dari hasil penelitian tersebut. Analisis atau pembahasan diarahkan untuk menjawab dan membuktikan hipotesis yang telah disusun untuk mencapai tujuan penelitian. Pada bab ini memuat pokok-pokok mengenai gambaran umum obyek penelitian, analisa masalah dan pembahasan masalah.

BAB V PENUTUP

Dalam bagian ini berisi dua pokok uraian yaitu kesimpulan dan saran.

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN

DAFTAR RIWAYAT HIDUP

BAB II

LANDASAN TEORI

2.1 Tinjauan Pustaka

Pada bab ini akan diuraikan teori-teori yang mendukung variabel penelitian sehingga dapat memperjelas masalah penelitian yang menjadi dasar untuk perumusan masalah.

2.1.1 Analisis

Menurut Gregory (2001: 40), analisis adalah langkah pertama dari proses perencanaan. Setelah riset, tahap berikutnya adalah analisis dan ini dilakukan untuk mengidentifikasi permasalahan yang akan menjadi dasar dari program PR. Tanpa memahami inti permasalahan anda tidak dapat menyusun suatu program yang meyakinkan atau efektif, atau yang berhasil menyampaikan tujuan-tujuan korporat. Menurut Efrey Liker (2014: 45), analisis adalah penyelidikan terhadap suatu peristiwa (karangan, perbuatan, dan sebagainya) untuk mengetahui keadaan yang sebenarnya terjadi menurut hasil dari *observasi*, wawancara, maupun dengan pustaka (sebab, musibah, duduk perkaranya, dan sebagainya), penguraian suatu pokok atau berbagai bagiannya dan penelaahannya bagian itu sendiri serta hubungan antar bagian untuk memperoleh pengertian yang tepat dan pemahaman arti keseluruhan, dikaji sebaik-baiknya, proses

pemecahan persoalan yang dimulai dengan dugaan akan suatu kebenarannya.

Berdasarkan hasil definisi di atas dapat disimpulkan bahwa analisis adalah suatu kegiatan yang dilakukan untuk memecahkan masalah dan melakukan suatu penyelidikan yang terjadi atas suatu peristiwa yang akan di lakukan pada penelitian tersebut. Dalam hal ini adalah **"Analisis kerusakan *shaft* pada penggerak motor *turning gear main engine* di MT Gandini** milik PT. Buana Lintas Lautan karena sering terjadi masalah pada pesawat bantu tersebut.

2.1.1.1 *Shaft*

Shaft atau sering disebut juga dengan poros utama memang menjadi salah satu komponen motor listrik paling penting. Pasalnya komponen ini merupakan sebuah logam memanjang dan dijadikan tempat untuk menempel beberapa komponen lainnya. Untuk penggunaan bahan dari poros utama biasanya menggunakan material alumunium atau logam baja yang di chrome karena bahan ini anti karat. Sehingga akan awet dan tahan lama, selain itu juga memiliki kualitas tahan dengan suhu panas.

Shaft terdiri dari beberapa jenis yaitu:

2.1.1.1.1 Poros Transmisi (*Transmission Shaft)*

Poros *transmisi* lebih dikenal dengan sebutan *shaft*. *Shaft* akan mengalami beban puntir berulang, beban lentur berganti ataupun kedua-duanya. Pada *shaft*, daya dapat ditransmisikan melalui *gear*, *belt pulley*,

Gambar 2.1 poros Transmisi

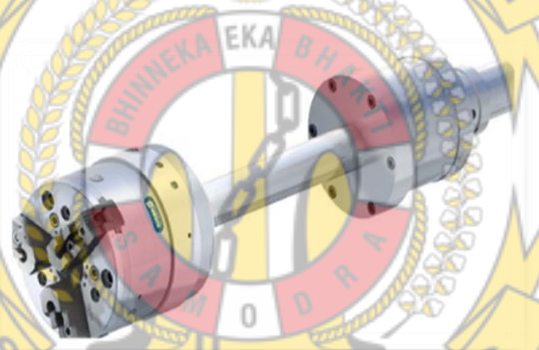
2.1.1.1.2 Poros Gandar

Poros gandar merupakan poros yang dipasang diantara roda-roda kereta barang. Poros gandar tidak menerima beban puntir dan hanya mendapat beban lentur.

Gambar 2.2 Poros Gandar

2.1.1.1.3 Poros *Spindle*

Poros spindle merupakan poros *transmisi* yang relatif pendek, misalnya pada poros utama mesin perkakas dimana beban utamanya berupa beban puntiran. Selain beban puntiran, poros spindle juga menerima beban lentur (*Axial load*). Poros spindle dapat digunakan secara efektif apabila deformasi yang terjadi pada poros tersebut kecil.



Gambar 2.3 Poros Spindle

2.1.2 Penggerak Motor

Menurut Handoyo (2016: 79) Motor listrik adalah perangkat *elektromagnetik* yang mengubah energi listrik menjadi energi mekanik. Motor listrik dibagi menjadi dua yaitu motor listrik DC *(Derect Current)* dan motor AC *(Alternating Current).* Motor listrik DC adalah sumber arus berasal arus DC yang terdiri atas dua bagian utama yaitu *stator* dan *rotor*. Pada *stator* terdapat lilitan *(winding)*

atau magnet permanen, sedangkan *rotor* adalah bagian yang dialiri dengan sumber arus DC. Arus yang melalui medan magnet inilah yang menyebabkan *rotor* dapat berputar. Motor arus AC adalah sumber arus berasal arus AC, tegangan sumber AC dapat berupa satu *phase* maupun tiga *phase*. Jenis motor listrik berdasarkan *rotornya* adalah motor sikron dan motor induksi. Motor induksi adalah salah satu jenis dari motor-motor listrik yang bekerja berdasarkan induksi elektromagnetik. Motor induksi memiliki sebuah sumber energi listrik yaitu disisi *stator*, sedangkan sistem kelistrikan disisi *rotornya* diinduksikan melalui celah udara dari *stator* dengan media elektromagnetik, motor induksi ini banyak digunakan di atas kapal. Motor induksi dapat diklasifikasikan menjadi dua yaitu:

2.1.2.1 Motor induksi satu *phase* : hanya memiliki satu lilitan

2.1.2.2 Motor induksi tiga phase : memiliki tiga lilitan motor induksi tiga fasa ini dapat menghasilkan tenaga yan lebih besar dari pada motor *induksi* satu *phase.*

2.1.2.2.1 Motor induksi tiga *phase*

Menurut Suyatmo (1984: 273) , Motor induksi tiga *phase* adalah satu tipe motor AC yang paling sederhana dan yang paling umum dipakai. Motor AC tiga *phase* bekerja dengan memanfaatkan perbedaan *phase* sumber untuk menimbulkan gaya putar pada

*rotor*nya. Jika pada motor AC satu *phase* untuk menghasilkan beda *phase* diperlukan penambahan komponen Kapasitor pada motor tiga *phase* perbedaan phase sudah didapat langsung dari sumber.

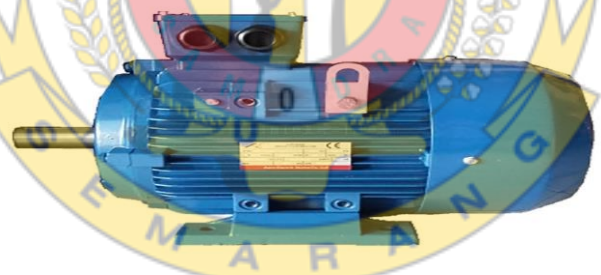
Motor induksi tiga *phase* memiliki dua komponen dasar yaitu : *stator* dan *rotor*, bagian *rotor* dipisahkan dengan bagian *stator* oleh celah udara yang sempit (air gap) dengan jarak antara 0,4 mm sampai 4 mm. Tipe dari motor induksi tiga fasa berdasarkan lilitan pada *rotor* dibagi menjadi dua macam yaitu *rotor* belitan *(wound rotor)* adalah tipe motor induksi yang memiliki *rotor* terbuat dari lilitan yang sama dengan lilitan *stator*nya dan *rotor* sangkar tupai *(Squirrel-cage rotor)* yaitu tipe motor induksi dimana konstruksi *rotor* tersusun oleh beberapa batangan logam yang dimasukkan melewati slot-slot yang ada pada *rotor* motor induksi, kemudian setiap bagian disatukan oleh cincin sehingga membuat batangan logam terhubung singkat dengan batangan logam yang lain.

Motor induksi didefinisikan sebagai motor yang bekerja berdasarkan induksi medan magnet *stator* ke *rotornya*. Arus *rotor* motor ini bukan diperoleh dari sumber tertentu, tetapi merupakan arus yang terinduksi sebagai akibat adanya perbedaan relatif antara putaran *rotor* dengan medan putar *(rotating magnetic field)* yang dihasilkan oleh arus *stator*. Motor induksi sering di sebut motor tidak serempak. Disebut demikian karena jumlah putaran *rotor* tidak sama dengan putaran medan magnit *stator*".

Mengemukakan bahwa motor berphase banyak adalah motor arus bolak-balik (AC) yang direncanakan baik untuk tiga *phase* maupun yang lainnya. Jadi pengertian motor induksi tiga *phase* adalah suatu mesin listrik yang merubah energi listrik menjadi energi gerak dengan menggunakan gandengan medan listrik dan mempunyai slip antara medan *stator* dan medan *rotor* yang dioperasikan pada sistem tenaga tiga *phase*. Jadi pengertian motor induksi tiga *phase*

adalah suatu mesin listrik yang merubah energi listrik menjadi energi gerak, motor ini bekerja berdasarkan induksi medan magnet *stator* ke *stator*nya, dimana arus *rotor* motor ini bukan diperoleh dari sumber tertentu, tetapi merupakan arus yang terinduksi sebagai akibat adanya perbedaan relatif antara putaran *rotor* dengan medan putar *(rotating magnetic field)* yang dihasilkan oleh arus *stator*.

Gambar 2.4 Electric Motor



2.1.3 Turning gear

Menurut Knack (1979: 277), *turning gear* adalah roda gigi pemutar dikencangkan ke pelat mesin induk dan digerakkan oleh motor listrik. Sebuah *pinion*, digerakkan oleh *gear* penerus dan transmisi planet, dapat digeser secara *horizontal* dengan menggunakan *handwheel* dan dibawa ke jala dengan roda putar yang

dipasang pada poros dorong pada mesin. Roda pemutar dilengkapi dengan mekanisme keselamatan yang terdiri dari lengan yang harus diangkat dan dikunci pada posisi atasnya sebelum *pinion* roda-putar dapat digunakan dengan roda putar. Segera setelah lengan ini diangkat, katup dalam sistem *start* diaktifkan, hasilnya adalah suplai udara *start* ke *engine* terhalang dan ketika lengan mekanisme keselamatan berada pada posisi terendah, ia mencegah roda balik agar tidak terlibat dengan roda putar poros engkol. Roda gigi pemutar harus diaktifkan selama pembongkaran bagian-bagian mesin yang bergerak, sehingga mencegah poros engkol diputar oleh tenaga *eksternal* yang dapat mengakibatkan cedera pada personel atau kerusakan pada mesin. Selama pengujian katup udara *start*, roda pemutar harus dilepas, alasannya adalah katup bocor dapat menyebabkan poros engkol berputar dan merusak roda pemutar.

Menurut Handoyo (2015: 335), *turning gear* memiliki funsi yang sangat penting untuk melakukan manual memutar poros engkol mesin dengan menggunakan tenaga putar *electromotor* yang dihubungkan dengan roda gigi pada roda gila *(fly wheel)*. Mesin *turning gear* pada MT. Gandini juga berfungsi sebagai :

2.1.3.1 Untuk melakukan *overhaul* pada *piston*

2.1.3.2 Untuk mengatur *feering order* pada mesin induk

2.1.3.3 Untuk mengatur *defleksion*

2.1.3.4 Untuk memutar komponen yang bergaerak pada mesin induk saat melakukan *priming*, melakukan *torn*

2.1.3.5 Mengatur klep isap dan klep buang

2.1.3.6 Mengatur top pembakaran

2.1.3.7 Memiliki safety device

Gambar 2.5 Motor Turning Gear

2.1.4 Mesin Induk

Menurut Handoyo (2015: 34), Mesin diesel adalah salah satu pesawat yang mengubah energi potensial panas langsung menjadi energi mekanik, atau juga disebut *Combustion Engine*. Sistem pembakaran *(Combustion Engine*) dibagi dua yaitu:

2.1.4.1 Mesin pembakaran dalam (*internal combustion*) adalah sebuah mesin yang sumber tenaganya berasal dari pengembangan gas-gas panas bertekanan tinggi hasil pembakaran campuran

bahan bakar dan udara yang berlangsung didalam ruang bakar. Contoh mesin diesel, mesin bensin, turbin gas, ketel uap.

2.1.4.2 Mesin pembakaran luar (*external combustion*) adalah pesawat tenaga, dimana pembakarannya dilaksanakan diluar pesawat itu sendiri. Contoh : turbin uap, mesin uap.

2.1.4.3 Prinsip kerja mesin diesel ada dua macam yang sangat populer didunia disebut dengan mesin diesel empat stroke dan mesin diesel dua stroke. Pengertian "tak (tack) atau stroke" adalah langkah torak, jadi mesin diesel memiliki prinsip kerja perubahan energi dari energi panas (kimiawi) ke energi mekanis. Energi panas dihasilkan dengan adanya pembakaran antara solar atau bahan bakar dan udara bertemperatur tinggi. Hasil dari pembakaran tersebut akan menghasilkan sebuah daya ekspansi yang menggerakan piston. Sama halnya dengan mesin bensin, mesin diesel juga memiliki versi dua tak. Mesin diesel dua tak biasa

digunakan pada mesin kapal laut yang mempunyai ukuran sangat besar.

Perbedaannya, untuk mesin diesel dua tak membutuhkan satu putaran poros engkol untuk menyelesaikan satu siklus kerja. Namun pada mesin diesel empat tak butuh dua kali putaran poros engkol untuk menyelesaikan satu siklus kerja. Sehingga antara mesin diesel dua tak dan empat tak bisa dilihat perbedaannya, mesin diesel dua tak menghasilkan satu kali pembakaran setiap satu putaran engkol. Hasilnya tenaga lebih besar namun bahan bakar lebih boros, mesin diesel dua tak cenderung lebih banyak digunakan dikapal-kapal besar. Sementara mesin diesel empat tak, menghasilkan satu kali pembakaran setiap dua kali putaran engkol.

Hasilnya bahan bakar lebih irit, namun kelemahan mesin diesel empat tak memiliki tenaga yang lebih kecil dibanding mesin diesel dua tak karena langkah torak dari mesin diesel empat tak lebih pendek, mesin diesel empat tak adalah jenis mesin dengan putaran tinggi.

2.2 Hipotesis

Adapun hipotesis penelitian ini adalah : “Diduga terdapat kerusakan komponen pada *electricmotor* yang mengakibatkan kurang optimalnya putaran motor sehingga membuat *shaft* menjadi aus karena tergerus oleh gaya gesek. Oleh karena itu perlu diadakannya *maintenance* pada *electricmotor* agar tercapainya optimalisasi kinerja *Turning Gear*.

2.2.1 Definisi Operasional

Menurut *manual book* untuk memudahkan pemahaman dalam menggunakan istilah – istilah yang berhubungan dengan *Turning gear*, dapat dijelaskan:

2.2.1.1 Torsi adalah Torsi adalah tenaga untuk menggerakkan, menarik atau menjalankan sesuatu (*pulling power*)

2.2.1.2 *Gear* adalah roda silinder bergerigi yang digunakan untuk mentransmisikan gerakan dan daya dari satu poros ke poros lain

2.2.1.3 *Rotor* adalah bagian dari motor listrik atau generator listrik yang berputar pada sumbu rotor.

2.2.1.4 *Stator* adalah bagian pada motor listrik atau dinamo listrik yang berfungsi sebagai *stasioner* dari sistem *rotor*. Jadi penempatan *stator* biasanya mengelilingi *rotor*,

2.2.1.5 Motor *induksi* satu fasa adalah motor listrik yang dijalankan dengan *supplay* 1 phase. Supplay 1 fasa adalah listrik pada rumah-rumah komersial bertegangan 220 V.

2.2.1.6 Motor induksi tiga phase adalah motor listrik yang dijalankan dengan suplay 3 phase RST. Biasanya motor listrik 3 phase berjenis motor kapasitor atau motor induksi yang akan dijelaskan setelah ini. memiliki 3 kutub saling memdorong sehingga menghasilkan putaran lebih bertenaga

2.2.1.7 Elektromagnetik adalah peristiwa berubahnya besi atau baja yang berada di dalam kumparan berarus listrik menjadi sebuah magnet.

2.2.1.8 Rotor sangkar tupai adalah tipe motor induksi yang konstruksi rotornya tersusun dari beberapa batangan logam yang dimasukkan melewati slot-slot yang ada pada rotor motor, kemudian pada setiap bagiannya disatukan oleh cincin.

2.2.1.9 Air gap adalah bagian yang memisahkan rotor dan stator.

2.2.1.10 Rotor belitan adalah tipe motor induksi yang lilitan rotor dan statornya terbuat dari bahan yang sama.

2.2.1.11 Turning gear adalah perangkat mesin diesel yang berfungsi untuk memutar flywheel pada putaran rendah

(5 – 10 rpm) yang fungsinya untuk menjamin pelumasan komponen mesin diesel.

2.2.1.12 Flywheel adalah perangkat mekanik berputar yang digunakan untuk menyimpan energi rotasi.

2.2.1.13 Transmisi adalah sistem yang berfungsi untuk konversi torsi dan kecepatan (putaran) dari mesin menjadi torsi dan kecepatan yang berbeda-beda untuk diteruskan ke penggerak akhir.

2.2.1.14 Electromotor adalah alat untuk mengubah energi listrik menjadi energi mekanik. Alat yang berfungsi sebaliknya, mengubah energi mekanik menjadi energi listrik disebut generator atau dinamo.

2.2.1.15 Piston ring adalah salah satu komponen yang dipasangkan dalam alur ring (ring grove) pada piston atau torak.

2.2.1.16 Internal combustion adalah mesin pembakaran dalam

2.2.1.17 External combustion adalah mesin pembakaran luar.

2.2.1.18 Mesin diesel adalah jenis mesin pembakaran dalam (internal combustion engine), dimana sistem penyalaan bahan bakar dengan cara menyemprotkan bahan bakar dengan pompa bertekanan kedalam silinder yang berisi udara terkompresi.

2.2.1.19 Mesin bensin adalah jenis motor pembakaran dalam yang menggunakan bahan bakar bensin dengan sistem pengapian menggunakan busi

2.2.1.20 Turbin gas adalah suatu alat yang memanfaatkan gas sebagai fluida untuk memutar turbin dengan pembakaran internal.

2.2.1.21 Ketel uap adalah suatu pesawat yang digunakan untuk mengubah air yang ada di dalamnya menjadi uap dengan cara dipanaskan.

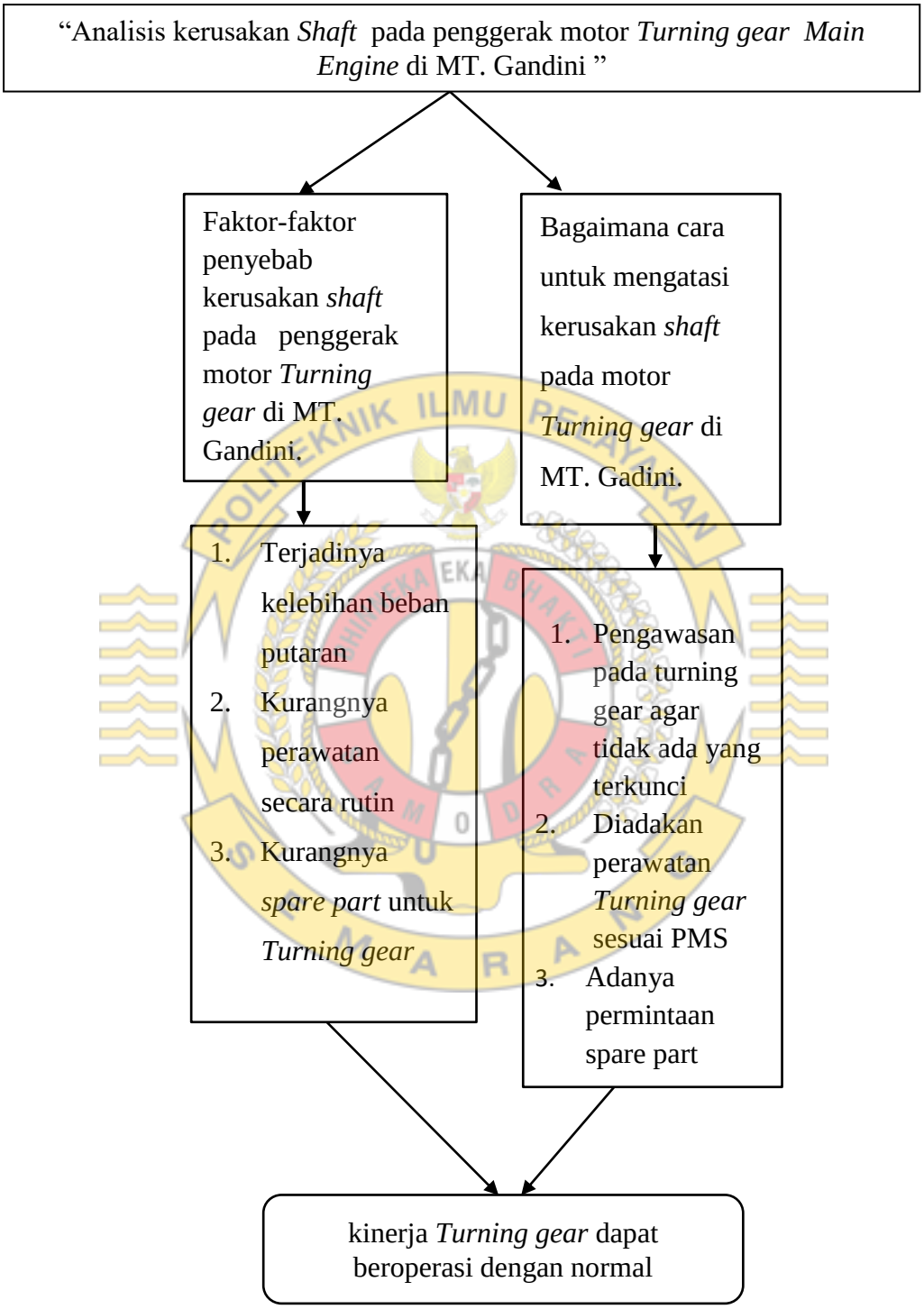
2.2.1.22 Turbin uap adalah suatu penggerak mula yang mengubah energi potensial menjadi energi kinetik dan energi kinetik ini selanjutnya diubah menjadi energi mekanik dalam bentuk putaran poros turbin

2.2.1.23 Mesin uap adalah mesin yang menggunakan energi panas dalam uap air dan mengubahnya menjadi energi mekanis.

2.2.1.24 Mesin diesel 2 tak adalah motor diesel yang setiap 2 langkah torak atau 1 putaran poros engkol akan dihasilkan 1 usaha/ tenaga untuk memutar poros engkol.

2.2.1.25 Mesin diesel 4 tak adalah motor diesel yang setiap 4 langkah torak atau 2 putaran poros engkol akan menghasilkan 1 usaha/tenaga untuk memutar poros engkol

2.3 Kerangka Pikir Penelitian



Gambar 2.6 Kerangka Pikir Penelitian

BAB V

PENUTUP

5.1 Kesimpulan

Dari uraian data-data yang telah dibahas dan diuraikan pada bab sebelumnya ternyata banyak hal yang menyebabkan kerusakan komponen pada *turning gear*. Namun sebagai masinis atau perwira yang baik hendaknya kita bisa mencermati dan mengamati setiap kondisi kerja dari mesin *turning gear*.

Setelah melakukan penelitian dan pengamatan serta mancari, menyajikan dan menganalisa data-data yang ditemukan maka penulis dapat mengambil kesimpulan bahwa:

5.1.1 Faktor-faktor penyebab kerusakan *shaft* pada *turning gear* adalah bocornya *mechanical seal* dan macetnya *bearing* pada *Turning gear*, kurangnya *spare part* pada *turning gear* menyebabkan terhambatnya perbaikan pada *Turning gear*, dan kurangnya pemahaman dan perawatan pada mesin *turning gear* yang dapat mengakibatkan kerusakan pada mesin tersebut

5.1.2 Upaya-upaya untuk memperlancar terjadinya kerusakan *shaft* pada *Turning gear* harus dilakukan perawatan seperti, pembaharuan terhadap komponen pada *Turning gear* secara menyeluruh dan dilakukan perbaikan terhadap komponen yang lainnya, selalu lakukan pengecekan pada minyak lumas dan lakukan penambahan volume minyak lumas yang berada di

Turning gear lebih tepatnya pada bearing agar *shaft* mendapatkan pelumasan yang sempurna.

5.2 Saran

Berdasarkan permasalahan yang sudah diuraikan maka diberikan solusi untuk pemecahannya, agar mesin *Turning gear* dapat bekerja dengan optimal. Untuk itu, berikut ini penulis paparkan saran-saran agar dalam pengoperasian dan perawatan mesin *Turning gear* dapat berjalan dengan lancar dan optimal.

5.2.1 Untuk memastikan mesin *Turning gear* dapat bekerja dan berfungsi sebagai mana mestinya maka sebaiknya dilakukan perawatan dan perbaikan secara rutin sesuai *Instruction Manual Book* yang mengenai mesin *Turning gear* tersebut.

5.2.2 Sebaiknya masinis yang bertanggung jawab atas permesinan pada mesin *Turning gear* dapat menjaga performa *Turning gear* dengan cara melakukan perawatan sesuai SOP. Serta lebih tanggap dan peduli terhadap kejanggalan atau ketidaksesuain crew mesin lain apabila kurang mengerti tentang cara pengoperasian *Turning gear* dengan cara melampirkan petunjuk atau langkah standar pengoperasian *Turning gear* di dekat area *Turning gear*.

5.2.3 Pihak perusahaan mengirimkan inspektor yang berkompeten dan jujur sehingga ketika diadakan inspeksi bulanan di kapal maka kesesuaian laporan permesinan yang ada di kapal pada kondisi sebenarnya dapat tersampaikan di kantor, sehingga pihak perusahaan juga dapat mengerti hal apa yang harus dilakukan untuk mengatasinya. Dan perusahaan dapat

mengirim *spare part* ke kapal agar dapat dibuat untuk cadangan jika sewaktu-waktu terjadi kerusakan dapat langsung diatasi oleh *crew* kapal.

Demikianlah kesimpulan yang dapat penulis ambil dan saran yang dapat penulis berikan.

DAFTAR PUSTAKA

Alfimon, 2014, *Berbagai Macam Poros Pada Penggerak Berputar*, PT. Karya Fajar, Jakarta

Asmoko, H, 2018, *Teknik Ilustrasi Masalah*, PT. Remaja Rosdakarya, Bandung.

Dharmawan, 2016, *Kerusakan Motor Turning Gear Kapal*, STIP, Jakarta

Bogdan, dan Taylor, 2018, *Pengenalan Metodologi Penelitian Kualitatif*, Rineka Cipta, Jakarta.

Hadi, S. 2016, *Metodologi Penelitian*, Puspa Swara, Jakarta.

Handoyo, J.H. 2015, *Mesin Diesel Penggerak Utama Kapal Ahli Teknik Tingkat III*, Maritim Djangkar : Jakarta.

Handoyo,J.H. 2016, *Teknik Kelistrikan Kapal Ahli Teknik Tingkat III*, Maritim Djangkar: Jakarta

Instruction Manual Book, 1997 SSANGYONG ENGINE MAN B&W 5550MC, MT. GANDINI.

Mulyadi, M. 2017, *Penelitian Kuantitatif Dan Kualitatif Serta Dasar Pemikiran Menggabungkannya*, Pustaka Pelajar, Yogyakarta.

Sugiyono, 2016, *Penelitian Kualitatif Dan Kuantitatif*, Pedoman Ilmu Jaya, Jakarta.

Wahab, R. 2018, *Metodologi Penelitian Kualitatif*, PT. Pradnya Paramitha, Bandung.

Yuasa, 2017, *Mesin Diesel 2 Tak*, PT. Gramedia Pustaka Utama, Jakarta.

Lampiran 1
Wawancara

Hasil wawancara peneliti dengan KKM di MT. GANDINI yang dilaksanakan pada saat peneliti melaksanakan praktek laut.

Teknik	: Wawancara
Penulis/*Engine Cadet*	: Herjati Bawono Putro
KKM	: Moch. Nurjon
Tempat, Tanggal	: *Engine Control Room*, 03 Maret 2018

Peneliti	:	Selamat pagi *chief.*
KKM	:	Iya, selamat pagi det.
Peneliti	:	Mohon ijin bertanya bass, faktor apa yang menyebabkan rusaknya *shaft* pada penggerak motor *turning gear, chief* ?
KKM	:	Pelaksanaan dan jadwal perawatan yang tidak tepat waktu dan kurangnya pemahaman dalam melakukan perbaikan.
Peneliti	:	Iya *chief*, terus apa dampak dan upayanya?
KKM	:	Jadi gini det, dampak dari faktor tersebut dapat mengakibatkan berkurangnya peforma mesin induk di kapal karena ketika pertama kali saat OHN mesin induk harus di turning agar terjadi pelumasan pada *cylinder liner*. Untuk upayanya agar tidak terjadi hal tersebut meningkatkan kedisiplinan pada *crew* mesin termasuk melaksanakan PMS tepat waktu.
Peneliti	:	Dari faktor mesin apa saja faktor penyebab rusaknya *shaft* pada penggerak motor *turning gear* ?
KKM	:	Faktornya ya itu det kurangnya perawatan oleh crew kapal sendiri.
Peneliti	:	Oh jadi gitu ya bass, trus dampak dan upayanya bagaimana ya bass?

KKM : Dampaknya menyebabkan kinerja dari mesin induk tidak maksimal. Kalau upayanya melakukan perawatan secara rutin dan melakukan penggantian dengan yang baru.

Peneliti : Kalo faktor lingkungan yang mempengaruhi apa aja ya *chief* ?

KKM : kalo faktor lingkungan ya gara-gara kondisi di dalam motor *turning gear* terdapat kotoran endapan minyak lumas yang telah berkerak sangat pekat karena tidak pernah di bersihkan det.

Peneliti : Selain faktor yang tadi ada faktor apa lagi sih *chief* ?

KKM : Ada faktor SDM, material.

Peneliti : Kalo faktor SDM apa aja *chief* ?

KKM : Kalo dari manusianya sih gara-gara kurangnya perawatan sesuai PMS yang telah di terapkan det.

Peneliti : Oh gitu ya *chief*, trus dampaknya apa *chief* ? Kalo menurut bass sendiri, hal seperti itu cara ngatasinya gimana?

KKM : Dampaknya ya rusaknya dan kotornya motor *turning gear* dan antisipasinya ya melaksanakan pengecekan dan perawatan secara teratur sesuai dengan PMS.

Peneliti : Kalo faktor bahan apa *chief* trus dampak dan upayanya apa aja?

KKM : Usia material yang sudah melewati batas jam kerja, dampaknya motor *turning gear* lebih rentan terhadap kerusakan karena endapan kotoran dan pengecekan terhadap tingkat putaran daya motor *turning gear* bergerak bebas atau ada kendala kemacetan, biasanya bisa juga *mechanical seal* atau *bearing* yang sudah harusnya di ganti tetapi terkadang crew kapal kurang memahaminya.

Peneliti : Oh jadi gitu ya *chief* penyebab rusaknya *shaft* pada penggerak motor *turning gear* pada *main engine*, terima kasih *chief.*

KKM : Iya sama–sama kadet semoga kamu kedapan menjadi perwira yang Tangguh dan tanggap terhadap gejala-gejala kerusakan pada kapal.

Lampiran 2

Crew List

PT GEMILANG BINA LINTAS TIRTA
SHIP MANAGEMENT

CREW LIST (14.05.2009) **C-04**

ARRIVAL CREW LIST

NAME OF VESSEL	MT. GANDINI	FLAG	INDONESIA	IMO NO	9180097
CALL SIGN	P N G S	TYPE	OIL TANKER	GT / NRT	23,328 / 7,356

S/N	CREW NO	NAME	RANK	NATIONALITY	DATE: D.O.B / PLACE OF BIRTH	DATE: SIGN ON	PASSPORT NO / EXPIRY	SEAMAN BOOK NO / EXPIRY	COC NO / EXPIRY
1	D R221	REDIYANTO	MASTER	INDONESIAN	20.12.1969 / SIDOARJO	18-Aug-18	B 8243630 / 25-Oct-22	C 020555 / 29-Oct-20	6200060228N10215 / UNLIMITED
2	D H139	HADI SUDARMANTO	C/O	INDONESIAN	28.10.1967 / SABANG	11-Dec-18	B 1663923 / 27-Jul-20	F 051960 / 29-Sep-20	6200074613N10216 / UNLIMITED
3	D J072	JANI ARISANI SILALAHI	2/O	INDONESIAN	06.01.1990 / AEK SOPANG	9-Jun-18	B 1556769 / 3-Jul-20	D 0897361 / 25-Jun-20	6201291631N20116 / UNLIMITED
4	D A222	ARAPAT	3/O	INDONESIAN	27.04.1990 / PALOPO	1-Aug-18	B 0143225 / 9-Dec-19	E 140240 / 21-Dec-19	6201290636N30116 / UNLIMITED
5	D M240	MARVIN JONATHAN MARPAUNG	JR OFF	INDONESIAN	22.11.1994 / MEDAN	11-Dec-18	B 2167705 / 12-Oct-20	E 000316 / 1-Sep-20	6211512933N30118 / UNLIMITED
6	E W038	WAHYUDIN	C/E	INDONESIAN	13.10.1971 / JAKARTA	30-Sep-18	B 7685705 / 25-Jul-22	F162492 / 14-Aug-21	6200040653T10214 / UNLIMITED
7	E D041	DHARMAWAN	2/E	INDONESIAN	17.03.1958 / JAKARTA	18-Oct-18	B 2401688 / 13-Nov-20	E 103857 / 4-Aug-19	6200010470T20215 / UNLIMITED
8	E M035	MAIDIN RUDY SAIMANTO SIMAMORA	3/E	INDONESIAN	20.02.1988 / DOLOKSAIT	30-Dec-18	B 5383856 / 10-Nov-21	E064306 / 20-May-19	6200489212S30216 / UNLIMITED
9	E A005	ANTONIUS TANDIAYU	4/E	INDONESIAN	22.02.1988 / BO'NE	3-Apr-18	B 0407408 / 16-Mar-20	E 142984 / 30-Jan-20	6200398912T20416 / UNLIMITED
10	E S125	SYARIF HIDAYATULLOH	JR ENG	INDONESIAN	26.03.1994 / SIDOARJO	21-Apr-18	B 9990444 / 9-Apr-23	C 040453 / 5-Feb-19	6202079379T30516 / UNLIMITED
11	E Y076	YOGA PAMUNGKAS	ELECTRICIAN	INDONESIAN	07.03.1981 / JAKARTA	18-Aug-18	B 2672386 / 11-Dec-20	F 088268 / 4-Dec-20	6201461510E10517 / UNLIMITED
12	D M03E	MUNAWIR	P MAN	INDONESIAN	14.07.1967 / MADURA	4-Jul-18	C 0567823 / 4-Jun-23	E 064284 / 19-May-19	N/A / N/A
13	D M095	MUSTAJAB	P MAN	INDONESIAN	25.06.1978 / BAILING	19-Jul-18	C 0751331 / 17-Jul-23	C 078006 / 10-Aug-19	N/A / N/A
14	D M024	MUHAMMAD BASHORI	Q/M	INDONESIAN	08.04.1983 / BANGKALAN	14-Jul-18	B 7688099 / 9-Aug-22	F 016385 / 8-Jun-20	N/A / N/A
15	D A288	ADI KUSNANTO	Q/M	INDONESIAN	09.09.1985 / SUKOHARJO	21-Apr-18	B 5770167 / 22-Dec-21	C 058417 / 16-Apr-19	6200351065N50214 / UNLIMITED
16	D I087	IKBAL	Q/M	INDONESIAN	25.10.1987 / JAKARTA	4-Jul-18	B 3983611 / 29-Apr-21	F 066357 / 5-Sep-20	N/A / N/A
17	E D01C	DEDY UNAEDI	OILER No.1	INDONESIAN	07.04.1968 / SUBANG	21-Apr-18	B 9991687 / 17-Apr-23	D 079876 / 21-May-20	N/A / N/A
18	E J034	JOKO SUSILO	OILER	INDONESIAN	18.10.1979 / BLITAR	7-May-18	B 9576564 / 9-Feb-23	E 084789 / 20-Apr-19	N/A / N/A
19	E E048	EKO BUDI HARIYANTO	OILER	INDONESIAN	27.07.1979 / NGANJUK	18-Aug-18	C 1149661 / 2-Aug-23	E 109920 / 27-Nov-19	N/A / N/A
20	E B035	BUDI SETIAWAN EKA	OILER	INDONESIAN	05.12.1970 / JAKARTA	11-Dec-18	B 8868731 / 19-Dec-22	C 021712 / 22-Nov-20	N/A / N/A
21	C A002	AYUB SYARIFUDIN	COOK	INDONESIAN	29.06.1979 / SIDOARJO	14-Jul-18	A 8768474 / 26-Aug-19	C 086069 / 26-Aug-19	N/A / N/A
22	D S183	SAEFUL BAHRI	M BOY	INDONESIAN	03.12.1992 / CIREBON	29-Aug-18	B 7162727 / 24-May-22	F 124211 / 17-Mar-21	N/A / N/A
23	D M284	MUHAMMAD ALDY SUBAR	D/CDT	INDONESIAN	01.10.1996 / PALOPO	7-May-18	B 6877727 / 25-Apr-22	F 001354 / 8-May-20	N/A / N/A
24	D S180	SILAST MUROD FARKHAN HAKIM	D/CDT	INDONESIAN	03.10.1997 / SOLO	18-Aug-18	B 8199632 / 3-Jan-23	F 076105 / 13-Oct-20	N/A / N/A
25	E H105	HERJATI BAWONO PUTRO	E/CDT	INDONESIAN	09.02.1996 / SALATIGA	21-Jan-18	B 7296964 / 4-Aug-22	F 028748 / 6-Jul-20	N/A / N/A
26	E D085	DWI WIWIT SETIYONO	E/CDT	INDONESIAN	27.04.1998 / TEGAL	18-Aug-18	C 0105013 / 16-May-23	F 120373 / 30-Apr-21	N/A / N/A

SUBMITTED BY	Capt. REDIYANTO	MASTER OF MT. GANDINI
DATE	19-Jan-19	

TOTAL NUMBER OF CREW INCLUDING MASTER: 26 PERSON

Lampiran 3

Ship Particular

PT. GEMILANG BINA LINTAS TIRTA
SHIP MANAGEMENT

SHIP'S PARTICULARS

NAME OF VESSEL	GANDINI	DIMENSION	
CALL SIGN	PNGS	L.O.A	179.900 M
FLAG	INDONESIA	L.B.P	171.000 M
PORT REGISTRY	JAKARTA	BREADTH (mld)	31.000 M
CLASSIFICATION	NIPPON KAIJI KYOKAI	DEPTH (mld)	15.900 M
IMO NUMBER	9180097	DRAFT (dsgn)	9.000 M
OFFICIAL NUMBER	389517	HEIGHT (overall)	43.428 M
SHIP KIND OF SERVICE	OIL TANKER (WHITE PRODUCT)	HEIGHT (keel-W/H)	27.200 M
BUILDER	DAEWOO SHIPYARD -	TONNAGE	
	SOUTH KOREA	GRT	23.328 GRT-INT
KEEL LYING	JUNE 11th ,1998	NRT	7.356 GRT-INT
LAUNCHING	SEPTEMBER 05th ,1998	LIGHT SHIP	7.378 TONNES
NAME OF ONWNER	PT. RUBY MARITIME PTE, LTD	COMPLEMENT	
SHIP OPERATOR	PT. GBLT JAKARTA	27 PERSONS	
INMARSAT C.ID No	452503381	SERVICE SPEED	
MMSI No	525007035	14.0 Knots at NRC with 15 % S.M	
SAT TEL	+ 870773111609	ANCHOR CHAIN	
EMAIL	gandini@gemilangfleet.com	P/S ANCHOR = 11 AND S/S ANCHOR = 12	
EMAI-L	452501556@ In.mail65.com.sg	LAST DRY DOCK	
RADIO Adm - QRC	MARCONI LONDON - GB08	SEPTEMBER 2018	
	MARCONI LONDON - GB08	Company IMO No : 5473165	
		Change Flag Date : Dec. 29th "2009	

DEAD WEIGHT

MARK ZONE		FREEBOARD (Meter)	DRAFT (EXT) (Meter)	DISPLACEMENT (Tonnes)	DEADWEIGHT (Tonnes)
TF	TROPICAL FRESH WATER	6.552	9.408	39.903	32.023
F	FRESH WATER	6.710	9.220	39.023	31.143
T	TROPICAL	6.726	9.204	39.922	32.024
S	SUMMER	6.914	9.016	39.024	31.144
W	WINTER	7.102	8.828	38.130	30.250

MACHINERY EQUIPMENT

STEERING GEAR	1	TYPE : ROTARY VANE S/G CAP : 51 OKNM
		B&W 5550MC, 2 STROKE DIRECT REVERSIBLE
MAIN ENGINE	1	MCR 9, 000 BHP x 118.0 RPM
		MVR 8, 100 BHP x 113.9 RPM
PROPELLER	1	FIXED PITCH, NI-AL BRONZE
		DIA 8.20 Mtrs, BLADE 4
AUX.BOILER	1	VERTICAL OIL FIRED-CAP : 3TON/H
DIESEL GENERATOR ENGINE	3	4 - CYCLE, VERT, SINGLE T/C
		1.319 BHP x 900 RPM
EM'CY GENERATOR ENGINE	1	4 - STROKE, TRUNK PISTON, F.W COOLED
		120 KW x 1,800 RPM
FRESH WATER GENERATOR	1	M/E WASTE . CAP : 15 TON/DAY AT NCR OF M/E

CARGO OIL TANK

CARGO TANK COATING	PURE EPOXY
CARGO TANK CAPACITY 98%	39032 Cu.M

PUMP

CARGO PUMP	3	MOTOR DRIVEN CENTRIFUGAL 1,200 Cu.M/HOUR x 125 MTH
CARGO STRIPPING PUMP	1	MOTOR DRIVEN HORIZONTAL TWIN SCREW TYPE 150 Cu. M/HOUR x 125 MTH
BALLAST PUMP	1	ELECTRIC MOTOR DRIVEN CENTRIFUGAL 1,200 Cu.M/HOUR x 25 MTH
EMERGENCY FIRE PUMP	1	ELECTRIC MOTOR DRIVEN VERTICAL CENTRIFUGAL 72 Cu.M/HOUR x 80 MTH
BILGE, FIRE & G.S PUMP	2	ELECTRIC MOTOR DRIVEN VERTICAL 120/240 Cu. M/H x 90/45 MTH

Lampiran 4

PMS

PT. GEMILANG BINA LINTAS TIRTA
SHIP MANAGEMENT

SHIP'S PLANNED MAINTENANCE SCHEDULE
ENGINE DEPARTMENT

Vessel Name : *MT GANDINI.*
Period : *December 2017*

Symbol: ■ Scheduled Maintenance; C Completed Maintenance

Note: Please kindly furbish with detailed maintenance/repair report (Form E-09) to substantiate for all the maintenance/repair completed.

PMS No.	Unit / System	Last Maint. Date	Current Data since last Maint. Months	Current Data since last Maint. Run Hours	Interval Months	Interval Hours	Est. Next Due	CMS Due	Jan	Feb	Mar	Apr	May	Jun	Jul	Aug	Sep	Oct	Nov	Dec	REMARKS
	Last Month ME Total Running Hours	55867.2																			
	This Month Running Hours	221.9																			
	Current Total Running Hours	56089.1																			
1	MAIN ENGINE																				
1.1.1	Cylinder Head No. 1	18/Mar/17		2.058.2		8.000		Jul/21			C										
1.1.2	Cylinder Head No. 2	19/Oct/16		3.316.7		8.000		Oct/21													
1.1.3	Cylinder Head No. 3	30/Jul/16		3.933.4		8.000		Jul/21													
1.1.4	Cylinder Head No. 4	5/Aug/16		3.931.8		8.000		Aug/21													
1.1.5	Cylinder Head No. 5	23/Aug/16		3.586.5		8.000		Aug/21													
1.2.1	Cylinder Liner No. 1	18/Jul/16		4.076		8.000		Jul/21													
1.2.2	Cylinder Liner No. 2	19/Oct/16		3.316		8.000		Oct/21													
1.2.3	Cylinder Liner No. 3	30/Jul/16		3.933		8.000		Jul/21													
1.2.4	Cylinder Liner No. 4	5/Aug/16		3.932		8.000		Aug/21													
1.2.5	Cylinder Liner No. 5	23/Aug/16		3.570		8.000		Aug/21													
1.3.1	Piston No. 1	18/Jul/16		4.076		8.000		Jul/21													
1.3.2	Piston No. 2	19/Oct/16		3.316		8.000		Oct/21													
1.3.3	Piston No. 3	30/Jul/16		3.933		8.000		Jul/21													
1.3.4	Piston No. 4	5/Aug/16		3.932		8.000		Aug/21													
1.3.5	Piston No. 5	23/Aug/16		3.570		8.000		Aug/21													
1.4.1	Crosshead pin & bearing No 1	4/Sep/13	51		60		Sep/2018	Sep/18													
1.4.2	Crosshead pin & bearing No 2	14/May/17	7		60		May/2022	Jun/22					C								
1.4.3	Crosshead pin & bearing No 3	7/Sep/13	51		60		Sep/2018	Sep/18													
1.4.4	Crosshead pin & bearing No 4	10/Sep/13	51		60		Sep/2018	Sep/18													
1.4.5	Crosshead pin & bearing No 5	18/May/17	7		60		May/2022	Jun/22					C								
1.5.1	Crankpin Bearing No. 1	4/Sep/13	51		60		Sep/2018	Sep/18													
1.5.2	Crankpin Bearing No. 2	5/Sep/13	51		60		Sep/2018	Sep/18													
1.5.3	Crankpin Bearing No. 3	7/Sep/13	51		60		Sep/2018	Sep/18													
1.5.4	Crankpin Bearing No. 4	10/Sep/13	51		60		Sep/2018	Sep/18													
1.5.5	Crankpin Bearing No. 5	8/Sep/13	51		60		Sep/2018	Sep/18													
1.6.1	Main Bearing No. 1	4/Jan/17	11		60		Jan/2022	Jan/22	C												
1.6.2	Main Bearing No. 2	3/Oct/13	50		60		Oct/2018	Oct/18													
1.6.3	Main Bearing No. 3	17/Jan/17	11		60		Jan/2022	Jan/22	C												
1.6.4	Main Bearing No. 4	3/Oct/13	50		60		Oct/2018	Oct/18													
1.6.5	Main Bearing No. 5	26/Jan/17	11		60		Jan/2022	Jan/22	C												
1.6.6	Main Bearing No. 6	3/Oct/13	50		60		Oct/2018	Oct/18													
1.6.7	Main Bearing No. 7	3/Oct/13	50		60		Oct/2018	Oct/18													
1.9.1	Exhaust Valves No. 1	18/Mar/17		2.058.2		4.000					C										
1.9.2	Exhaust Valves No. 2	19/Mar/16		3.316		4.000															
1.9.3	Exhaust Valves No. 3	30/Jul/16		3.933		4.000															
1.9.4	Exhaust Valves No. 4	5/Aug/16		3.932		4.000															
1.9.5	Exhaust Valves No. 5	23/Aug/16		3.570		4.000															
1.10.1	Exhaust Valve Actuator No. 1	18/Jul/16		2.058.2		4.000															
1.10.2	Exhaust Valve Actuator No. 2	26/Jan/15		3.316		4.000															
1.10.3	Exhaust Valve Actuator No. 3	30/Jul/16		3.933		4.000															
1.10.4	Exhaust Valve Actuator No. 4	5/Aug/16		3.932		4.000															
1.10.5	Exhaust Valve Actuator No. 5	23/Aug/16		3.570		4.000															
1.11.1	Fuel injection Pump No. 1	16/May/15		8.016		10.000															
1.11.2	Fuel injection Pump No. 2	15/May/15		8.019		10.000															
1.11.3	Fuel injection Pump No. 3	2/May/14		11.008		10.000															
1.11.4	Fuel injection Pump No. 4	6/Jun/15		7.817		10.000															
1.11.5	Fuel injection Pump No. 5	24/Feb/16		5.706		10.000															
1.12.1	Fuel injection Valve No. 1	18/Mar/17		2.058.2		4.000					C										
1.12.2	Fuel injection Valve No. 2	26/Jan/15		3.316		4.000															
1.12.3	Fuel injection Valve No. 3	30/Jul/16		3.933		4.000															
1.12.4	Fuel injection Valve No. 4	5/Aug/16		3.932		4.000															
1.12.5	Fuel injection Valve No. 5	23/Aug/16		3.570		4.000															

Vessel Name : *MT GANDINI.*
Period : *December 2017*

Symbol: ■ Scheduled Maintenance; C Completed Maintenance

Note: Please kindly furbish with detailed maintenance/repair report (Form E-09) to substantiate for all the maintenance/repair completed.

PMS No.	Unit / System	Last Maint. Date	Current Data since last Maint. Months	Current Data since last Maint. Run Hours	Interval Months	Interval Hours	Est. Next Due	CMS Due	Jan	Feb	Mar	Apr	May	Jun	Jul	Aug	Sep	Oct	Nov	Dec	REMARKS
1.13.1	Starting Air Valve No. 1	18/Mar/17		2.058.2		8.000					C										
1.13.2	Starting Air Valve No. 2	26/Jan/15		3.316		8.000															
1.13.3	Starting Air Valve No. 3	30/Jul/16		3.933		8.000															
1.13.4	Starting Air Valve No. 4	5/Aug/16		3.932		8.000															
1.13.5	Starting Air Valve No. 5	23/Aug/16		3.570		8.000															
1.14.1	Indicator Valve No. 1	18/Mar/17		2.058.2		8.000					C										
1.14.2	Indicator Valve No. 2	29/Jan/15		3.316		8.000															
1.14.3	Indicator Valve No. 3	30/Jul/16		3.933		8.000															
1.14.4	Indicator Valve No. 4	5/Aug/16		3.932		8.000															
1.14.5	Indicator Valve No. 5	23/Aug/16		3.570		8.000															
1.15.1	Safety valve No 1	18/Mar/17		2.058.2		8.000					C										
1.15.2	Safety valve No 2	29/Jan/15		3.316		8.000															
1.15.3	Safety valve No 3	30/Jul/16		3.933		8.000															
1.15.4	Safety valve No 4	5/Aug/16		3.932		8.000															
1.15.5	Safety valve No 5	23/Aug/16		3.570		8.000															
1.16.1	Turbocharger No. 1 major overhauling (concurrent with docking)	8/Jun/17		1.299.4		20.000		Jun/22						C							
1.16.3	Turbocharger No. 1 Air Filter	29/Dec/17	0		1		Jan/2018		C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	
1.17	Main Engine Aux Blower No. 1 (major overhauling)	16/Jun/17	6		30		Dec/2019	Jun/22						C							
1.18	Main Engine Aux Blower No. 2 (major overhauling)	16/Jun/17	6		30		Dec/2019	Jun/22						C							
1.19	Aircooler (Air Side)	11/Dec/17	0		6		Jun/2018	Jan/22	C			C		C						C	
1.20	Aircooler (SW Side)	12/Dec/17	0		3		Mar/2018	Jan/22	C			C		C			C			C	
1.21	Scavenging Space	13/Nov/17	1		3		Feb/2018		C		C		C			C			C		
1.22	Scav Ports inspection for piston ring condition	13/Nov/17	1		3		Feb/2018		C		C		C			C			C		
1.23	Jacket cooling water treatment	1/Dec/17	0		1		Jan/2018		C	C	C	C		C	C	C	C	C	C	C	
1.24	Governor (concurrent with docking)	16/Jun/17	6		30		Dec/2019				C	C	C	C							
1.26	Viscoseal / Viscotherm	1/Dec/17	0		1		Jan/2018		C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	
1.27	Engine fuel control linkage	1/Dec/17	0		1		Jan/2018		C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	
1.28	Cylinder Lubricators		-		Daily		-														
1.29	Camshaft driving gear	26/Oct/17	2		6		Apr/2018					C						C			
1.30	Crankshaft Deflection	13/Dec/17	0		3		Mar/2018				C			C			C			C	
1.31	Bedplate & Column Holding Down Bolts	14/Sep/17	3		12		Sep/2018										C				
1.32	Thrust shaft & Bearing	14/Jun/17	6		60		Jun/2022							C							
1.33	Intermediate Shaft	14/Jun/17	6		60		Jun/2022							C							
1.34	Intermediate Shaft Bearing No. 1	14/Jun/17	6		60		Jun/2022							C							
1.36	Propeller Shaft & Bearing	14/Jun/17	6		60		Jun/2022							C							
1.37	Propeller	14/Jun/17	6		60		Jun/2022							C							
1.38	Rudder	13/Jun/17	6		60		Jun/2022							C							
1.39	Engine Performance	27/Dec/17	0		1		Jan/2018		C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	
1.40	Motor Turning Gear	4/Apr/16	20	5.080		8.000															
2	LUB OIL ANALYSIS																				
2.1	Main Engine	1/Dec/17	0		3		Mar/2018		C			C			C		C			C	
2.2	Auxiliary Engine No.1	1/Dec/17	0		3		Mar/2018		C			C			C		C			C	
2.3	Auxiliary Engine No.2	1/Dec/17	0		3		Mar/2018		C			C			C		C			C	
2.4	Auxiliary Engine No.3	1/Dec/17	0		3		Mar/2018		C			C			C		C			C	
2.5	Steering gear	1/Dec/17	0		3		Mar/2018		C			C			C		C			C	
2.6	Stern tube	1/Dec/17	0		3		Mar/2018		C			C			C		C			C	
2.7	Hydraulic Power Pack (AFT)	1/Dec/17	0		3		Mar/2018		C			C			C		C			C	
2.8	Hydraulic Power Pack (Forward)	1/Dec/17	0		3		Mar/2018		C			C			C		C			C	
																				C	
3	AUXILLARY ENGINE																				
3.1	Auxiliary Engine No. 1																				
	Last Month AE No.1 Total Running Hours	74532.8																			
	This Month Running Hours	356.5																			
	Current Total Running Hours	74889.4																			
3.1.1	Piston Overhaul	3/Apr/17		1.484		12.000		Sep/19				C									
3.1.2	Top Overhaul	3/Apr/17		1.484		12.000						C									
3.1.3	Crankcase Inspection	6/Oct/17	2		3		Jan/2018		C			C			C			C			
3.1.4	Crank Journal & Pin	3/Apr/17	8		60		Apr/2022					C									
3.1.5	Connecting Rod Bolt	3/Apr/17		1.484		20.000						C									
3.1.6	Crankshaft Deflection	6/Oct/17	2		3		Jan/2018		C			C			C			C			
3.1.7	Cam Shaft	16/Oct/17	2		3		Jan/2018			C		C			C			C			
3.1.8	F.O. Filter	16/Dec/17	0		1		Jan/2018		C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	
3.1.9	Fuel Inject. Pump	8/Sept/17		164		8.000											C				
3.1.10	Fuel Inject Valves	6/Apr/17		1.484		2.000						C									
3.1.11	LO Renew	10/Apr/17										C									Renew L.O based on Lab. Test analysis report

Lampiran 5

Maintenance Report

PT GEMILANG BINA LINTAS TIRTA
SHIP MANAGEMENT

MAINTENANCE REPAIR ORDER (14.05.2009) **G – 13**

SHIP NAME : MT. GANDINI DATE : 25 OCTOBER 2017
REQUISITION NO : GANI/MRO/10-17/096 DEPARTMENT : TECHNICAL DEPT

SUBJECT / KIND OF EQUIPMENT :	MOTOR TURNING GEAR
MAKER :	HYOSUNG IND CO LTD
TYPE:	SUPERLINE
SERIAL NO :	GT0746002
OTHER DATA : Ref. No.	7.5 KW, 60 Hz, 1710 RPM, 440V 3.1 A

OCCURRENCE DATE :	22 OCTOBER 2017; 01:00 HRS LT

DESCRIPTION OF PROBLEM :

SHAFT MOTOR TURNING GEAR MAIN ENGINE THIS DAMAGE AND NOT BE OHN FOR PRIMERING CYL OIL (OUT OF ORDER), WE NEED TO BE SEND TO SHORE WORKSHOP FOR REWINDING

CAUSE OF DAMAGE:

ONE OF THE SHAFT OF THE ELECTROMOTOR

SPARE PARTS NEEDED :

SHAFT FOR ROTARING

CHIEF OFFICER / CHIEF ENGINEER : MOCH.NURJON

MASTER : CAPT. ARIS GURFIANTO

MARINE / TECHNICAL DEPARTMENT : MR.DESMON ANDERSON

PROCUREMENT DEPARTMENT :

SURAT KETERANGAN HASIL CEK PLAGIASI
NASKAH SKRIPSI/PROSIDING
No. 188/SP/PERPUSTAKAAN/SKHCP/08/2020

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

Nama	:	HERJATI BAWONO PUTRO
NIT	:	52155769 T
Prodi/Jurusan	:	TEKNIKA
Judul	:	Analisis Kerusakan *Shaft* Pada Penggerak Motor *Turning Gear Main Engine* Di MT. Gandini

Menyatakan bahwa naskah skripsi/prosiding tersebut telah diperiksa tingkat kemiripannya (*index similarity*) dengan skor/hasil sebesar 11 %* (Sebelas Persen).

Demikian surat keterangan ini dibuat untuk digunakan sebagaimana mestinya.

Semarang, 14 Agustus 2020
KEPALA UNIT PERPUSTAKAAN & PENERBITAN

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

*Catatan:

> 30 % : "Revisi (Konsultasikan dengan Pembimbing)"

Analisis Kerusakan Shaft Pada Penggerak Motor Turning Gear Main Engine Di Mt. Gandini

ORIGINALITY REPORT

11%	11%	0%	2%
SIMILARITY INDEX	INTERNET SOURCES	PUBLICATIONS	STUDENT PAPERS

PRIMARY SOURCES

1	docplayer.info Internet Source	4%
2	repository.pip-semarang.ac.id Internet Source	2%
3	pip-semarang.ac.id Internet Source	2%
4	ahmadjunaedi48.blogspot.com Internet Source	2%

Exclude quotes	On	Exclude matches	< 2%
Exclude bibliography	On		

POLITEKNIK ILMU PELAYARAN SEMARANG

DAFTAR RIWAYAT HIDUP

1. Nama : Herjati Bawono Putro
2. Tempat, Tanggal Lahir : Salatiga, 09 Februari 1996
3. NIT : 52155769 T
4. Agama : Islam
5. Jenis Kelamin : Laki-laki
6. Golongan Darah : B
7. Alamat : Ds. Murangan RT: 18 RW: 33, Kel. Triharjo Kec. Sleman, Kab. Sleman, DIY (55514)
8. Nama Orang tua :
   - 8.1. Ayah : Drs. Sugihartono, SE
   - 8.2. Ibu : Kursi Widiyati
9. Alamat : Ds. Murangan RT: 18 RW: 33, Kec. Sleman Kab. Sleman, DIY (55514)
10. Riwayat Pendidikan :
    - 10.1. SD : SD N Sleman 2, tahun 2002 – 2008
    - 10.2. SMP : SMP N 2 Sleman, tahun 2008 – 2011
    - 10.3. SMA : SMK Pangudi Luhur Muntilan, tahun 2011-2014
    - 10.4. Perguruan Tinggi : PIP Semarang, tahun 2015 - 2020
11. Praktek Laut :
    - 11.1. Perusahaan Pelayaran : PT. BUANA LINTAS LAUTAN
    - 11.2. Nama Kapal : MT. GANDINI
    - 11.3. Masa Layar : 03 January 2018 – 28 February 2019