

**IDENTIFIKASI KEBOCORAN *LABYRINTH SEAL* PADA
CARGO OIL PUMP TURBINE DI MT. GLOBAL M**



SKRIPSI

Diajukan guna memenuhi salah satu syarat untuk memperoleh gelar

Sarjana Terapan Pelayaran

Disusun Oleh :

FERISA RIDO LAKSONO

NIT. 51145410. T

PROGRAM STUDI TEKNIKA DIPLOMA IV

POLITEKNIK ILMU PELAYARAN

SEMARANG

2019

HALAMAN PERSETUJUAN

IDENTIFIKASI KEBOCORAN *LABYRINTH SEAL* PADA *CARGO OIL*

***PUMP TURBINE* DI MT. GLOBAL M**

DISUSUN OLEH :

FERISA RIDO LAKSONO

NIT. 51145410. T

Telah disetujui dan diterima, selanjutnya dapat diujikan di depan

Dewan Penguji Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang

Semarang, 19 FEBRUARI.....2019

Dosen Pembimbing I
Materi

Dosen Pembimbing II
Metodologi Penelitian dan Penulisan

F. PAMBUDI WIDIATMAKA, ST, MT.

Pembina IV/a

NIP. 19641126 199903 1 002

ANDRI YULIANTO, M.T

Penata Tingkat 1 III/d

NIP. 19760718 199808 1 001

Mengetahui

Ketua Program Studi Teknika

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

Pembina (IV/a)

NIP. 19641212 199808 1 001

HALAMAN PENGESAHAN

IDENTIFIKASI KEBOCORAN *LABYRINTH SEAL* PADA *CARGO OIL* *PUMP TURBINE* DI MT. GLOBAL M

Disusun Oleh :


FERISA RIDO LAKSONO
NIT. 51145410. T


Telah diuji dan disahkan oleh Dewan Penguji serta dinyatakan Lulus
dengan nilai.....pada tanggal.....2019

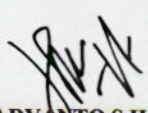
Penguji I

Penguji II

Penguji III


H. AMAD NARTO, M.Pd, M.Mar.E
Pembina (IV/a)
NIP. 19641212 199808 1 001


F. PAMBUDI WIDIATMAKA, ST.MT, Mar.E
Pembina, (IV/a)
NIP. 19641126 199903 1 002


DARYANTO S.H., M.M
Pembina, (IV/a)
NIP. 19580324 198403 1 002

Dikukuhkan oleh:

DIREKTUR POLITEKNIK ILMU PELAYARAN SEMARANG

Dr. Capt. Marshudi Rofiq, M.sc, M.Mar
Pembina (IV/a)
NIP. 19670605 199808 1 001

HALAMAN PERNYATAAN

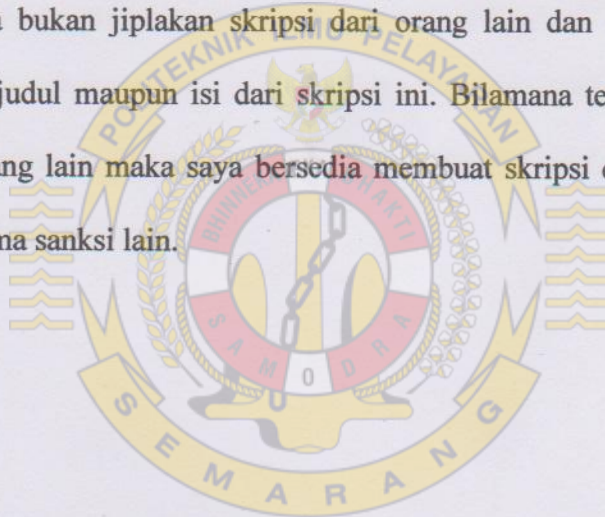
Yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : FERISA RIDO LAKSONO

NIT : 51145410. T

Program Studi : TEKNIKA

Menyatakan bahwa skripsi yang saya buat dengan judul "Identifikasi Kebocoran *Labyrinth Seal* Pada *Cargo Oil Pump Turbine* Di MT. Global M" adalah benar hasil karya saya bukan jiplakan skripsi dari orang lain dan saya bertanggung jawab terhadap judul maupun isi dari skripsi ini. Bilamana terbukti merupakan jiplakan dari orang lain maka saya bersedia membuat skripsi dengan judul baru dan atau menerima sanksi lain.



Semarang, 19 Februari2019

Yang menyatakan



FERISA RIDO LAKSONO

NIT. 51145410. T

MOTTO

- ❖ Restu kedua orang tua adalah yang utama, tiada kesuksesan tanpa restu kedua orang tua.
- ❖ Berangkat dengan penuh keyakinan, berjalan dengan penuh keikhlasan.
- ❖ ALLAH SWT memberi apa yang kita butuhkan, bukan yang kita inginkan.
- ❖ Baik dan buruknya hasil tergantung pada usahamu.
- ❖ Jadikan hari ini lebih baik dari hari kemarin.
- ❖ Tiada usaha yang tidak membuahkan hasil.



HALAMAN PERSEMBAHAN

Segala puji syukur kepada ALLAH SWT yang telah memberikan rahmat dan hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini. Selain itu dalam pelaksanaan penyusunan skripsi ini penulis banyak mendapatkan bimbingan dan dukungan dari berbagai pihak. Pada kesempatan ini penulis ingin mempersembahkan skripsi yang telah penulis susun ini kepada :

1. Bapak dan Ibu tercinta, Bapak Purwadi dan Ibu Sri Haryani yang selalu memberikan cinta, kasih sayang dan doa restu yang tiada henti kepada saya.
2. Kedua kakak saya, Mariyana Ricky P.D dan Risky Prihatina dewi yang selalu mengingatkan dan memberi semangat kepada saya untuk menyelesaikan skripsi ini.
3. Orang yang saya sayangi, Novia Setiyani yang selalu memberi semangat dan kasih sayang serta doa kepada saya.
4. Seluruh *crew* MT. Global M, yang telah menerima dan memberi banyak pengetahuan kepada saya tentang permesinan kapal selama saya melaksanakan praktek laut.
5. Seluruh Dosen, khususnya Bapak F.Pambudi Widiatmaka, ST, MT., M.Mar.E dan Bapak Andri Yulianto, M.T. yang telah memberikan bimbingan dan pengarahan kepada saya,
6. Teman-teman angkatan 51 yang selalu memberikan semangat dan mengajari saya dalam penulisan skripsi ini.
7. Pembaca yang budiman semoga skripsi yang saya tulis ini dapat bermanfaat.

KATA PENGANTAR

Alhamdulillah rabbil'alam, segala puji syukur hanya kepada Allah SWT yang Maha Pengasih dan Maha Penyayang. Berkat kehendak-Nya tugas skripsi dengan judul “Identifikasi Kebocoran *Labyrinth Seal* Pada *Cargo Oil Pump Turbine* Di MT. Global M” dapat diselesaikan dengan baik.

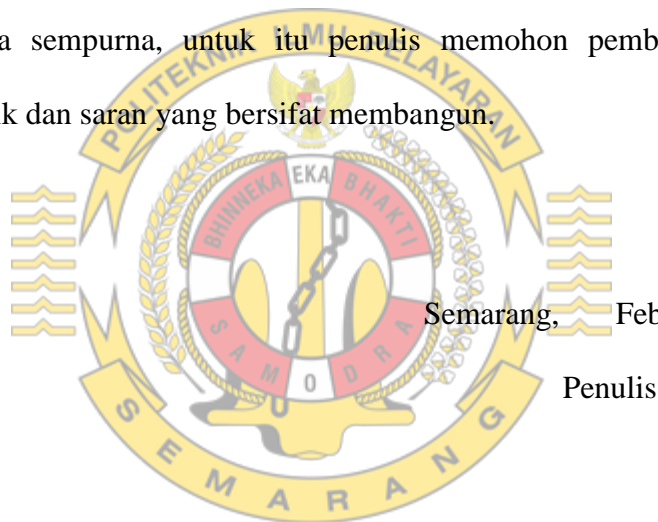
Penulisan skripsi ini disusun bertujuan untuk memenuhi salah satu syarat dan kewajiban bagi Taruna Program Diploma IV Program Studi Teknika yang telah melaksanakan praktek laut dan sebagai persyaratan untuk mendapatkan ijazah Sarjana Terapan Pelayaran di Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang.

Pada kesempatan ini, penulis ingin menyampaikan rasa terima kasih dan penghargaan setinggi-tingginya kepada :

1. Yth. Bapak H. Irwan, SH, M.Pd, M.Mar.E. selaku Direktur Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang.
2. Yth. Bapak H. Amad Narto, M.Pd, M.Mar.E. selaku Ketua Program Studi Teknika Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang
3. Yth. Bapak F.Pambudi Widiatmaka, ST, MT., M,Mar.E. selaku dosen pembimbing materi skripsi.
4. Yth. Bapak Andri Yulianto, M.T, selaku dosen pembimbing metodologi penulisan skripsi.
5. Yth. Dosen dan staff pengajar di Politek Ilmi Pelayaran Semarang.
6. Nahkoda, *Chief Engineer*, masinis, *officer* dan *crew* kapal MT. Global M yang telah memberi inspirasi, dukungan, semangat dan do'a dalam penyelesaian skripsi ini.
7. Teman-teman angkatan LI Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang.

8. Adek-adek angkatan LII serta kelas TEKNIKA VIII D Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang.
9. Semua pihak yang telah membantu sehingga penulis dapat menyelesaikan penulisan skripsi ini tepat pada waktunya.

Harapan penulis setelah selesainya penulisan skripsi ini, semoga dapat bermanfaat dalam menambah wawasan dan menjadi sumbangan pemikiran bagi pembaca khususnya Taruna Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang. Apabila terdapat kesalahan dan kekurangan dalam penulisan skripsi ini, penulis menyampaikan permohonan maaf. Penulis menyadari bahwa skripsi ini masih kurang dari kata sempurna, untuk itu penulis memohon pembaca berkenan memberikan kritik dan saran yang bersifat membangun.



FERISA RIDO LAKSONO
NIT. 51145410. T

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PERSETUJUAN	ii
HALAMAN PENGESAHAN	iii
HALAMAN PERNYATAAN	iv
HALAMAN MOTTO	v
HALAMAN PERSEMBAHAN	vi
KATA PENGANTAR	vii
DAFTAR ISI	ix
ABSTRAKSI	xi
ABSTRACT	xii
DAFTAR GAMBAR	xiii
DAFTAR TABEL	xiv
DAFTAR LAMPIRAN	xv
BAB I PENDAHULUAN	
A. Latar belakang masalah	1
B. Rumusan masalah	4
D. Tujuan penelitian	4
E. Manfaat penelitian	5
F. Sistematika penulisan skripsi	5
BAB II LANDASAN TEORI	
A. Tinjauan pustaka	8
C. Kerangka pikir penelitian	22
BAB III METODOLOGI PENELITIAN	

	A. Metode penelitian	23
	B. Data dan sumber data	25
	C. Teknik pengumpulan data	26
BAB IV	HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN	
	A. Gambaran umum objek penelitian	35
	B. Analisa masalah	43
	C. Pembahasan masalah	56
BAB V	PENUTUP	
	A. Kesimpulan	71
	B. Saran	72

Daftar Pustaka

Lampiran

Daftar Riwayat Hidup



INTISARI

Ferisa Rido Laksono, 2019, NIT : 51145410. T, “*Identifikasi Kebocoran Labyrinth Seal Pada Cargo Oil Pump Turbine Di MT. Global M*”, skripsi Program Studi Teknika, Program Diploma IV, Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang, Pembimbing I: F. Pambudi Widiatmaka, S.T, M.T., M.Mar.E, Pembimbing II : Andri Yulianto, M.T.

Cargo Oil Pump Turbine adalah salah satu permesinan di kapal yang membantu berjalannya proses bongkar muat di kapal. *COPT* berfungsi sebagai penggerak pompa kargo yang digunakan untuk menghisap muatan bahan bakar cair dari tanki muatan dan diteruskan menuju tangki muatan kapal penerima. *COPT* merupakan jantung dari *Cargo Oil Pump*, oleh karena itu harus dilakukan perawatan secara rutin terutama pada komponen-komponen yang saling bergesekan agar tidak terjadi kerusakan yang dapat mengganggu proses bongkar muat. Kualitas minyak lumas serta proses pelumasan yang baik akan mampu mengurangi resiko keausan pada komponen-komponen yang saling bergesekan.

Dari hasil penelitian yang telah dilakukan penulis, dapat disimpulkan bahwa prioritas masalah yang menyebabkan kebocoran *Labyrinth seal* pada *Cargo Oil Pump Turbine* adalah kerusakan *shaft* turbin uap. *Shaft cargo oil pump* rusak disebabkan oleh beberapa penyebab. Rusaknya bagian turbin yaitu *bearing* dan *gear coupling*. Pengaruh dari rusaknya *bearing* dan *gear coupling* akan mempengaruhi kelurusan *shaft* turbin dengan *shaft cargo oil pump*.

Pencegahan yang dapat dilakukan agar tidak terjadi kerusakan pada *shaft* turbin dengan *shaft cargo oil pump* dengan cara selalu melakukan perawatan dan pengecekan rutin pada *bearing* dan *gear coupling*. Dan untuk mencegah terjadi kebocoran pada *labyrinth seal* dengan melihat kondisi dan *clearance*, jika sudah rusak harus dilakukan penggantian dengan *labyrinth seal* yang baru.

Kata kunci : *Labyrinth seal, Shaft, Valve Steam Inlet*

ABSTRACT

Ferisa Rido Laksono, 2019, NIT: 51145410. T, "*identification leakage of Labyrinth Seals On Cargo Oil Pump Turbine in MT. Global M*", Thesis Of Technical Department, Diploma IV Program, Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang, Supervisor I: F.Pambudi Widiatmaka, S.T.,M.T.,M.Mar.E, Supervisor II: Andri Yulianto, M.T.

Cargo Oil Pump Turbine is one of machinery on board which helped over the process of loading and discharging of fuel on board. COPT function as a prime movers of cargo pump. Cargo pump is used to deliver the liquid fuel in cargo tank and forwarded toward the recipient cargo tank. COPT is the heart of Cargo Oil Pump, therefore maintenance should be performed on a regular basis especially in the components with each other rub together so as not to damage that can interfere with the process of loading and unloading. Lubricating Oil quality and good lubrication process will be able to optimize the work of Cargo Oil Pump Turbine and reduces the risk of wear and tear on the components with each other rub together.

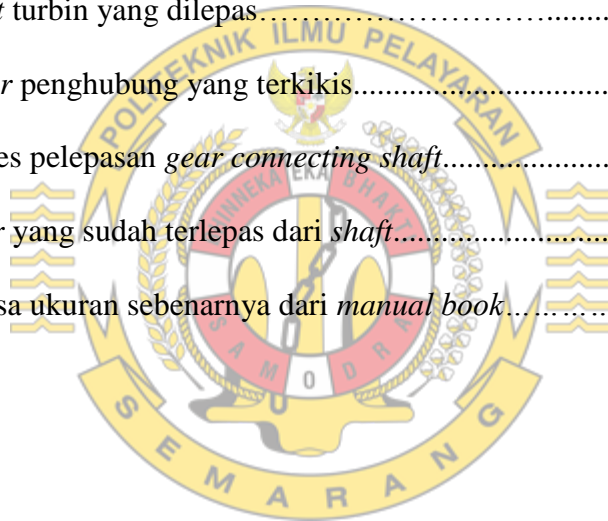
From the results of research that has been done, it can be concluded that the priority of the problem that caused the leakage of Labyrinth seals on Cargo Oil Pump Turbine, steam turbine shafts with shaft cargo oil pump has misalignment caused by some of the causes. From a broken turbine shafts on the bearing and gear coupling. Influence of damage to bearings and gear coupling will affect alignment turbine shafts with shaft cargo oil pump.

Prevention can be done so as not to damage the turbine shafts with shaft on cargo oil pump by way of always doing routine maintenance and checking of bearings and the gear coupling. And to prevent leaks on labyrinth seal by looking at the condition and clearance, if it is damaged replacement must be done with the new labyrinth seal.

Keyword : Labyrinth seal, Shaft, Clearance

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1. <i>High Pressure Labyrinth Sea</i>	18
Gambar 2.2. <i>Low Pressure Labyrinth Seal</i>	18
Gambar 2.3. Kerangka pikir	22
Gambar 4.1. Turbin <i>De Laval</i>	35
Gambar 4.2. <i>Cargo Oil Pump Turbine</i>	37
Gambar 4.3 Kondisi <i>labyrinth seal</i> pada <i>COPT</i>	42
Gambar 4.4 Kondisi minyak lumas turbin di dalam <i>cooler</i>	52
Gambar 4.5 <i>Shaft</i> turbin yang dilepas.....	59
Gambar 4.6. <i>Gear</i> penghubung yang terkikis.....	60
Gambar 4.7. Proses pelepasan <i>gear connecting shaft</i>	61
Gambar 4.8 <i>Gear</i> yang sudah terlepas dari <i>shaft</i>	62
Gambar 4.9 Sketsa ukuran sebenarnya dari <i>manual book</i>	63



DAFTAR TABEL

Tabel 3.1. Penilaian prioritas <i>USG</i>	34
Tabel 4.1. Penilaian prioritas <i>software</i>	45
Tabel 4.2. Penilaian prioritas <i>hardware</i>	46
Tabel 4.3. Penilaian prioritas <i>environments</i>	46
Tabel 4.4. Penilaian prioritas <i>livewire</i>	47
Tabel 4.5. Penilaian prioritas <i>shel</i>	55



DAFTAR LAMPIRAN

Daftar Pustaka	73
Lampiran Gambar	74
<i>Ship Particular</i>	79
<i>Crew List</i>	80
Daftar Riwayat Hidup	81



BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang Masalah

Dunia maritime saat ini, persaingan dalam jasa angkutan laut sangat keras sehingga perusahaan pelayaran sangat mengutamakan pelayanan yang baik dan memuaskan, baik dalam hal ketepatan waktu, keamanan dan keselamatan dalam pelayaran kepada konsumen.

Perusahaan yang tersebar diseluruh dunia banyak yang bergerak dalam bidang jasa angkutan laut, yang terdiri dari bermacam-macam jenis kapal dan juga muatan yang diangkut. Jasa transportasi angkutan laut yang sangat mengutamakan ketepatan waktu adalah perusahaan yang bergerak dalam jasa pengangkutan minyak bumi. Kelancaran saat pelayaran dan ketepatan waktu tiba di tempat tujuan adalah prioritas utama, namun tidak dapat dipungkiri bahwa kecepatan dan ketepatan waktu bongkar muat di dalam jasa pengangkutan minyak bumi tidak kalah pentingnya, dalam proses bongkar muat kapal pengangkut minyak bumi atau kapal tanker berukuran besar pada umumnya menggunakan pompa centrifugal berkapasitas besar dan menggunakan tenaga penggerak turbin yang disebut *cargo oil pump turbine*.

Cargo oil pump turbine mampu menghasilkan daya hisap berkapasitas besar. Proses bongkar muat sangat dibutuhkan efisiensi dari pompa dan tenaga penggerak yang dapat menghasilkan putaran sesuai dengan *rpm* agar proses tersebut berjalan sesuai jadwal.

bekerja dengan maksimal, sehingga proses bongkar muat dapat selesai tepat pada waktunya.

Cargo oil pump turbine memiliki 4 komponen penting yaitu turbine casing, turbine rotor, bearing, dan labyrinth seal. Labyrinth seal adalah salah satu bentuk mechanical seal. Labyrinth seal dapat mencegah kebocoran uap bertekanan tinggi dan juga akan memberikan efek penyegelan agar udara tidak masuk kedalam sistem karena turbin memiliki sisi bertekanan tinggi dan sisi vakum yang memungkinkan udara luar yang memiliki tekanan lebih besar akan masuk dan menghambat jalanya uap yang mengakibatkan turunya rpm. Turunya putaran turbin akan berdampak pada kemampuan atau daya hisap pompa yang akan mengganggu proses bongkar muat sehingga terjadi keterlambatan.

Berdasarkan pengalaman peneliti saat praktek laut di MT.Global M pada tanggal 20 September 2017, Kapal penulis melakukan proses *STS discharge* dengan MT. C.Challenger di WOPL Singepore. *Rpm* pada *cargo oil pump turbine* mengalami penurunan. Masinis ketiga melakukan pengecekan ke panel *rpm cargo oil pump turbine* dan ditemukan *rpm* turun dari 1000 *rpm* menjadi 600 *rpm*. Masinis ketiga melakukan pengecekan pada panel *boiler* dan ditemukan *boiler* berjalan normal. Masinis ketiga kemudian turun untuk mengecek langsung kondisi *cargo oil pump turbine* yang berada di lantai dasar dan memeriksa *governor valve* dan ternyata katup sudah terbuka penuh. Masinis ketiga pun menambah tekanan kerja uap pada *boiler* hingga mencapai 16 bar namun tidak ada perubahan *rpm*.

Masinis ketiga memutuskan untuk menghubungi masinis pertama dan dilakukan pengecekan secara menyeluruh. Masinis pertama menemukan *vacuum drop* pada *exhaust* turbin yang seharusnya 0,5 bar menjadi 0,2 bar dan terus turun di ikuti alarm *back pressure*. *Cargo oil pump turbine* mengalami *trip*. Masinis pertama mematikan *boiler* dan mereset alarm tersebut, kemudian kembali menyalakan *boiler* dan kembali mengoperasikan *cargo oil pump turbine*, tapi karena *feed rate* dirasa kurang. Masinis pertama memerintahkan untuk mengoperasikan pompa lainya secara bersamaan untuk menambah *feed rate* termasuk *tank cleaning pump turbine* untuk sementara waktu hingga proses *discharge* selesai. KKM memutuskan untuk membongkar *cargo oil pump turbine*. *Labyrinth seal* mengalami keausan sehingga dilakukan pengecekan menggunakan *feller gauge*, dan ditemukan *gap* diantara *shaft* dan *Labyrinth seal* sudah terlalu besar yaitu 1mm sedangkan *manual book* hanya memberikan toleransi 0,35mm. KKM memutuskan untuk sementara waktu tetap mengoperasikan *cargo oil pump turbine* tanpa melakukan penggantian *Labyrinth seal* akibatnya pemakaian uap dan bahan bakar pada *boiler* menjadi berlebih dan biaya operasional membengkak. Perusahaan memutuskan untuk melakukan penggantian *Labyrinth seal*.

Melihat dampak yang ditimbulkan dari kerusakan *Labyrinth seal* pada *cargo oil pump turbine*, maka penulis tertarik untuk mengambil judul “Identifikasi Kebocoran *Labyrinth Seal* Pada *Cargo Oil Pump Turbine* Di MT. Global M”

B. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang masalah diatas, maka dapat diambil beberapa rumusan masalah yang kiranya menjadi pertanyaan dan membutuhkan jawaban, yang akan dibahas pada pembahasan bab selanjutnya dalam skripsi ini. Adapun rumusan masalah itu sendiri, yaitu:

1. Apa faktor yang menyebabkan kebocoran *Labyrinth seal* pada *COPT* ?
2. Apakah dampak yang ditimbulkan karena kebocoran *Labyrinth seal* pada *COPT* ?
3. Bagaimana upaya yang dilakukan untuk mengatasi kerusakan *Labyrinth seal* pada *COPT* ?

D. Tujuan Penelitian

Adapun tujuan yang penulis ingin capai dari penulisan skripsi tentang kerusakan *Labyrinth seal* pada *cargo oil pump turbine* ini adalah :

1. Untuk mengetahui faktor apa saja yang dapat menyebabkan kebocoran *Labyrinth seal* pada *cargo oil pump turbine*.
2. Untuk mengetahui dampak kebocoran *Labyrinth seal* pada *cargo oil pump turbine* terhadap proses *discharge*.
3. Untuk memahami cara mengatasi kerusakan yang terjadi pada *Labyrinth seal cargo oil pump turbine*, sehingga dapat mengatasi masalah-masalah yang terjadi dengan cepat saat *cargo oil pump turbine* beroperasi khususnya pada *Labyrinth seal*.

E. Manfaat Penelitian

Manfaat penelitian dalam penulisan skripsi ini adalah:

1. Manfaat secara teoritis
 - a. Untuk menambah pengetahuan bagi pembaca, pelaut, maupun kalangan umum, dalam memahami kebocoran *Labyrinth seal* pada *cargo oil pump turbine*
 - b. Memberikan wawasan taruna dan taruni PIP Semarang tentang betapa pentingnya perawatan *Labyrinth seal* pada *cargo oil pump turbine* di atas kapal.
2. Manfaat secara praktis
 - a. Sebagai usulan dan saran untuk crew MT. Global M dalam mengatasi kerusakan yang terjadi pada *Labyrinth seal* pada *cargo oil pump turbine* dalam menunjang kelancaran operasional kapal.
 - b. Memberikan wawasan kepada masinis kapal untuk memudahkan pekerjaan perawatan *Labyrinth seal* pada *cargo oil pump turbine*.

F. Sistematika Penulisan Skripsi

Untuk mencapai tujuan yang di harapkan serta untuk memudahkan pemahaman dari penulis, maka penulisan kertas kerja disusun dengan sistematika terdiri dari lima bab secara berkesinambungan yang dalam pembahasannya merupakan suatu rangkaian yang tidak terpisahkan. Penulis membuat sistematika tersebut dan disusun sebagai berikut:

BAB I. PENDAHULUAN

Dalam bab ini menjelaskan mengenai uraian yang melatarbelakangi pemilihan judul, perumusan masalah yang diambil, pembatasan masalah, tujuan penelitian, dan manfaat penelitian serta sistematika penulisan.

BAB II. LANDASAN TEORI

Pada bab ini terdiri dari tinjauan pustaka, kerangka pikir penelitian dan. Tinjauan pustaka berisi teori-teori atau pemikiran-pemikiran serta konsep-konsep yang melandasi judul penelitian. Kerangka pikir penelitian merupakan pemaparan penelitian kerangka berfikir atau pematapan pemikiran secara kronologis dalam menjawab atau menyelesaikan pokok permasalahan penelitian berdasarkan pemahaman teori dan konsep.

BAB III. METODE PENELITIAN

Bab ini menguraikan tentang isi dari metode penelitian yang terdiri dari waktu penelitian dan lokasi penelitian, jenis data, metode pengumpulan data, studi pustaka dan teknik analisa data.

BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

Pada bab ini terdiri dari gambaran umum obyek yang diteliti, analiasa masalah dan pembahasan masalah. Gambaran umum obyek yang diteliti adalah gambaran umum mengenai suatu

obyek yang diteliti. Analisa masalah berisi pembahasan mengenai hasil-hasil penelitian yang diperoleh. Pembahasan masalah berisi tentang pembahasan hasil penelitian atau temuan masalah guna memecahkan masalah yang dirumuskan.

BAB V PENUTUP

Pada bab ini terdiri dari kesimpulan dan saran. Kesimpulan adalah hasil pemikiran dari hasil penelitian yang dilakukan secara kronologis, jelas dan singkat. Saran merupakan sumbangan pemikiran peneliti sebagai alternatif terhadap upaya pemecahan masalah.

LAMPIRAN

DAFTAR PUSTAKA

DAFTAR RIWAYAT HIDUP



BAB II

LANDASAN TEORI

A. Tinjauan Pustaka

1. Pengertian Umum Turbin Uap

Wiranto Aris Munandar (2004: 44) turbin adalah mesin penggerak, dimana energi fluida kerja dipergunakan langsung untuk memutar sudu turbin. Berbeda dengan yang terjadi pada mesin torak, pada turbin tidak terdapat bagian mesin yang bergerak translasi. Bagian turbin yang berputar dinamakan rotor atau sudu turbin, sedangkan bagian yang tidak bergerak dinamakan stator atau rumah turbin. Sudu turbin terletak di dalam rumah turbin dan sudu turbin memutar poros daya yang menggerakkan atau memutar bebannya (baling-baling, generator listrik, pompa, kompresor, atau mesin lainnya).

Turbin uap merupakan suatu penggerak mula yang mengubah energi potensial uap menjadi energi kinetik dan energi kinetik ini selanjutnya diubah menjadi energi mekanis dalam bentuk putaran poros turbin. Poros turbin, langsung atau dengan bantuan roda gigi reduksi, dihubungkan dengan mekanisme yang akan digerakkan. Turbin uap dapat digunakan pada berbagai bidang seperti pada bidang industri, untuk pembangkit tenaga listrik dan transportasi. Proses perubahan energi potensial menjadi energi mekanisnya yaitu dalam bentuk putaran poros dilakukan dengan berbagai cara. Turbin uap modern pertama kali dikembangkan oleh Sir Charles Parsons pada tahun 1884. Perkembangan pada turbin uap ini

mampu menggantikan peranan dari kerja mesin uap torak. Hal ini disebabkan karena turbin uap memiliki kelebihan berupa efisiensi termal yang besar dan perbandingan berat dengan daya yang dihasilkan yang cukup tinggi. Pada prosesnya turbin uap menghasilkan gerakan rotasi, sehingga hal ini sangat cocok digunakan untuk menggerakkan generator listrik. Pada saat ini sudah hampir 80% pembangkit listrik diseluruh dunia telah menggunakan turbin uap.

Ferdinand G. Marcos (1933: 38) turbin uap adalah suatu pesawat yang digunakan merubah energi uap menjadi energi mekanis, atau dengan kata lain : “turbin uap adalah sebuah pesawat dimana energi potensial yang diubah menjadi energi kinetis dan selanjutnya energi itu dirubah menjadi usaha mekanik”. Turbin yang mana energi potensial uap dirubah kedalam kerja seluruhnya dalam dua tahap secara jelas :

- a. Energi yang tersedia dirubah kedalam energi kecepatan (energi kinetik) oleh ekspansi uap di dalam nosel atau jalan yang tepat, yang mana uap timbul pada kecepatan tinggi.
- b. Energi kinetik ini dirubah kedalam energi mekanik atau kerja keseluruhan, secara langsung semburan uap mendorong sudu-sudu yang terpasang pada rotor yang bisa berputar, atau dengan reaksi dari semburan itu sendiri dalam perjalanan ekspansi jika perjalanan berputar.

Agus Hendro Waskito MM (2003: 29) turbin uap pada dasarnya dalam proses kerjanya sama halnya dengan kincir angin maupun kincir air.

Dimana pada kincir angin sebagai sumber tenaga adalah kecepatan angin, dan untuk kincir air adalah kecepatan air. Sedang kalau kita pelajari turbin uap, sebagai sumber tenaganya adalah panas yang di kandung oleh uap. Dasar bekerjanya turbin adalah merubah tenaga panas yang dikandung oleh uap tadi menjadi tenaga mekanis. Perubahan tenaga tersebut dimungkinkan karena dalam sistem turbin uap, terdapat komponen-komponen sebagai berikut : pipa-pipa pancar atau tabung pancar untuk turbin aksi, sudu-sudu pancar untuk turbin reaksi yang berfungsi merubah tenaga panas uap menjadi tenaga kecepatan uap. Selanjutnya tenaga kecepatan uap yang telah dihasilkan masuk diantara sela sudu-sudu jalan dan dirubah langsung menjadi tenaga mekanis yang memutar poros turbin. Itu berarti sudu-sudu jalan mempunyai fungsi merubah tenaga kecepatan menjadi tenaga mekanis di poros tersebut digunakan sesuai dengan keperluan.

Jenis-jenis turbin uap menurut cara kerja dan bentuk dari susunan rangkaian sudu jalan turbin dapat dibagi menjadi 2 jenis yaitu turbin aksi dan turbin reaksi. Di kapal taruna praktek berlayar turbin yang ada adalah turbin aksi *de laval*.

Yang dimaksud dengan turbin aksi atau turbin tekanan rata ialah turbin yang tekanan sebelum dan sesudah sudu jalan sama besar, atau suatu turbin dimana gaya-gaya yang menghasilkan tenaga adalah gaya aksi saja. Turbin Aksi mempunyai 3 jenis yaitu *turbine de Laval*, *turbine Curtis* dan *turbine Zoelly*.

Konstruksi turbin ini terdiri dari stator dan rotor (bagian yang tetap dan bagian yang berputar). Yang termasuk bagian yang tetap yaitu pipa pancar (tabung pancar) yang gunanya untuk merubah tenaga panas yang dikandung oleh uap menjadi kecepatan. Dengan demikian kecepatan uap keluar dari pipa pancar yang lebih besar. Dan pipa pancar yang ada di turbine kapal saya kemarin adalah pipa pancar konvergensi. Dan yang termasuk bagian yang bergerak (rotor) pada turbin aksi adalah sudu-sudu turbin, roda jalan dan poros turbin.

2. Instalasi Turbin Uap

Agus Hendro Waskito (2003: 53) instalasi turbin uap sederhana terdiri dari beberapa komponen pokok yaitu ketel uap yang menggerakkan poros (pembangkit tenaga mekanik), kondensor dan pompa pengisian ketel untuk memasukkan air kondensat ke dalam ketel. Maka jelas bahwa turbin hanyalah merupakan salah satu bagian dari suatu sistem pesawat tenaga.

Ferdinand G. Marcos (1933: 58) didalam ketel uap itu dibentuk uap dari tekanan tertentu. Uap ini berjalan ke mesin, tapi dalam perjalanannya kesana, pada instalasi turbin kebanyakan masih melalui sebuah pemanas lanjut. Alat ini, yang langsung dipasang dalam ketel uap dan tidak tersusun terpisah (tersendiri) seperti tertulis dalam skema diatas. Gunanya ialah untuk memberikan kepada uap ketel suhu yang lebih tinggi daripada suhu di dalam ketel. Oleh karena pemanas lanjut berhubungan secara terbuka dengan ruang uap ketel, maka tegangan uap di dalam pemanas lanjut tidak berubah, sesudah itu uap menuju ke mesin yang sebenarnya dan

melaksanakan kerja disitu, pada saat mana tegangan dan suhu menurun secara hebat / kuat. Uap yang telah dipergunakan (uap bekas) mesin itu kemudian menuju ke kondensor dan disini di kondensasikan menjadi air, dan air ini akhirnya dengan sebuah pompa dialirkan ke dalam ketel dan dengan itu telah dilaksanakan satu peredaran yang lengkap.

3. Kondensor (*Condenser*)

Kondensor dipasang pada turbin uap dengan maksud untuk mengurangi *back pressure* (tekanan balik) terhadap mesin yang bekerja, sehingga memberikan efisiensi yang lebih besar. Pembangkit uap selalu dilengkapi dengan kondensor dimana uap gas buang dan air pendingin cukup disimpan terpisah. Ketika uap terkondensasi membentuk partikel air murni digunakan sebagai air pengisi *boiler* (W.J Fox and S.C Mc Brine, 1970).

Kondensor adalah sebuah pesawat yang berfungsi untuk merubah uap bekas menjadi air kondensat dengan cara kondensasi melalui proses pendinginan, untuk dijadikan air pengisi ketel kembali. Pada sistem tenaga uap, fungsi utama kondensor adalah untuk mengembalikan uap bekas dari turbin ke fase cairnya agar dapat di pompakan kembali dan di gunakan oleh *boiler*. Selain itu, kondensor juga berfungsi untuk menciptakan *back pressure* yang rendah (*vacuum*) pada *exhaust* turbin. Dengan *back pressure* yang rendah, maka efisiensi dan kerja turbin akan meningkat. Apabila terjadi tekanan balik yang tinggi pada turbin uap akan menyebabkan masalah pada turbin uap tersebut. Putaran turbin akan

slowdown.

Hal utama yang penting adalah uap mengkondensasi pada suhu saturasinya dan untuk melengkapi kondensasinya ini hanya diperlukan pada energi panas untuk diambil oleh air sirkulasi. Jika ada panas yang diambil, suhu kondensat jatuh ke bawah bersama uap bekas, dan panas yang diambil merupakan sebuah kerugian. Kedua, kondensor tidak hanya mengkondensasi uap bekas, tetapi jg menjaga vakum di dalam sistem pembuangan, antara lain udara dan gas yang tidak dapat dikondensasikan harus secara terus-menerus diambil oleh kondensor dan kemudian diteruskan oleh pompa udara. Cara pentingnya pengambilan udara dari dalam kondensor adalah tanggung jawab untuk proses pendinginan kondensat.

4. Prinsip kerja kondensor:

Jika dua ruangan dengan suhu yang berlainan, seperti turbin dan kondensor dihubungkan bersama dan didalamnya terdapat uap dalam keadaan jenuh, maka keadaan di dalam ruangan ini akan saling menyesuaikan dengan tekanan, sesuai dengan suhu terendah. Di dalam kondensor berlaku hukum Dalton (karena di dalam kondensor ada uap dan udara).

- a. Tekanan dari campuran gas dan uap adalah dengan cara jumlah masing-masing tekanan jika menempati ruangan tersebut secara sendirian.
- b. Tekanan dari uap jenuh untuk menempati ruangan tersebut tergantung

pada suhu di dalam ruangan itu dan tidak ada pengaruhnya, apakah di dalam ruangan itu ada gas-gas lain.

Tujuan kondensasi yaitu pengurangan entalphy sewaktu uap memuai diantara tekanan rendah jauh lebih besar daripada sewaktu uap memuai diantara tekanan-tekanan tinggi. Dengan jalan pelaksanaan kondensasi, maka pemakaian uap di dalam turbin dapat dilanjutkan sampai kering, lebih $0,05 \text{ kg/cm}^2$.

Keuntungan lain dari kondensasi adalah:

- a. Proses kondensasi uap membuat partikel air murni.
- b. Air kondensasi dapat dipergunakan untuk air pengisian ketel.

Secara umum terdapat 2 jenis kondensor, yaitu:

1) *Surface Condenser*

Prinsip kerja *surface condenser* uap masuk ke dalam *shell condenser* melalui *steam inlet connection* pada bagian atas kondensor. Uap kemudian bersinggungan dengan pipa kondensor yang bersuhu rendah sehingga suhu uap turun dan terkondensasi, menghasilkan kondensat yang terkumpul pada *hotwell*. Suhu rendah pada pipa dijaga dengan cara mensirkulasikan air yang menyerap kalor dari uap pada proses kondensasi. Kalor yang dimaksud disini disebut kalor laten penguapan dan terkadang disebut juga kalor kondensasi (*heat of condensation*) dalam lingkup bahasan kondensor. Dan pendinginan yang di gunakan adalah pendinginan langsung yg menggunakan air laut.

Air kondensat yang terkumpul kemudian dipompa dengan pompa kondensat untuk mengisi ketel. Ketika meninggalkan kondensor hampir keseluruhan uap telah terkondensasi kecuali bagian yang jenuh dari udara yang ada di dalam sistem. Udara yang ada di dalam sistem secara umum timbul akibat adanya kebocoran pada pipa-pipa dan gland packing. Untuk menghilangkan udara yang terlarut dalam kondensat akibat adanya udara di kondensor dilakukan dengan de-aeration. De-aeration dilakukan dengan cara memanaskan air kondensat dengan uap agar udara yang terlarut tersebut menguap.

2) *Surface Horizontal Condenser*

Air pendingin masuk kondensor melalui bagian bawah kondensor (*inlet condenser*), kemudian masuk ke dalam pipa-pipa pendingin dan keluar pada bagian atas kondensor (*outlet condenser*). Sedangkan arus panas masuk lewat bagian tengah kondensor dan keluar sebagai air kondensat pada bagian bawah kondensor.

3) *Surface Vertical Condenser*

Air pendingin masuk kondensor melalui bagian bawah kondensor, kemudian masuk ke dalam pipa-pipa pendingin dan keluar pada bagian atas. Sedangkan arus panas masuk lewat bagian atas kondensor dan keluar sebagai air kondensat pada bagian bawah kondensor. Karena posisinya yang vertikal maka jenis ini lebih mudah dalam pemasangannya.

4) *Direct Contact Condenser*

Direct contact condenser mengkondensasikan uap dengan mempertemukannya langsung dengan air pendingin. Gambar *direct contact condenser* dapat dilihat pada gambar II.5 (lampiran 3). Didalam gambar dijelaskan sistem pendinginan pada condenser dilakukan secara langsung menggunakan media pendingin (air laut) sehingga diperoleh konstruksi yang sederhana dan ekonomis, dan hal tersebut yang menjadi kelebihan dari jenis *direct contact condenser*.

Pada *spray condenser*, pencampuran uap dengan air pendingin dilakukan dengan jalan menyemprotkan air ke uap. Sehingga *steam* yang keluar dari *exhaust turbine* pada bagian bawah bercampur dengan air pendingin, pada bagian tengah menghasilkan air kondensat yang mendekati fase saturasi. Sebagian dari air kondensat dikembalikan ke *boiler* sebagai *feedwater*.

Apabila penentuan vakum dilakukan setiap hari pada waktu vakum di perlukan, maka dipergunakan grafik-grafik atau alat bantu yang lain untuk menentukan tekanan atau vakum tersebut. Adanya faktor-faktor yang mempengaruhi vakum antara lain:

- 1) Jumlah air pendingin
- 2) Temperatur air pendingin
- 3) Luas bidang pendingin
- 4) Kebocoran udara

5. *Shaft Seal*

Shaft seal adalah bagian dari turbin antara poros dengan casing yang

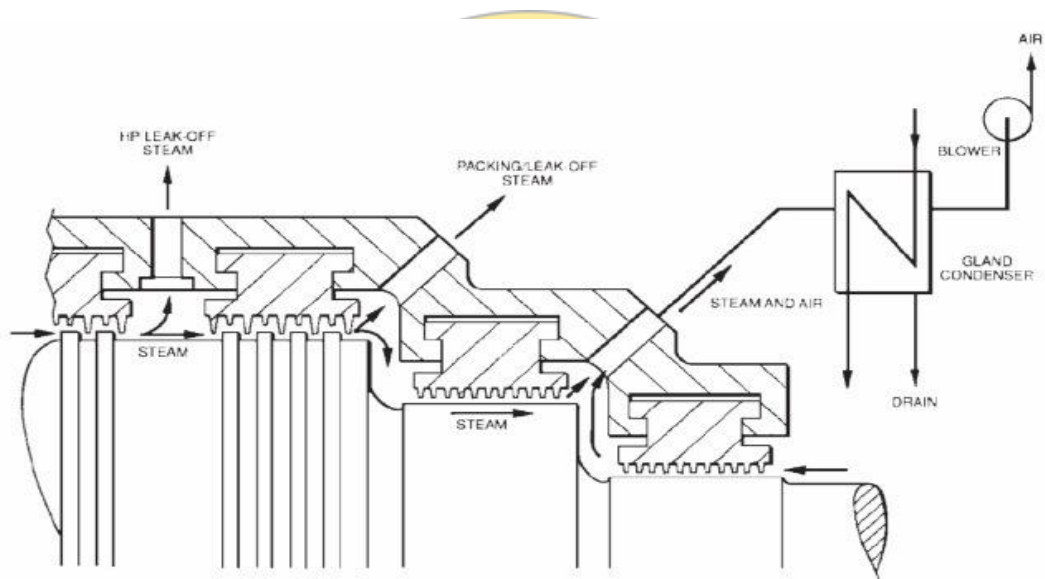
berfungsi untuk mencegah uap air keluar dari dalam turbin melewati sela-sela antara poros dengan casing akibat perbedaan tekanan dan juga untuk mencegah udara masuk ke dalam turbin selama turbin uap beroperasi.

Turbin uap menggunakan sistem *labyrinth seal* untuk *shaft seals*. Sistem ini berupa bagian yang berkelak-kelok pada poros dan casing-nya yang kedua sisinya saling bertemu secara berselang-seling. Antara *labyrinth* poros dengan *labyrinth* casing ada sedikit rongga dengan jarak tertentu. Sistem ini bertujuan untuk mengurangi tekanan uap air di dalam turbin yang masuk ke sela-sela *labyrinth* sehingga tekanan antara uap air dengan udara luar akan mencapai nilai yang sama pada titik tertentu. Selain adanya sistem *labyrinth seal*, ada satu sistem tambahan bernama sistem seal dan gland steam. Sistem ini bertugas untuk menjaga tekanan di *labyrinth seal* pada nilai tertentu terutama pada saat start up awal atau shut down turbin dimana pada saat tersebut tidak ada uap air yang masuk ke dalam turbin uap.

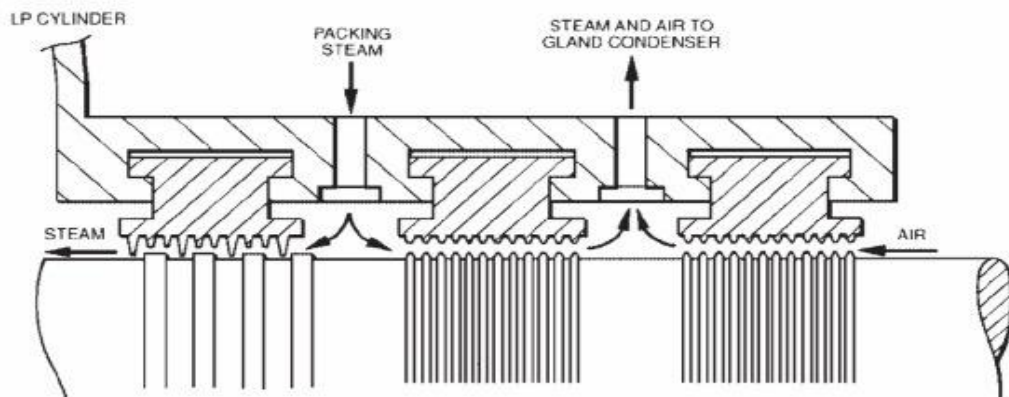
6. *Labyrinth seal*

Labyrinth seal adalah salah satu bentuk mechanical seal yang menggunakan bentuk lintasan berliku untuk mencegah terjadinya kebocoran fluida. Secara alami fluida kerja yang bertekanan akan mencari celah menuju ruang bertekanan rendah. Pada saat fluida kerja tersebut melewati *labyrinth seal*, ia akan mengalami penurunan tekanan secara bertahap akibat bentuk seal ini yang berkelak-kelok. Sampai pada bagian terluar, fluida kerja akan kehilangan hampir semua tekanannya

sehingga hanya sebagian kecil saja fluida yang masih bertekanan kecil dapat keluar. sehingga labyrinth seal dapat mencegah kebocoran uap bertekanan tinggi dan juga akan memberikan efek penyegelan agar udara tidak masuk kedalam sistem karena turbin memiliki sisi bertekanan tinggi dan sisi vacuum yang memungkinkan udara luar yang memiliki tekanan lebih besar akan masuk dan menghambat jalanya uap yang mengakibatkan turunya *rpm*. Turunya putaran turbin akan berdampak pada kemampuan atau daya hisap pompa yang akan mengganggu proses bongkar muat sehingga terjadi keterlambatan.



Gambar 2.1 High Pressure Labyrinth Seal



Gambar 2.2 Low Pressure Labyrinth Seal

7. Bearing

Bearing dalam Bahasa Indonesia berarti bantalan. Dalam ilmu mekanika bearing adalah sebuah elemen mesin yang berfungsi untuk membatasi gerak relatif antara dua atau lebih komponen mesin agar selalu bergerak pada arah yang diinginkan. Bearing menjaga poros (shaft) agar selalu berputar terhadap sumbu porosnya, atau juga menjaga suatu komponen yang bergerak linier agar selalu berada pada jalurnya.

Bearing dapat diklasifikasikan berdasarkan gerakan yang diijinkan oleh desain bearing itu sendiri, berdasarkan prinsip kerjanya, dan juga berdasarkan gaya atau jenis beban yang dapat ia tahan. Berikut adalah macam-macam bearing dilihat dari berbagai aspek:

a. Jika berdasarkan gesekan yang terjadi pada bearing, maka bearing terbagi menjadi dua jenis yakni:

- 1) *Anti-friction bearing* : yaitu bearing yang tidak akan menimbulkan gesekan. Contoh: *roller* dan *ball bearing*

2) *Friction bearing* : yakni *bearing* kerjanya dapat menimbulkan gesekan. Contoh: bush dan plain bearing.

b. Jika dilihat dari beban yang ditahan oleh bearing, maka berikut adalah jenis-jenisnya:

1) *Journal Bearing*: adalah *bearing* yang didesain untuk menahan beban yang tegak lurus terhadap sumbu *shaft* horisontal.

2) *Foot step* atau *pivot bearing*: adalah bearing yang didesain pada poros vertikal untuk menahan beban yang paralel terhadap sumbu poros tersebut.

3) *Thrust bearing*: adalah bearing yang didesain untuk menahan beban horisontal yang paralel dengan sumbu poros horisontal.

Selain itu juga dibutuhkan sebuah sistem pelumasan menggunakan oli, yang secara terus-menerus disirkulasi dan didinginkan untuk melumasi bearing yang terus mengalami pergesekan pada saat turbin uap beroperasi normal.

8. *Main Oil Pump*

Berfungsi untuk memompakan oli dari tangki untuk disalurkan pada bagian – bagian yang berputar pada turbin . Dimana fungsi dari *Lube Oil* adalah :

- a. Sebagai Pelumas pada bagian – bagian yang berputar.
- b. Sebagai Pendingin (*Oil Cooler*) yang telah panas dan masuk ke bagian turbin dan akan menekan / terdorong keluar secara sirkuler

- c. Sebagai Pelapis (*Oil Film*) pada bagian turbin yang bergerak secara rotasi.
- d. Sebagai Pembersih (*Oil Cleaner*) dimana oli yang telah kotor sebagai akibat dari benda-benda yang berputar dari turbin akan terdorong ke luar secara sirkuler oleh oli yang masuk .

9. *Boiler*

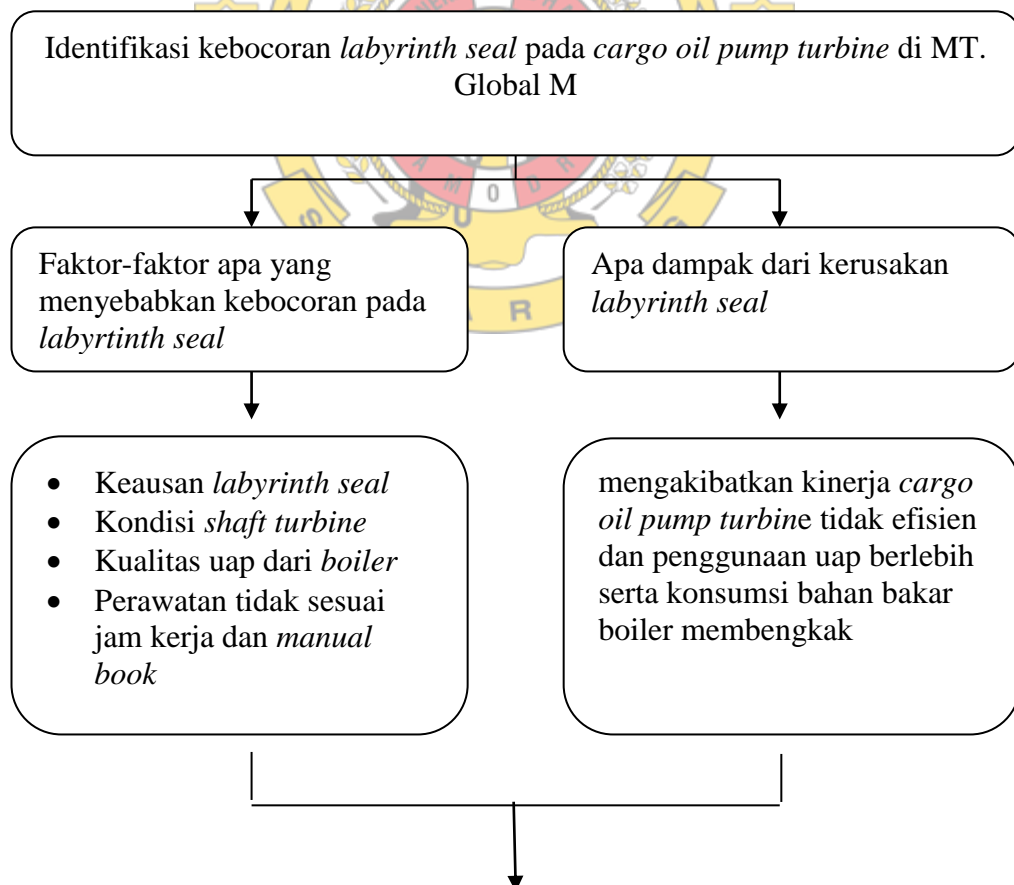
Boiler atau ketel uap adalah suatu bejana tertutup yang di dalamnya berisi air untuk dipanaskan. Energi panas dari uap air keluaran boiler tersebut selanjutnya digunakan untuk berbagai macam keperluan, seperti untuk turbin uap, pemanas ruangan, mesin uap, dan lain sebagainya. Secara proses konversi energi, boiler memiliki fungsi untuk mengkonversi energi kimia yang tersimpan di dalam bahan bakar menjadi energi panas yang tertransfer ke fluida kerja.

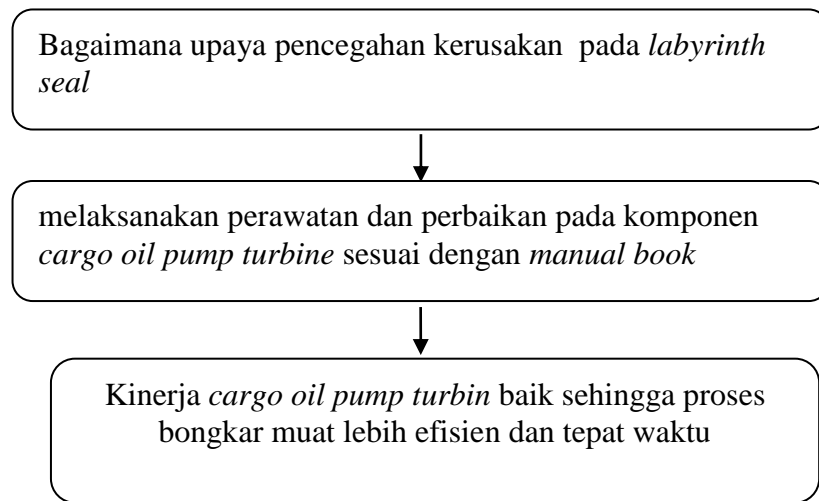
B. Kerangka Pikir Penelitian

Pada kerangka pikir penelitian ini akan dijelaskan hasil penahapan pemikiran secara kronologis dalam data nilai pokok permasalahan penelitian penulis membuat diagram kerangka pikir, berdasarkan teori-teori dari buku referensi dan pengalaman saat praktek di MT. Global M tempat taruna melaksanakan praktek. Dikawal tersebut terdapat instalasi turbin uap, dimana disana terdapat *cargo oil pump turbine* yang fungsinya sebagai mesin penggerak *cargo oil pump*. *Cargo oil pump turbine* adalah turbin uap jenis *de laval* di kapal penulis ada kalanya turbin tersebut

mengalami gangguan dalam pengoperasiannya. Dari berbagai macam gangguan pada *cargo oil pump turbine*, maka penulis akan memaparkan apa penyebab kebocoran *Labyrinth Seal* pada *Cargo Oil Pump Turbine* yang akan dibahas oleh penulis.

Gangguan kebocoran *Labyrinth Seal* pada *Cargo Oil Pump Turbine* akan dijelaskan faktor-faktor apa saja yang menyebabkan kebocoran *labyrinth seal* pada *cargo oil pump turbine*. Dan apa saja akibat yang ditimbulkan oleh *cargo oil pump turbine* serta upaya apa saja yang bisa menjaga kondisi *Labyrinth Seal* tetap dalam kondisi optimal, sehingga *cargo oil pump turbine* dapat bekerja maksimal dan sesuai dengan apa yang diharapkan.





Gambar 2.3. Kerangka pikir



BAB V

PENUTUP

Setelah diidentifikasi dan dilakukan pembahasan terhadap data dan pengalaman yang diperoleh, ditarik simpulan dan saran sebagai berikut:

1. Simpulan

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan di MT. Global M pada tanggal 20 September 2017 hari senin pembongkaran *shaft* turbin, dapat disimpulkan :

1. kerusakan *shaft* turbin adalah salah satu penyebab kebocoran *Labyrinth seal* pada *cargo oil pump turbine*. Ada pun penyebab rusaknya *shaft* turbin dengan *shaft cargo oil pump* adalah karena *human error* yang tidak menjalankan turbin sesuai *SOP* dan berdampak pada rusaknya *shaft* dan bagian lainnya. Menjalankan semua permesinan harus mengikuti *SOP* yang benar. *SOP* yang sering tidak dilaksanakan seperti pengecekan kondisi dan level minyak lumas. Mengabaikan *checklist* pada saat pengoperasian *COPT*. Pengecekan tidak dilakukan secara rutin juga akan sangat berdampak buruk dengan kondisi turbin.
2. Jika terjadi kebocoran pada *labyrinth seal* maka akan sangat mempengaruhi kinerja turbin juga karena *steam* yang masuk kedalam turbin tidak maksimal, sehingga pengecekan *clearance* dan kelurusan *shaft* harus selalu dilakukan.

A. Saran

1. Perawatan pada turbin uap terutama bagian *shaft* turbin dengan *shaft cargo oil pump* dilakukan sesuai dengan *instruction manual book* dan *work order*

dari *Chief Engineer* maupun dari perusahaan untuk memperkecil resiko kerusakan permesinan. Segera lakukan *back up* pompa minyak lumas untuk mencegah ausnya bagian yang harus mendapat pelumasan pada turbin uap dengan cara menjalankan pompa minyak lumas melakukan pengecekan pada *cooler* dan *filter* minyak lumas.

2. Perawatan *labyrinth seal* juga harus selalu di perhatikan agar *steam* yang akan masuk ke dalam turbin tetap terjaga. Dengan melihat kondisi dan *clearance* yang baik dapat di pastikan tidak terjadi kerusakan pada system sealing yang dapat mengakibatkan kerusakan lain.

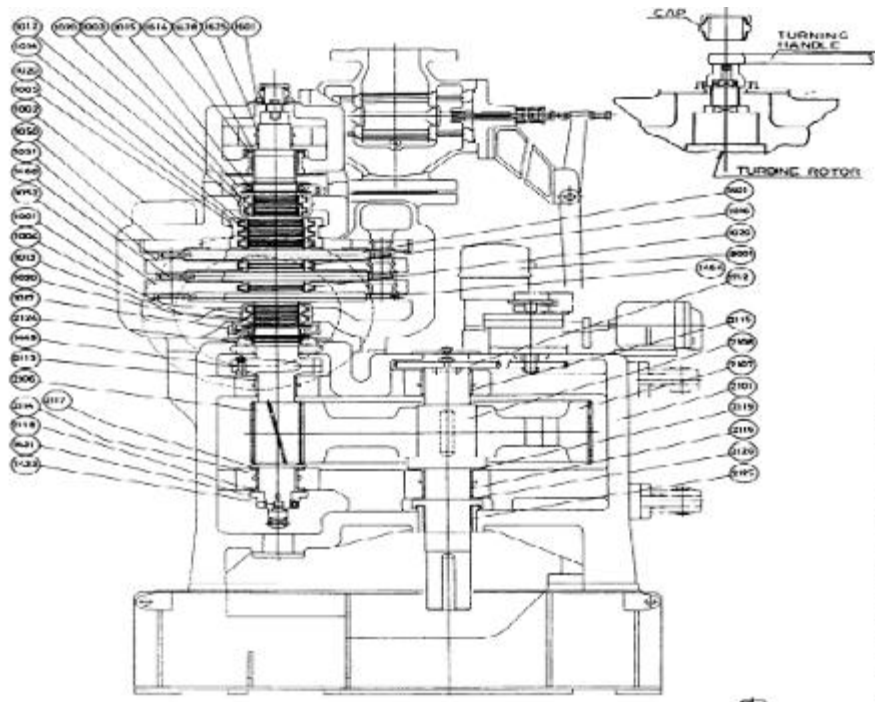


DAFTAR PUSTAKA

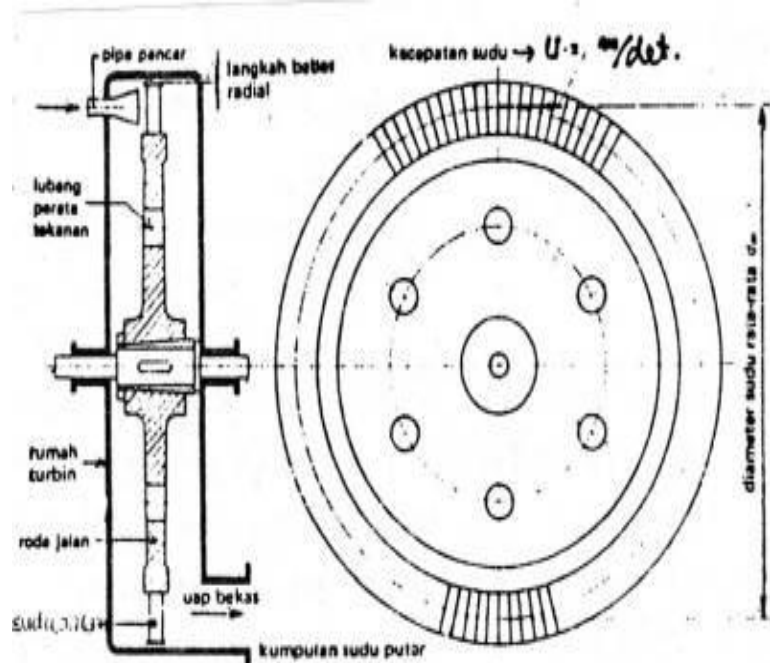
- Fuadmje. (2011). *Klasifikasi Turbin Uap*. fuadmje.wordpress.com. Indonesia. Diakses: 25 November 2018
- Raats, A.J. & De Haan, P.C. (1985). *Pesawat – Pesawat Uap (English)*. (Sutan Takdir Alisjahbana & Triwitono Muljoharsono, Trans). Jakarta: Edmar
- Saxena. (2010). *Condenser and Its Type*. www.slideshare.net. Indonesia. Diakses: 27 November 2017
- Shlyakhin, P. (1993). *Steam Turbines (Turbin Uap)*. Zulkifli Harahap (Trans). Jakarta: Erlangga.
- Tim Penyusun PIP Semarang, 2018, *Buku Pedoman Penyusunan Skripsi*, Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang, Semarang.
- Wilham Y. Kearton *Steam Turbine theory and Practice*, 7th, Edition, 1974
- Wiranto, Arismunandar. (2004). *Penggerak Mula Turbin*. Bandung: ITB



GAMBAR 1



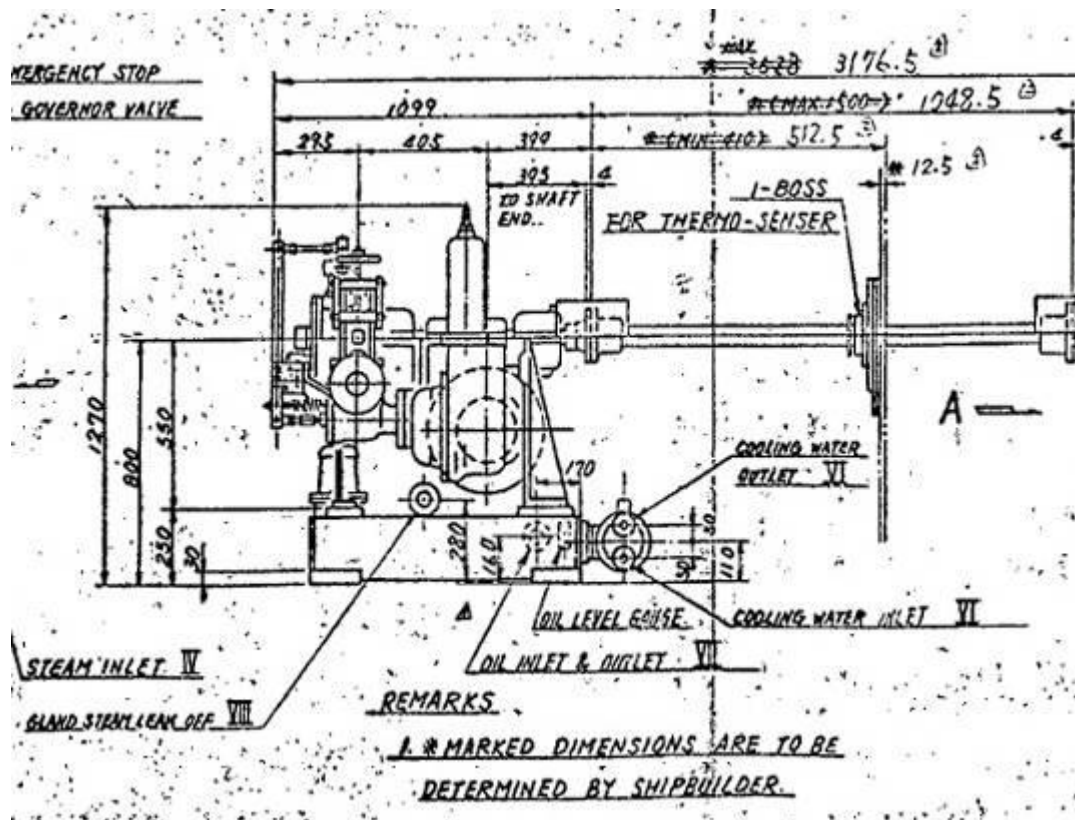
Gambar Cargo Oil Pump Turbine



Bagan sebuah turbin tekanan sama

Gambar Turbine De Laval

GAMBAR 2



Gambar dimensi Dan Ukuran Shaft Turbine Sebenarnya



Proses Pelepasan Gear Coupling

GAMBAR 3



Gambar shaft yang sudah terlepas



Gambar valve steam inlet

GAMBAR 4



Gambar kondisi labyrinth seal

*Gambar gear coupling mengalami keausan*

GAMBAR 5

Gambar pin pengunci pada *shaft turbine*

DAFTAR RIWAYAT HIDUP

Nama : Ferisa Rido Laksono
Tempat, Tanggal Lahir : Sragen 02 Februari 1996
Agama : Islam
Alamat : Puro Asri rt 37 rw 10, Ds.Puro
Kec.Karangmalang, Kab. Sragen



Nama Orangtua
Ayah : Purwadi
Ibu : Sri haryani
Alamat : Puro Asri rt 37 rw 10, Ds.Puro Kec.Karangmalang,
Kab. Sragen

Riwayat Pendidikan

Tahun 2008 : Lulus SDN Puro I
Tahun 2011 : Lulus SMPN I Sragen
Tahun 2014 : Lulus SMKN 2 Sragen
Tahun 2014-Sekarang : PIP Semarang
Tahun 2016-2017 : Praktek Laut di MT Global M



Form 22
IMMIGRATION ACT
(CHAPTER 133)

IMMIGRATION REGULATIONS
CREW LIST

Name of Vessel : MT Sengeti / P.3007
 Gross Tonnage : 156,397 Ton
 Agent in Port : MGM Ship Management pte. ltd
 Owner's : Sentek Group
 Date Of Arrival : 23 Desember 2017 Last Port : Balikpapan
 Date Of Departure : 19 Desember 2017 Next Port : Balikpapan

No.	Name	Jenis Kelamin	Tanggal Lahir	Kebangsaan	No. Buku Pelaut	Tanggal Berakhir Buku Pelaut	Jabatan	Kode Pelaut	No. PKL	Tanggal Sign On	Ijazah Pelaut	No. Ijazah Pelaut
1	Capt. Priyono Kusumohadi	M	22.09.1958	Indonesia	C 056106	7/Apr/2019	Master	6200082814	308/106/2017	06.09.2017	ANT I-2015	6200082814N10215
2	Amirul Mudhofar	M	4/9/1983	Indonesia	B 029818	2/Jan/2020	Chief Officer	6200406235	308/382/2017	21.10.2017	ANT I-2015	6200406235N10115
3	Nurwakhidin	M	02.08.1987	Indonesia	E 024961	21/Oct/2018	2nd. Officer	6200350567	308/837/2017	01.10.2017	ANT III-2016	6200350567M30216
4	Ahmad Akbar	M	27.02.1991	Indonesia	Y 035666	11.04.2018	3rd Officer	6201292293	308/801/2017	01.10.2017	ANT II-2016	6201292293N20116
5	Mohammad Irfan Djoni	M	10/19/1974	Indonesia	E 003750	26/Oct/2019	Chief Eng.	6200068688	308/682/2017	23.11.2017	ATT I-2016	6200068688T10216
6	Jujun Junaedi	M	1/6/1978	Indonesia	D 026313	27/Nov/2019	2nd. Eng	6201014638	308/787/2017	22.04.2017	ATT II-2016	6201014638T20216
7	Fahrudin Yuniarsyah	M	28.06.1986	Indonesia	B 027050	20/Dec/2019	3rd. Eng.	6200426446	308/541/2017	22.07.2017	ATT II-2016	6200426446T20116
8	Borneo Turman Manalu	M	28.03.1991	Indonesia	E 128053	10/Nov/2019	4th. Eng.	6201291707	308/862/2017	18.08.2017	ATT III-2014	6201291707T30114
9	Andi Sandi	M	7/16/1974	Indonesia	E 007708	4/Sep/2018	Electrician	6200487663	308/187/2017	15.11.2017	ETO-2017	0003.0.2.ETO.T.17
10	Waryono	M	1/1/1963	Indonesia	D 004157	14/Sep/2019	Boatswain	6200106242	308/1659/2017	10.12.2017	RASD-2017	6200106242340716
11	Agustinus Parrangan	M	10.05.1969	Indonesia	D 000973	9/Sep/2019	Pumpman	6200153526	308/382/2017	11.08.2017	RASD-2016	6200153526340616
12	Syafar	M	11.03.1977	Indonesia	E 028006	28/Oct/2018	Pumpman	62010307213	308/1243/2017	17.09.2017	RASD-2017	62010307213406107
13	Daniel Oktoryanto	M	9/9/1990	Indonesia	Y 064513	9/Aug/2018	Able Seaman	6201643774	308/1681/2017	30.11.2017	RASD-2016	6201643774340710
14	Muchamad Nurcolil	M	28.03.1988	Indonesia	C047100	7/Mar/2019	Able Seaman	6200363049	308/1235/2017	05.08.2017	BST-2014	6200363049010314
15	Mulyadi Somad	M	1/1/1964	Indonesia	C 000928	26/Aug/2018	Able Seaman	6200087732	308/713/2017	22.11.2017	RASD-2017	6200087732340717
16	Aswar	M	10.04.1991	Indonesia	E 126806	14/Oct/2019	OS	6201294364	308/869/2017	23.09.2017	RASD-2016	6201294364340716
17	Abdul Muiz Karim	M	5/19/1995	Indonesia	A 016560	23/Feb/2019	OS	6201325175	308/203/2017	15.11.2017	RFNW-2017	6201325175320510
18	Heriansyah	M	6/8/1991	Indonesia	D 067731	14/Apr/2020	OS	6211512086	308/1651/2017	30.11.2017	RFNW-2017	6211512086330717
19	Anda Suhandi	M	04.07.1962	Indonesia	C 059302	2/Apr/2019	Foreman	6200145613	308/1610/2017	06.10.2017	RASE-2017	6200145613420710
20	Syuaib	M	7/7/1976	Indonesia	C 046639	27/Feb/2019	Fitter	6200520477	308/837/2017	22.10.2017	RASE-2016	6200520477420716
21	Ikram	M	06.12.1992	Indonesia	A 014567	7/Feb/2019	Oiler	6201334621	308/367/2017	11.08.2017	RASE-2016	6201334621420216
22	Yohanis Duma Salamba	M	14.01.1988	Indonesia	B 067952	8/May/2018	Oiler	6201293847	308/232/2017	15.07.2017	RASE-2016	6201293847420216
23	Kiki Andri Simorangkir	M	10/16/1985	Indonesia	D 036096	9/Jan/2020	Oiler	6200267333	308/375/2016	21.10.2017	ATTV-2014	6200267333T50214
24	Bambang Mulyono	M	3/19/1967	Indonesia	C 046859	4/Mar/2019	Cook	6200042427	308/102/2017	10.12.2017	BST-2016	6200542427010716
25	M Saiful Rizal	M	4/12/1977	Indonesia	E 001281	18/Aug/2018	Cook	6201013336	308/98/2017	10.12.2017	BST-2014	6201013336010114
26	Arno Sanjani	M	6/24/1994	Indonesia	E 007701	4/Sep/2018	Messboy	6211437335	308/371/2017	22.10.2017	BST-2014	6211437335010314
27	Jucola Tonapa	F	8/26/1996	Indonesia	F 001842	26/May/2020	Deck Cadet	6211592486	177/30340/2017	28.12.2017	BST-2016	6211592486010416
28	Ardian Crezha Yohanes	M	07.11.1996	Indonesia	E 129202	29/Nov/2019	Deck Cadet	6211510601	043/30340/2017	26.04.2017	BST-2015	6211510601010310
29	Andis Koirul	M	06.06.1994	Indonesia	E 057053	15/Mar/2019	Engine Cadet	6211567743	260/30340/2016	04.01.2017	BST-2016	6211567743010316
30	Soni Andrianto	M	3/28/1996	Indonesia	F 028617	3/Jul/2020	Engine Cadet	6211711064	148/30340/2017	21.10.2017	BST-2017	6211711064010310
Total Crews / Total Awak :		29										

Acknowledge
Harbour Master

_____, Year

Manager

1. VESSEL DESCRIPTION				
1.1	Date updated:	1 st August 2015		
1.2	Vessel's name:	GLOBAL M		
1.3	IMO number:	9165932		
1.4	Vessel's previous name(s) and date(s) of change:	DS SATURN / 28 TH FEB 2014 SATURN GLORY / 25 TH DEC 2013		
1.5	Date delivered:	06 TH FEB 1998		
1.6	Builder (where built):	DAEWOO HEAVY INDUSTRIES CO., LTD.		
1.7	Flag:	SINGAPORE		
1.8	Port of Registry:	SINGAPORE		
1.9	Call sign:	9V2618		
1.10	Vessel's satcom phone number:	+870773141160		
	Vessel's fax number:	783181191		
	Vessel's telex number:	456441812		
	Vessel's email address:	globalm@om-email.net		
1.11	Type of vessel:	OIL TANKER		
1.12	Type of hull:	DOUBLE HULL		
Classification				
1.13	Classification society:	DET NORSKE VERITAS – GERMANISCHER LLOYDS		
1.14	Class notation:	+1A1, Tanker for Oil, ESP, EO		
1.15	If Classification society changed, name of previous society:	AMERICAN BUREAU OF SHIPPING		
1.16	If Classification society changed, date of change:	22 ND AUG 1998		
1.17	IMO type, if applicable:	N/A		
1.18	Does the vessel have ice class? If yes, state what level:	NO		
1.19	Date / place of last dry-dock:	14 TH SEP 2013 / SHANGHAI, CHINA		
1.20	Date next dry dock due:	31 ST MAY 2016		
1.21	Date of last special survey / next survey due:	14 TH SEP 2013 / 31 ST MAY 2018		
1.22	Date of last annual survey:	19 TH MARCH 2015		
1.23	If ship has Condition Assessment Program (CAP), what is the latest overall rating:	1		
1.24	Does the vessel have a statement of compliance issued under the provisions of the Condition Assessment Scheme (CAS): If yes, what is the expiry date?	N/A		
Dimensions				
1.25	Length Over All (LOA):	332 Metres		
1.26	Length Between Perpendiculars (LBP):	320 Metres		
1.27	Extreme breadth (Beam):	58 Metres		
1.28	Moulded depth:	31 Metres		
1.29	Keel to Masthead (KTM) / KTM in collapsed condition (if applicable):	63.80 Metres		
1.30	Bow to Center Manifold (BCM) / Stern to Center Manifold	163.50 Metres / 168.50 Metres		
1.31	Distance bridge front to center of manifold:	117.50 Metres		
1.32	Parallel body distances:	Lightship	Normal Ballast	Summer Dwt
	Forward to mid-point manifold:	84.30 Metres	84.30 Metres	84.30 Metres
	Aft to mid-point manifold:	39.20 Metres	52.50 Metres	76.20 Metres
	Parallel body length:	123.50 Metres	136.80 Metres	160.50 Metres
1.33	FWA at summer draft / TPC immersion at summer draft:	498mm / 171.20 MT		

1.34	What is the max height of mast above waterline: (air draft)	Full Mast	Collapsed Mast		
	Lightship:	60.624 Metres	NA		
	Normal ballast:	54.150 Metres	NA		
	At loaded summer deadweight:	41.777 Metres	NA		
Tonnages					
1.35	Net Tonnage:	108,180			
1.36	Gross Tonnage / Reduced Gross Tonnage (if applicable):	156,397 / N/A			
1.37	Suez Canal Tonnage - Gross (SCGT) / Net (SCNT):	160,428.95 MT / 150,109.86 MT			
1.38	Panama Canal Net Tonnage (PCNT):	N.A			
Loading Information					
1.39	Loadline	Freeboard	Draft	Deadweight	Displacement
	Summer:	7.019m	22.0225m	298,982 MT	341,134 MT
	Winter:	7.477m	21.5645m	291,132 MT	333,284 MT
	Tropical:	6.561m	22.4805m	306,834 MT	348,986 MT
	Lightship:	25.824m	3.176m	-	42,152 MT
	Normal Ballast Condition:	19.35m	9.65m	97,600 MT	139,752 MT
1.40	Does vessel have multiple SDWT?	Yes/ No / N/A			
1.41	If yes, what is the maximum assigned deadweight?	N.A			
Ownership & Operation					
1.42	Registered owner - Full style:	SENTEK GLOBAL PTE LTD 24, SAM LEONG ROAD, SINGAPORE 207915 Tel : +65 6692 0521, Fax : +65 6299 1134 E-mail ID: shipping@sentek.com.sg			
1.43	Technical operator - Full style:	TRANSOCEAN (SINGAPORE) PTE LTD 7500A, BEACH ROAD, #09-301/302, THE PLAZA SINGAPORE 199591 Tel : +65 6396 4558, Fax : +65 6298 8289			
1.44	Commercial operator - Full style:	SENTEK GLOBAL PTE LTD 24, SAM LEONG ROAD, SINGAPORE 207915 Tel : +65 6692 0521, Fax : +65 6299 1134 E-mail ID: shipping@sentek.com.sg			
1.45	Disponent owner - Full style:	N.A			
2. CERTIFICATION					
		Issued	Last Annual or Intermediate	Expires	
2.1	Safety Equipment Certificate:	01 ST MAR 2014	19 TH MAR 2015	28 TH FEB 2018	
2.2	Safety Radio Certificate:	01 ST MAR 2014	19 TH MAR 2015	28 TH FEB 2018	
2.3	Safety Construction Certificate:	01 ST MAR 2014	19 TH MAR 2015	28 TH FEB 2018	
2.4	Loadline Certificate:	01 ST MAR 2014	19 TH MAR 2015	28 TH FEB 2018	
2.5	International Oil Pollution Prevention Certificate (IOPPC):	24 TH MAR 2014	19 TH MAR 2015	28 TH FEB 2018	
2.6	Safety Management Certificate (SMC):	21 ST AUG 2014	-	21 ST AUG 2019	
2.7	Document of Compliance (DOC):	25 TH OCT 2012	25 TH MAR 2015	26 TH FEB 2017	
2.8	USCG (specify: COC, LOC or COI):	N/A	N/A	N/A	
2.9	Civil Liability Convention Certificate (CLC):	26 TH FEB 2015	-	20 TH FEB 2016	
2.10	Civil Liability for Bunker Oil Pollution Damage Convention Certificate (CLBC):	26 TH FEB 2015	-	20 TH FEB 2016	
2.11	U.S. Certificate of Financial Responsibility (COFR):	N/A	-	N/A	
2.12	Certificate of Fitness (Chemicals):	N/A	N/A	N/A	

MGM SHIP MANAGEMENT PTE. LTD

SENTEK GROUP

2.13	Certificate of Fitness (Gas):	N/A	N/A	N/A
2.14	Certificate of Class:	01 ST MAR 2014	19 TH MAR 2015	28 TH FEB 2018
2.15	International Ship Security Certificate (ISSC):	21 ST AUG 2014	-	21 ST AUG 2019
2.16	International Sewage Pollution Prevention Certificate (ISPPC)	01 ST MAR 2014	-	28 TH FEB 2018
2.17	International Air Pollution Prevention Certificate (IAPP):	24 TH MAR 2014	19 TH MAR 2015	28 TH FEB 2018

Documentation

2.18	Does vessel have all updated publications as listed in the Vessel Inspection Questionnaire, Chapter 2- Question 2.24, as applicable:	Yes /No /N/A		
2.19	Owner warrant that vessel is member of ITOPF and will remain so for the entire duration of this voyage/contract:	Yes /No /N/A		

3. CREW MANAGEMENT

3.1	Nationality of Master:	INDIAN		
3.2	Nationality of Officers:	INDIAN		
3.3	Nationality of Crew:	INDIAN		
3.4	If Officers/Crew employed by a Manning Agency - Full style:	TRANSOCEAN SHIPPING VENTURES PTY LTD 903, GREAT EASTERN SUMMIT B-WING, PLOT NO. 66, SEC 15, CBD BELAPUR, NAVI MUMBAI – 400614, INDIA Tel: +91 22 6120 0300, Fax: +91 22 6120 0308 E.mail: Info@toships.com		
3.5	What is the common working language onboard:	ENGLISH		
3.6	Do officers speak and understand English:	YES		
3.7	In case of Flag Of Convenience, is the ITF Special Agreement on board:	N/A		

4. HELICOPTERS

4.1	Can the ship comply with the ICS Helicopter Guidelines:	YES		
4.2	If Yes, state whether winching or landing area provided:	Winching		

5. FOR USA CALLS

5.1	Has the vessel Operator submitted a Vessel Spill Response Plan to the US Coast Guard which has been approved by official USCG letter:	NO		
5.2	Qualified individual (QI) - Full style:	N/A		
5.3	Oil Spill Response Organization (OSRO) -Full style:	N/A		
5.4	Has technical operator signed the SCIA / C-TPAT agreement with US customs concerning drug smuggling:	N/A		

6. CARGO AND BALLAST HANDLING

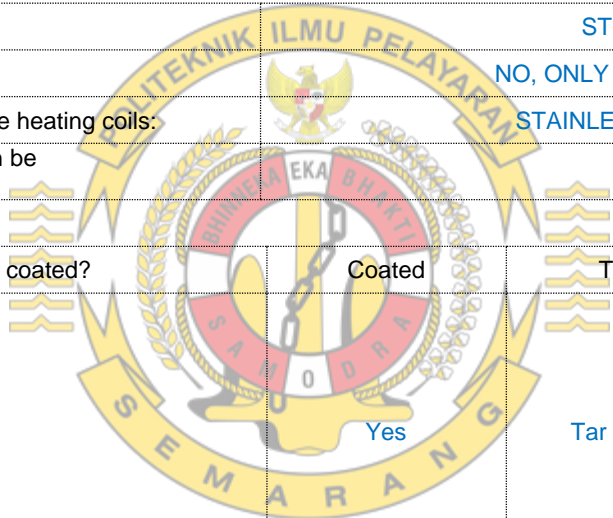
6.1	Is vessel fitted with centerline bulkhead in all cargo tanks:	NO		
6.2	If Yes, is bulkhead solid or perforated:	N/A		

Cargo Tank Capacities

6.3	Capacity (98%) of each natural segregation with double valve (specify tanks):	Seg#1: 88368 m3 (2W, 4W, port slop, stb slop) Seg#2: 93163.5 m3 (1W,3C, 5C) Seg#3: 157485.9 m3 (1C, 2C, 3W, 4C, 5W)		
6.4	Total cubic capacity (98%, excluding slop tanks):	331,299.40 Cu. Metres		
6.5	Slop tank(s) capacity (98%):	7,718 Cu. Metres		

6.6	Residual/Retention oil tank(s) capacity (98%), if applicable:			
6.7	Does vessel have Segregated Ballast Tanks (SBT) or Clean Ballast Tanks (CBT):			SBT
SBT Vessels				
6.8	What is total capacity of SBT?			100,115 Cu. Metres
6.9	What percentage of SDWT can vessel maintain with SBT only:			34.32 %
6.10	Does vessel meet the requirements of MARPOL Annex I Reg 18.2: (previously Reg 13.2)			Yes
Cargo Handling				
6.11	How many grades/products can vessel load/discharge with double valve segregation:			3
6.12	Maximum loading rate for homogenous cargo per manifold connection:			8,315 Cu. Metres/Hour
6.13	Maximum loading rate for homogenous cargo loaded simultaneously through all manifolds:			20,500 Cu. Metres/Hour
6.14	Are there any cargo tank filling restrictions. If yes, please specify:			No Not Applicable
Pumping Systems				
6.15	Pumps:	No.	Type	Capacity
	Cargo:	3	Centrifugal	5000 M ³ /HR
		1	Centrifugal	1500 M ³ /HR
	Stripping:	1	Reciprocating	450 M ³ /Hour
	Eductors:	2	Liquid	700 M ³ /Hour
	Ballast:	2	Centrifugal	3,000 M ³ /Hour
6.16	How many cargo pumps can be run simultaneously at full capacity:			3
Pipeline				
6.17	Pipeline Pressure Test			25 th DEC 2014
6.18	PV Valve test			14 th SEP 2014
Cargo Control Room				
6.17	Is ship fitted with a Cargo Control Room (CCR):			Yes
6.18	Can tank innage / ullage be read from the CCR:			Yes
Gauging and Sampling				
6.19	Can ship operate under closed conditions in accordance with ISGOTT:			YES
6.20	What type of fixed closed tank gauging system is fitted:			RADAR
6.21	Are overfill (high-high) alarms fitted? If Yes, indicate whether to all tanks or partial:			YES, ALL TANKS
Vapor Emission Control				
6.22	Is a vapor return system (VRS) fitted:			NO
6.23	Number/size of VRS manifolds (per side):	-		Millimeters
Venting				
6.24	State what type of venting system is fitted:			PV
Cargo Manifolds				
6.25	Does vessel comply with the latest edition of the OCIMF 'Recommendations for Oil Tanker Manifolds and Associated Equipment':			Yes
6.26	What is the number of cargo connections per side:			3

6.27	What is the size of cargo connections:	700 Millimetres		
6.28	What is the material of the manifold:	Steel		
Manifold Arrangement				
6.29	Distance between cargo manifold centers:	3,000 Millimetres		
6.30	Distance ships rail to manifold:	4,600 Millimetres		
6.31	Distance manifold to ships side:	4,600 Millimetres		
6.32	Top of rail to center of manifold:	750 Millimetres		
6.33	Distance main deck to center of manifold:	2,100 Millimetres		
6.34	Manifold height above the waterline in normal ballast / at SDWT condition:	23.43 Metres		
6.35	Number / size reducers:	6 x 700/500mm (28/20") 3 x 700/400mm (28/16") 3 x 700/300mm (28/12") 3 x 500/400mm (20/16") 3 x 300/250mm (12/10")		
Stern Manifold				
6.36	Is vessel fitted with a stern manifold:	NO		
6.37	If fitted, are all tanks coiled?	N/A		
Cargo Heating				
6.38	Type of cargo heating system?	STEAM		
6.39	If fitted, are all tanks coiled?	NO, ONLY SLOP TANK		
6.40	If fitted, what is the material of the heating coils:	STAINLESS STEEL		
6.41	Maximum temperature cargo can be loaded/maintained:	-		
Tank Coating				
6.42	Are cargo, ballast and slop tanks coated?	Coated	Type	To What Extent
	Cargo tanks:	Yes	Tar Epoxy	Slop Port/ Starbord fully coated by tar epoxy, Cargo Tanks- Bottom completely coated, plus tanks sides and bulkhead 500mm High, Deakhead and 2.5M down
	Ballast tanks:	Yes	Epoxy Finish	Whole Tank
	Slop tanks:	Yes	Tar Epoxy	Whole Tank
6.43	If fitted, what type of anodes are used:	ZINC		



7. INERT GAS AND CRUDE OIL WASHING

7.1	Is an Inert Gas System (IGS) fitted:	Yes
7.2	Is IGS supplied by flue gas, inert gas (IG) generator and/or nitrogen:	Flue Gas
7.3	Is a Crude Oil Washing (COW) installation fitted:	Yes

8. MOORING						
8.1	Mooring wires (on drums)	No.	Diameter	Material	Length	Breaking Strength
	Forecastle:	4	42 mm	Steel	275 Metres	115 MT
	Main deck fwd:	6	42 mm	Steel	275 Metres	115 MT
	Main deck aft:	4	42 mm	Steel	275 Metres	115 MT
	Poop deck:	6	42 mm	Steel	275 Metres	115 MT
8.2	Wire tails	No.	Diameter	Material	Length	Breaking Strength
	Forecastle:	4	90 mm	Hypamix	11 Metres	150 MT
	Main deck fwd:	6	90 mm	Hypamix	11 Metres	150 MT
	Main deck aft:	4	90 mm	Hypamix	11 Metres	150 MT
	Poop deck:	6	90 mm	Hypamix	11 Metres	150 MT
8.3	Mooring ropes (on drums)	No.	Diameter	Material	Length	Breaking Strength
	Forecastle:	-	-	-	-	-
	Main deck fwd:	-	-	-	-	-
	Main deck aft:	-	-	-	-	-
	Poop deck:	-	-	-	-	-
8.4	Other mooring lines	No.	Diameter	Material	Length	Breaking Strength
	Forecastle:	2	85 mm	P.Propylene	270 Metres	88.60 MT
	Main deck fwd:	-	-	-	-	-
	Main deck aft:	-	-	-	-	-
	Poop deck:	2	85 mm	P.Propylene	270 Metres	88.60 MT
8.5	Mooring winches	No.	# Drums			Brake Capacity
	Forecastle:	2	Double Drum			69 Metric Tonnes
	Main deck fwd:	3	Double Drum			69 Metric Tonnes
	Main deck aft:	2	Double Drum			69 Metric Tonnes
	Poop deck:	3	Double Drum			69 Metric Tonnes
8.6	Mooring bits			No.		SWL
	Forecastle:			2		70 Metric Tonnes
	Main deck fwd:			6		70 Metric Tonnes
	Main deck aft:			5		70 Metric Tonnes
	Poop deck:			4		70 Metric Tonnes
8.7	Closed chocks and/or fairleads of enclosed type			No.		SWL
	Forecastle:			6		115 Metric Tonnes
	Main deck fwd:			18		115 Metric Tonnes
	Main deck aft:			12		115 Metric Tonnes
	Poop deck:			12		115 Metric Tonnes
Emergency Towing System						
8.8	Type / SWL of Emergency Towing system forward:	TOWING CHAIN STOPPER / 200 MT				

8.9	Type / SWL of Emergency Towing system aft:	PUSNES-DRUM TYPE ETS200-D / 200 MT
Anchors		
8.10	Number of shackles on port cable:	14
8.11	Number of shackles on starboard cable:	14
Escort Tug		
8.12	What is SWL and size of closed chock and/or fairleads of enclosed type on stern:	115 Metric Tons
8.13	What is SWL of bollard on poop deck suitable for escort tug:	70 Metric Tons
Bow/Stern Thruster		
8.14	What is brake horse power of bow thrusters (if fitted):	N.A
8.15	What is brake horse power of stern thrusters (if fitted):	N.A
Single Point Mooring (SPM) Equipment		
8.16	Does vessel comply with the latest edition of OCIMF 'Recommendations for Equipment Employed in the Mooring of Vessels at Single Point Moorings	YES
8.17	Is vessel fitted with chain stopper(s):	YES
8.18	How many chain stopper(s) are fitted:	2
8.19	State type of chain stopper(s) fitted:	TONGUE
8.20	Safe Working Load (SWL) of chain stopper(s):	200 METRIC TONNES
8.21	What is the maximum size chain diameter the bow stopper(s) can handle:	76 MILLIMETRES
8.22	Distance between the bow fairlead and chain stopper/bracket:	2,700 MILLIMETRES
8.23	Is bow chock and/or fairlead of enclosed type of OCIMF recommended size (600mm x 450mm)? If not, give details of size:	YES
Lifting Equipment		
8.24	Derrick/ Crane description (Number, SWL and location):	2 X 25 TONNES, MIDSHIP
8.25	What is maximum outreach of cranes / derricks outboard of the ship's side:	8.70 METRES
Ship To Ship Transfer (STS)		
8.26	Does vessel comply with recommendations contained in OCIMF/ICS Ship To Ship Transfer Guide (Petroleum or Liquefied Gas, as applicable):	YES

9.0 MISCELLANEOUS**Engine Room**

9.1	What type of fuel is used for main propulsion?	HFO
9.2	What type of fuel is used in the generating plant?	HFO
9.3	Capacity of bunker tanks - IFO and MDO/MGO:	5,608.50 M ³ / 412.20 M ³
9.4	Is vessel fitted with fixed or controllable pitch propeller(s)?	FIXED PITCH

Insurance

9.5	P & I Club - Full Style:	NORTH OF ENGLAND P & I CLUB THE QUAYSIDE, NEWCASTLE UPON TYNE, NE1 3DU, UNITED KINGDOM
9.6	P & I Club coverage - pollution liability coverage:	USD 1,000,000,000

Port State Control		
9.7	Date and place of last Port State Control inspection:	19 TH MAR 2014 / TG. PELEPAS ANCHORAGE
9.8	Any outstanding deficiencies as reported by any Port State Control:	NO
9.9	If yes, provide details:	N.A
Recent Operational History		
9.10	Has vessel been involved in a pollution, grounding, serious casualty or collision incident during the past 12 months? If yes, full description:	NO
9.11	Last three cargoes / charterers / voyages (Last / 2nd Last / 3rd Last):	Arabian Extra Light & Light / Reliance / AG-WCI Arabian Heavy & Medium & Light / HMEL / AG-WCI Das Island Crude & Murban Crude / Reliance / AG - WCI
Vetting		
9.12	Date/Place of last SIRE Inspection:	10 TH MARCH 2015, MUNDRA, IND
9.13	Date/Place of last CDI Inspection:	N/A
9.14	Recent Oil company inspections/screenings (To the best of owners knowledge and without guarantee of acceptance for future business)*:	IDEMNITSU

Version 3 ([INTERTANKO / Q88.com](#))

*** All details are given in good faith without guarantee of accuracy or completeness*

