



OPTIMALISASI *ACCUMULATOR ALFA LUBRICATOR SYSTEM* PADA

MESIN INDUK DI MV. MERATUS TOMINI

SKRIPSI

**Untuk memperoleh Gelar Sarjana Terapan Pelayaran pada
Politeknik Pelayaran Semarang**

Oleh

FARIZSOI ANDI UTOMO

52155827 T

PROGRAM STUDI TEKNIKA

POLITEKNIK ILMU PELAYARAN SEMARANG

TAHUN 2020

HALAMAN PERSETUJUAN

**OPTIMALISASI ACCUMULATOR ALFA LUBRICATOR SYSTEM PADA
MESIN INDUK DI MV. MERATUS TOMINI**

Disusun Oleh:

FARIZSOI ANDI UTOMO
52155827 T

Telah disetujui dan diterima, selanjutnya dapat diujikan di depan

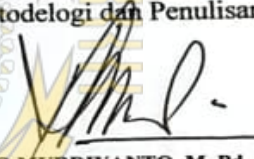
Dewan Penguji Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang

Semarang,

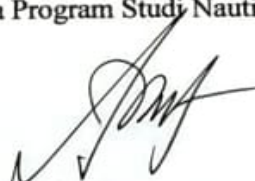
Dosen Pembimbing I
Materi

Dosen Pembimbing II
Metodelogi dan Penulisan


Drs. EDY WARSOPURNOMO, M.M., M.Mar.E
Pembina Utama Muda (IV/c)
NIP. 19560106 198203 1 001


Capt. EKO MURDIYANTO, M. Pd, M.Mar.
Pembina Utama Muda (IV/c)
NIP. 19570618 198203 1 002

Mengetahui
Ketua Program Studi Nautika


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

HALAMAN PENGESAHAN

Skripsi dengan judul “Optimalisasi *accumulator alfa Lubricator system* pada mesin induk di MV. Meratus Tomini” karya,

Nama : Farizsqi Andi Utomo

NIT : 52155827 T

Program Studi : Teknika

Telah dipertahankan di hadapan Panitia Penguji Skripsi Prodi Nautika, Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang pada hari, tanggal

Semarang,

Penguji I,  F.PAMBUDI WIDIATMAKA, <u>S.T., M.T</u> Pembina (IV/a) NIP. 19541126 199903 1 002	Penguji II,  Drs. EDY WARSOPURNOMO, <u>M.M., M/Mar.E</u> Pembina Utama Muda (IV/c) NIP. 19560106 198203 1 001	Penguji III,  PURWANTONO, S.Psi, M.Pd. Penata TK.I (III/d) NIP. 19661015 199703 1 002
---	--	---

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 : Farizsqi Andi Utomo

NIT : 52155827 T

Program Studi : Teknika

Skripsi dengan judul "Optimalisasi *accumulator alfa lubricator system* pada mesin induk di MV. Meratus Tomini"

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 oranglain yang terdapat dalam skripsi ini dikutip atau dirujuk berdasarkan kode etik ilmiah. Atas pernyataan ini, saya siap menanggung resiko/sanksi yang di jatuhkan apabila ditemukan adanya pelanggaran terhadap etika keilmuan dalam karya ini.

Semarang,

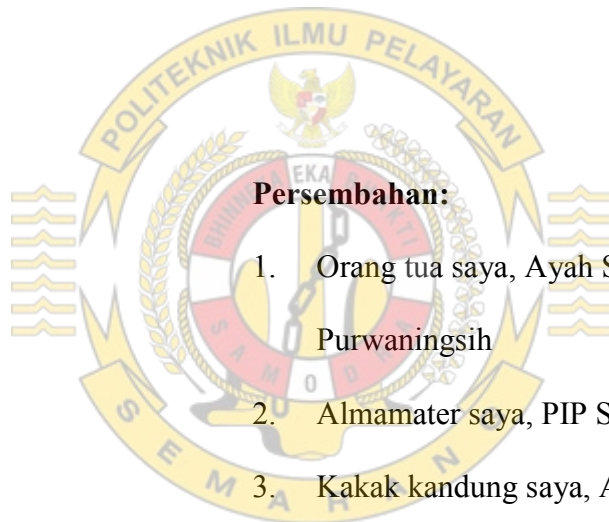
Yang menyatakan pernyataan,



FARIZSQI ANDI UTOMO
NIT. 52155827 T

MOTO DAN PERSEMBAHAN

1. Sebagian besar dari manusia tidak pernah mensyukuri apa yang sudah dimiliki, sebaliknya selalu menyesali apa yang belum tercapai.
 - Schopenhauer
2. Cara terbaik untuk memulai adalah dengan berhenti berbicara dan mulailah melakukan sesuatu.
 - Walt Disney



R.

PRAKATA



Puji syukur kami panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa karena dengan rahmat serta hidayah-Nya penulis telah mampu menyelesaikan skripsi yang berjudul “**Optimalisasi Accumulator Alfa Lubricator System Pada Mesin Induk di MV. Meratus Tomini**”.

Skripsi ini disusun dalam rangka memenuhi persyaratan meraih gelar Sarjana Terapan Pelayaran (S.Tr.Pel), serta syarat untuk menyelesaikan program pendidikan Diploma IV Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang.

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 terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Bapak Dr. Capt. Mashudi Rofik, M.Sc, M.Mar selaku Direktur Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang.
2. Bapak H. Amad Narto, M.Pd, M.Mar.E selaku ketua jurusan Teknika PIP Semarang.
3. Bapak Edy Warsopurnomo, M.M., M.Mar.E selaku dosen pembimbing materi skripsi.
4. Bapak Capt. Eko Murdiyanto, M.Pd, M.Mar selaku dosen pembimbing metodologi dan penulisan skripsi.

5. Seluruh dosen di PIP Semarang yang telah memberikan bekal ilmu pengetahuan yang sangat bermamfaat dalam membantu proses penyusunan skripsi ini.
6. Ayah dan Ibu tercinta yang selalu memberikan dukungan, motivasi dan doa, serta kakak kandung saya, Andhirahmaan Indra Rukmana yang selalu menyemangati.
7. Perusahaan PT. Meratus Line dan seluruh crew kapal MV. Meratus Tomini yang telah memberikan saya kesempatan untuk melakukan penelitian dan praktek laut serta membantu penulisan skripsi ini.
8. Semua pihak yang telah membantu penulisan skripsi ini yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu.

Akhirnya, dengan segala kerendahan hati penulis menyadari masih banyak terdapat kekurangan-kekurangan, sehingga penulis mengharapkan adanya saran dan kritik yang bersifat membangun demi kesempurnaan skripsi ini. Akhir kata, penulis berharap agar penelitian ini bermanfaat bagi seluruh pembaca.

Semarang,.....

Penulis

FARIZSOI ANDI UTOMO
NIT. 52155827 T

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PERSETUJUAN	ii
HALAMAN PENGESAHAN.....	iii
HALAMAN PERNYATAAN.....	iv
HALAMAN MOTTO DAN PERSEMBAHAN	v
PRAKATA.....	vi
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR GAMBAR.....	x
DAFTAR TABEL	xi
DAFTAR LAMPIRAN	xii
ABSTRAKSI.....	xiii
ABSTRACT	xiv
BAB I : PENDAHULUAN	1
1.1 Latar belakang.....	1
1.2 Rumusan masalah.....	4
1.3 Pembatasan masalah.....	5
1.4 Tujuan penelitian.....	5
1.5 Manfaat penelitian.....	6
1.6 Sistematika penulisan.....	7
BAB II : LANDASAN TEORI.....	8
2.1 Tinjauan pustaka	8

2.2 Definisi operasional	14
2.3 Kerangka pikir.....	16
BAB III : METODE PENELITIAN.....	17
3.1 Pendekatan dan desain penelitian.....	17
3.2 Fokus dan lokus penelitian.....	18
3.3 Sumber data penelitian.....	18
3.4 Teknik pengumpulan data.....	20
3.5 Teknik analisa data.....	22
BAB IV : ANALISA HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN	29
4.1 Gambaran umum objek penelitian	29
4.2 Analisa masalah.....	39
4.3 Pembahasan.....	52
BAB V : PENUTUP	59
5.1 Kesimpulan.....	59
5.2 Saran.....	60
DAFTAR PUSTAKA	61
LAMPIRAN.....
DAFTAR RIWAYAT HIDUP

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Diagram <i>alpha lubricator system</i>	14
Gambar 2.3 Kerangka pikir	16
Gambar 3.1 Diagram <i>fishbone</i>	26
Gambar 4.1 Penyerapan tekanan berlebih oleh <i>accumulator</i>	36
Gambar 4.2 Pelepasan tekanan oleh <i>accumulator</i>	37
Gambar 4.3 <i>Accumulator Pressure test</i>	40
Gambar 4.4 <i>Loss pressure accumulator</i>	41
Gambar 4.5 Pengisian gas nitrogen (N ₂)	44
Gambar 4.6 Diagram <i>fishbone</i>	52
Gambar 4.7 Diagram <i>fishbone</i>	54
Gambar 4.8 Diagram hubungan faktor	55
Gambar 4.9 Diagram dampak	57

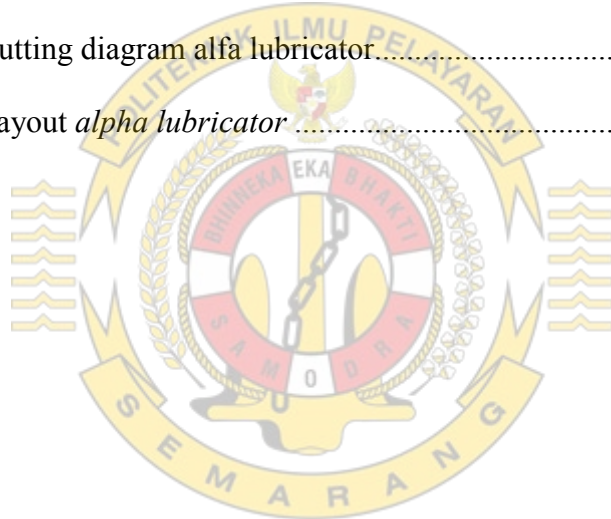
DAFTAR TABEL

Tabel 4.1 Spesifikasi <i>alpha lubricator</i>	30
Tabel 4.2 Perawatan <i>alpha lubricator</i>	38
Tabel 4.3 Prosedur pengisian accumulator	45
Tabel 4.4 Kesimpulan <i>fishbone analysis</i>	51
Tabel 4.5 <i>Brainstorming</i>	53



DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 <i>Ship particular</i>
Lampiran 2 <i>Crewlist</i>
Lampiran 3 Interview
Lampiran 4 HMI pannel
Lampiran 5 Supply pump dan Lubricator
Lampiran 6 Prosedur pengisian nitrogen
Lampiran 7 Cutting diagram alfa lubricator
Lampiran 8 Layout <i>alpha lubricator</i>



INTISARI

Utomo, Farizsqi Andi, 52155827 T, 2020, “*Optimalisasi accumulator alfa lubricator system pada mesin induk di MV. Meratus Tomini*”, Program Diploma IV, Program Studi Teknika, Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang, Pembimbing I: Edy Warsopurnomo, M.M., M.Mar.E, Pembimbing II: Capt. Eko Murdiyanto, M.Pd, M. Mar.

Accumulator merupakan salah satu komponen dari *Alpha lubricator system* yaitu permesinan bantu pada mesin induk yang berfungsi sebagai penyedia oli silinder bagi silinder liner mesin induk. Penurunan kinerja dari *accumulator* akan berpengaruh terhadap jalannya sistem pada *alpha lubricator* yang secara langsung akan mempengaruhi *feedrate* oli silinder pada mesin induk, hal tersebut dapat memicu kerusakan pada mesin induk. Faktor-faktor penyebab penurunan kinerja *accumulator* perlu diketahui untuk mengatasi permasalahan dan mencegah permasalahan tersebut terjadi kembali di kemudian hari.

Metode *fishbone analysis* digunakan sebagai teknik analisa data karena metode tersebut dapat dengan mudah menguraikan faktor-faktor yang menjadi kemungkinan terjadinya kerusakan. Teknik pengumpulan data dengan riset lapangan yang meliputi wawancara dan observasi, serta studi pustaka dan dokumentasi, sehingga didapatkan teknik keabsahan data triangulasi.

Hasil penelitian ini adalah penurunan kinerja dari *accumulator* disebabkan oleh penurunan tekanan kerja *accumulator* yang di sebabkan oleh kelalaian dalam melaksanakan pengisian gas nitrogen(N₂) yang tidak sesuai prosedur, mengakibatkan kerusakan pada *seal ring* katup pengisian kemudian memicu kebocoran. Dampak dari penurunan kinerja *accumulator* adalah *feedrate* yang tidak teratur dapat memicu pengikisan pada silinder liner pada mesin induk. Upaya-upaya yang dapat dilakukan untuk mengatasi dampak tersebut meliputi pengisian kembali gas nitrogen(N₂) pada *accumulator* dengan SOP yang sesuai, memasang SOP pada alat pengisian gas nitrogen(N₂). Oleh karena itu, penulis menyarankan pengoperasian dan perawatan dari *alpha lubricator I* pada MV.MERATUS TOMINI harus dilakukan sesuai dengan *Instruction manual book* agar tidak terjadi kerusakan pada komponen dari permesinan tersebut.

Kata Kunci: Optimalisasi, *Accumulator*, *fishbone*, MV. Meratus Tomini.

ABSTRACT

Utomo, Farizsqi Andi, 52155827 T, 2020, “*Optimizing Accumulator of Alpha Lubricator On the Main Engine in MV.Meratus Tomini*”. Thesis. Diploma IV Program. Technical Studies, Semarang Merchant Marine Polytechnic. 1st Supervisor: Edy Warsopurnomo, M.M., M.Mar.E, 2nd Supervisor: Capt. Eko Murdiyanto, M.Pd, M. Mar.

Accumulator is one of the components of the Alpha lubricator system, which is an auxiliary machinery on the main engine that has function as a provider of cylinder oil for the cylinder liner of the main engine. The decrease in the performance of the accumulator will affect the running of the system on the alpha lubricator which will directly affect the cylinder oil feedrate on the main engine, this can trigger a damage to the main engine. The factors that cause the accumulator performance should be known to troubleshoot the problem and prevent the problem from happening again in the future.

This research method is a qualitative approach and descriptive research design. Sources of research data taken are primary and secondary data. Data collection techniques with Field research that includes interviews and observations, as well as literature studies and documentation, so that the triangulation data validity technique is obtained. Data analysis techniques using fishbone analysis.

The results of this study are a decrease in the performance of the accumulator caused by a decrease in accumulator working pressure caused by negligence in carrying out filling of nitrogen gas (N₂) that is not according to the procedure, resulting in damage to the filling valve seal ring then triggers a leak. The impact of decreased accumulator performance is that irregular feedrates can trigger erosion of the cylinder liner on the main engine. Efforts that can be made to overcome these impacts include replenishing nitrogen gas (N₂) on the accumulator with the appropriate SOP, installing SOPs on the filling device nitrogen gas (N₂). Therefore, the authors suggest the operation and maintenance of alpha lubricatorI on MV.MERATUS TOMINI must be done in accordance with the Instruction manual book so that damage does not occur on the components of the machining.

Keywords: Optimizing, Accumulator, fishbone .

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Menurut definisi dari Wikipedia, kapal adalah kendaraan pengangkut penumpang dan barang di laut (sungai dsb) seperti halnya sampan atau perahu yang lebih kecil. Kapal biasanya cukup besar untuk membawa perahu kecil seperti sekoci. Sedangkan dalam istilah inggris, dipisahkan antara *ship* (kapal) yang lebih besar dan boat (perahu) yang lebih kecil. Secara kebiasaannya kapal dapat membawa perahu tetapi perahu tidak dapat membawa kapal. Ukuran sebenarnya di mana sebuah perahu disebut kapal selalu ditetapkan oleh undang-undang dan peraturan atau kebiasaan setempat.

Kapal merupakan moda transportasi yang memiliki nilai ekonomi yang cukup tinggi. Banyak perusahaan besar maupun perusahaan kecil menggunakan kapal sebagai sarana untuk mendistribusikan produk mereka dalam lingkup domestik maupun *linkup* internasional. Hampir seluruh kapal niaga menggunakan mesin diesel sebagai penggerak utamanya, hemat dalam penggunaan bahan bakar menjadi salah satu alasan mesin diesel digunakan sebagai mesin penggerak utama pada kapal niaga. Dalam operasional nya untuk selalu mendapatkan performa mesin yang optimal maka diperlukan perawatan dan perbaikan yang sesuai serta ketersediaan suku cadang. Serta awak kapal yang memiliki pengetahuan untuk melakukan perawatan dan perbaikan setiap bagian-bagian kapal.

Mesin *diesel* menurut cara kerjanya dibagi menjadi dua jenis yaitu mesin *diesel* empat langkah (*four stroke*) dan mesin *diesel* dua langkah (*two stroke*). Mesin *diesel* empat langkah adalah mesin dengan langkah dua putaran poros engkol atau empat kali langkah dua putaran poros engkol atau empat kali langkah kerja torak menghasilkan satu laki tenaga usaha dan mesin *diesel* dua langkah adalah mesin dengan langkah satu putaran poros engkol atau dua kali langkah kerja torak menghasilkan satu kali tenaga usaha. Mesin *diesel* yang digunakan dikapal yang saya tempati untuk praktik laut adalah mesin *diesel* dua langkah.

Mesin adalah mekanisme operasi yang paling penting dan kritis. Mesin perlu dilumasi dengan pelumas yang sesuai untuk melindungi dari kerusakan dan mempertahankan kinerjanya. Pada mesin MAN B&W dalam system pelumasan mesin induk menggunakan *alfa lubricator system* sebagai penunjang sistem pelumasannya.

Pelumasan merupakan salah satu bagian yang penting dan tidak bisa diabaikan terutama untuk menunjang kerja dari mesin induk sebagai mesin penggerak utama.

Pelumasan silinder adalah Sistem pelumasan pada silinder yang berfungsi untuk melumasi silinder liner, silinder head dan lain sebagainya.

Alfa lubrication system merupakan system pelumasan injeksi elektrik dengan volume spesifik ke dalam silinder, injeksi dilakukan setiap empat(atau setiap lima, enam, dst) putaran. Atau pada putaran tinggi injeksi disesuaikan dengan beban yang dihasilkan mesin induk.

Penulis melaksanakan penelitian pada saat melaksanakan praktik laut selama sebelas bulan . sesuai dengan mutasi naik (*onboard*) dari perusahaan pelayaran, tanggal 10 September 2017 sampai tanggal 19 September 2018 saya ditugaskan sebagai *cadet* mesin di MV. Meratus Tomini sehingga dapat mempelajari tentang permesinan di kapal tersebut dan berlatih untuk menjadi seorang masinis.

Pada tanggal 25 April 2017 *feed rated* (tingkat atau jumlah pasokan) dari oli silinder alfa lubricator terjadi penurunan. Diindikasi dari kejadian tersebut adalah turunnya tekanan dari alfa lubricator.

Dalam kasus ini aspek-aspek yang menyebabkan ketidak normalnya *feed rate* injeksi dari *alfa lubricator* antara lain :

- 1.1 Pompa injector
- 1.2 Tekanan accumulator
- 1.3 Viskositas minyak lumas

Setelah dilakukan pemeriksaan pada komponen-komponen yang menunjang poin-poin tersebut. Ditemukan bahwa penyebab dari penurunan *feed rate* alfa lubricator adalah penurunan tekanan pada accumulator.

Feed rate yang tidak normal menyebabkan pelumasan minyak lumas pada silinder tidak dapat maksimal. Hal tersebut dapat mengakibatkan turunnya jam kerja dari komponen-komponen seperti piston ring dan silinder liner.

Sehubungan dengan penurunan kinerja accumulator dari alfa lubricator sangat berpengaruh dengan *feed rate* minyak lumas silinder, tentunya perlu

mandapat perhatian dalam melakukan perawatan dan sesuai dengan instruksi dari buku petunjuk, agar dapat memiliki daya yang optimal dan sesuai batas kerjanya, sehingga tidak mengganggu kelancaran dalam pengoperasian di kapal serta menghindari adanya kerugian di masa depan. Maka perlu dilakukan tindakan optimalisasi terhadap permesian bantu tersebut.

Optimalisasi adalah tindakan memperoleh hasil terbaik dalam keadaan tertentu. Dalam desain, konstruksi, dan pemeliharaan sistem rekayasa apa pun, insinyur harus mengambil banyak keputusan teknologi dan manajerial pada beberapa tahap. Tujuan akhir dari semua itu keputusan adalah untuk meminimalkan upaya yang diperlukan atau untuk memaksimalkan manfaat yang diinginkan. Karena upaya diperlukan atau manfaat yang diinginkan dalam situasi praktis apa pun dapat diungkapkan sebagai fungsi dari variabel keputusan tertentu, optimasi dapat didefinisikan sebagai proses menemukan kondisi yang memberikan nilai maksimum atau minimum dari suatu fungsi. (Engineering optimization-1, Rao, 2009)

Berdasarkan alasan-alasan yang telah diuraikan di atas, maka skripsi ini diberi judul :

“ Optimalisasi *accumulator alfa lubricator system* pada mesin induk di MV. Meratus Tomini ”

1.2 Perumusan Masalah

1.2.1 Faktor-faktor apa saja penyebab turunnya kinerja *accumulator* pada *Alfa Lubricator System*?

1.2.2 Dampak apa saja dari turunnya kinerja *accumulator* pada *Alfa Lubricator System* terhadap Mesin Induk di MV. MERATUS TOMINI ?

1.2.3 Upaya apa saja yang dilakukan untuk menjaga *accumulator* pada *Alfa Lubricator System* tetap optimal?

1.3 Pembatasan Masalah

Dalam penyusunan skripsi ini penulis mengadakan observasi di atas kapal MV. Meratus Tomini, yang merupakan salah satu armada milik PT. Meratus Line, sebagai tempat penulis melaksanakan praktek laut yang terhitung mulai tanggal 10 September 2017 sampai tanggal 19 September 2018 . Untuk menghindari terjadinya perluasan arti maka penulis membatasi ruang lingkup penulisan skripsi ini pada penyebab dan dampak dari tidak normalnya *accumulator* dari *alfa lubricator* pada kerja motor induk di MV. Meratus Tomini.

1.4 Tujuan Penelitian

1.4.1 Tujuan akademik

Pembuatan skripsi ini pada dasarnya bertujuan untuk memenuhi persyaratan ijazah D-IV, mengembangkan pikiran, pengalaman serta hal-hal yang terjadi dikapal, khususnya yang berkaitan dan berhubungan dengan penurunan kinerja *accumulator* dari *Alfa Lubricator* pada motor induk di MV. Meratus Tomini.

1.4.2 Tujuan ilmiah

1.4.2.1.1 Untuk mengetahui penyebab penurunan kinerja *accumulator* dari *alfa lubricator*.

- 1.4.2.1.2 Untuk mengetahui pengaruh kinerja accumulator dari alfa lubricator terhadap bagian-bagian mesin penggerak utama.

1.5 Manfaat penelitian

Manfaat penelitian dalam penulisan skripsi ini

1.5.1 Manfaat secara teoritis

- 1.5.1.1 Untuk menambah wawasan dan memberikan gambaran secara teoritis kepada para pembaca dan penulis yang nantinya akan bekerja di atas kapal. Yaitu hal-hal yang dapat menyebabkan menurunnya *feed rate* minyak lumas silinder dan bisa mengatasi masalah tersebut secara efektif dan efisien
- 1.5.1.2 Memberikan wawasan kepada taruna dan taruni PIP Semarang tentang betapa pentingnya pelumasan untuk mesin induk dikapal.
- 1.5.1.3 Mengetahui tekanan kerja minimum dan maksimum *accumulator* untuk mendapat *feed rate* yang optimal.

1.5.2 Manfaat secara praktis

- 1.5.2.1 Untuk menambah wawasan bagi para pembaca sehingga rmanfaat untuk menambah bahan pengetahuan tentang perawatan dan penanggulangan masalah minyak lumas pada mesin induk dikapal
- 1.5.2.2 Sebagai masukan bagi masinis diatas kapal dalam mengoperasikan permesinan diatas kapal..

1.6 Sistematika penulisan

Skripsi ini penulis sajikan dalam tiga bagian yang di uraikan masing-masing dan mempunyai keterkaitan antara bagian yang satu dengan yang lainnya. Adapun sistematika penulisan skripsi ini adalah sebagai berikut :

1.6.1 Bagian awal Bagian awal skripsi ini mencakup halaman, sampul depan , halaman judul , halaman persetujuan, halaman pengesahan, halaman kata pengantar, halaman motto, halaman persembahan, daftar isi, daftar gambar, daftar lampiran, dan abstraksi

1.6.2 Bagian Utama Bagian utama skripsi ini penulis sajikan dalam 5 bab yang saling memiliki keterkaitan antara bab satu dengan yang lainnya, sehingga penulis berharap supaya pembaca dapat dengan mudah memahami seluruh uraian dalam skripsi ini. Adapun sistematika tersebut adalah sebagai berikut:

BAB I : PENDAHULUAN

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

BAB II : LANDASAN TEORI

Dalam bab ini menjelaskan mengenai tinjauan pustaka yang berisikan teori-teori atau pemikiran-pemikiran yang melandasi judul penelitian yang disusun sedemikian rupa sehingga merupakan satu sehingga merupakan satu kesatuan utuh yang dijadikan landasan penyusunan

kerangka pemikiran dan definisi operasional tentang variabel atau istilah lain dalam penelitian yang dianggap penting.

BAB III: METODE PENELITIAN

Dalam bab ini menjelaskan mengenai jenis metode penelitian, waktu dan tempat penelitian, sumber data, teknis analisis data, dan prosedur penelitian

BAB IV: HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

Dalam bab ini terdiri dari gambaran umum objek yang diteliti, analisa masalah, pembahasan masalah. Dengan menggunakan metode penelitian yang telah ditentukan oleh peneliti.

BAB V : PENUTUP

Bab ini merupakan sebagai bagian akhir dari dari penulisan skripsi ini, maka akan ditarik kesimpulan dari hasil analisa dan pembahasan masalah. Dalam bab ini, penulis juga akan menyumbangkan saran yang mungkin dapat bermanfaat bagi pihak-pihak yang terkait sesuai dengan fungsi penelitian.

- 1.6.3 Bagian akhir skripsi ini mencakup daftar pustaka, daftar riwayat hidup, dan lampiran. Pada halaman lampiran berisi data/keterangan lain yang menunjang uraian yang disajikan dalam bagian utama skripsi.

BAB II

LANDASAN TEORI

2.1. Tinjauan Pustaka

Setiap permesinan yang ada di atas kapal umumnya sudah dilengkapi dengan buku panduan, baik pengoperasian, perawatan, dan perbaikan. Bahasa yang digunakan yaitu bahasa Inggris sebagai bahasa internasional. Penggunaan bahasa Inggris dimaksudkan untuk memudahkan semua awak kapal dalam memahami maksud dan tujuan buku tersebut sebagai pedoman untuk pengoperasian, perawatan, dan perbaikan di atas kapal.

2.1.1. Uraian *Alfa Lubricator System*

2.1.1.1. Penjelasan *Alfa Lubricator System*

Dalam buku manual dari MAN B&W 7L70MC-C pada bagian pelumasan silinder sistem pelumasan *alpha lubricator* adalah sistem pelumasan oli silinder yang dikontrol secara elektronik untuk mesin diesel 2 tak, di mana jumlah meter oli silinder disuntikkan ke liner, tergantung pada beban engine. Ini memastikan bahwa jumlah oli silinder yang akurat dikirimkan di dalam liner pada waktu yang ditentukan untuk beban engine tertentu.

Dengan adanya injeksi oli silinder yang terkontrol

sehingga menghasilkan faktor berikut :

- 2.1.1.1.1 pemakaian oli silinder yang terkontrol.
- 2.1.1.1.2 biaya operasional kapal minimal.
- 2.1.1.1.3 emisi gas buang berkurang
- 2.1.1.1.4 menghindari pengikisan pada ruang bakar

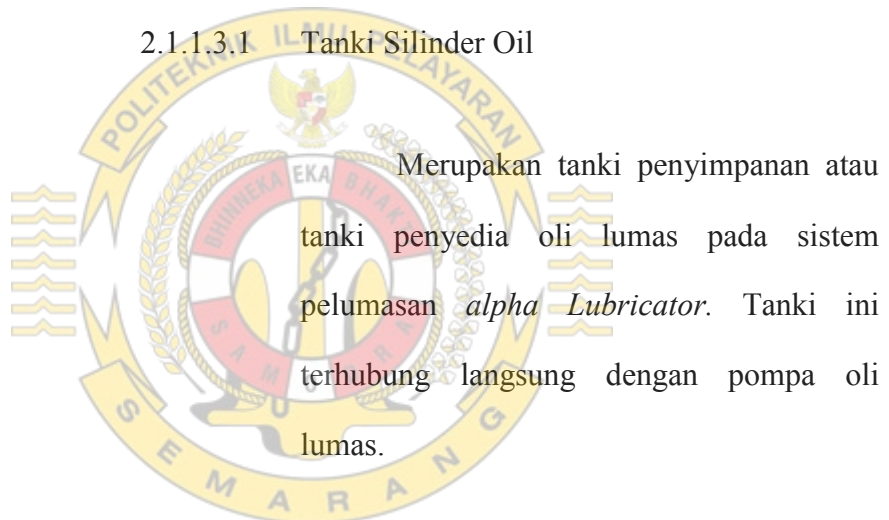
2.1.1.2 Prinsip kerja *Alfa Lubricator sytem*

Dalam buku *alpha lubricator instruction manua bookl* kerja *Alfa Lubricator* berdasarkan algoritma yang

mengontrol dosis oli silinder sesuai dengan kandungan *sulphur* dalam bahan bakar. Serta besar beban atau usaha yang dilakukan oleh mesin induk. Banyaknya oli silinder diatur oleh *Alpha Lubricator Control Unit* . berdasarkan dua kriteria diatas dihasilkan dosis oli silinder yang sesuai. Korosi pada silinder liner merupakan hal alami, kandungan basa dibutuhkan dalam silinder untuk menekan kandungan sulphur (menghasilkan asam sulphat) yang memasuki silinder. Oli silinder juga digunakan sebagai lapisan oli serta pembersih untuk melindungi silinder liner dari korosi.

2.1.1.3 Komponen Alfa Lubricator System

2.1.1.3.1 Tanki Silinder Oil



Merupakan tanki penyimpanan atau tanki penyedia oli lumas pada sistem pelumasan *alpha Lubricator*. Tanki ini terhubung langsung dengan pompa oli lumas.

2.1.1.3.2 Pump Station

Pump stasion atau stasiun pompa merupakan sebuah unit yang berisikan 2 (dua) pompa yaitu pompa utama sebagai supply(pemasok) oli silinder serta terdapat pompa stand-by(siap digunakan apabila pompa utama mengalami kerusakan) yang harus selalu dalam keadaan baik (siap dioperasikan).

2.1.1.3.3 Akumulator

Menurut Adrew Parr dalam buku Hidrolika dan Pneumatika (2003:176), akumulator berfungsi sebagai peredam kejut dalam system. Akumulator menyediakan sedikit aliran dalam kondisi darurat pada sistem steering dan juga rem, menjaga tekanan konstan dengan kata lain sebagai pressure damper. Berfungsi untuk menyimpan energi dengan menggunakan gas bertekanan.

Menurut Wirawan Sumbodo dalam buku Pneumatik dan Hidrolik (2017: 123) akumulator adalah sebuah tipe alat penyimpan energi, yang pada suatu saat tertentu juga akan berfungsi sebagai reservoir sementara yang bisa menyerap beban kejut dari suatu sistem hidrolik.

Dalam system *Alfa Lubricator* posisi akumulator berada di dekat atau menempel dengan ACCU.

2.1.1.3.4 Lubricator

Merupakan sebuah unit yang berfungsi sebagai peng-injeksi oli silinder dengan memanfaatkan tekanan pompa serta dibantu oleh akumulator. Unit ini bekerja sesuai dengan data yang di kirim ke ACCU dari perintah MCU (Master Control Unit) di ECR.

2.1.1.3.5 ACCU(*Adaptive Cylinder oil Control Unit*)

Sebuah unit yang berfungsi sebagai pengatur oli silinder sebelum memasuki *lubricator* silinder mesin. Di dalam ACCU terdapat sistem kontrol elektrik yang berfungsi mengatur banyaknya *feed rate* dari oli silinder yang di injeksikan sesuai dengan data yang di kirim dari MCU.

2.1.1.3.6 MCU (master control unit)

Bagian ini merupakan sebuah unit pengatur jumlah injeksi oleh *lubricator* unit berdasarkan pada banyaknya putaran mesin yang diambil dari *tacho* signal serta pada putaran tinggi unit akan menyesuaikan dengan besarnya daya yang digunakan oleh mesin induk berdasar pada *index* signal.

2.1.1.3.7 HMI (*Human Machine Interface*) Pannel

Pada unit ini terdapat *display* atau layar yang berguna sebagai indikator kerja dari system *Alfa Lubricator* . Dalam unit ini juga terjadi input data dari oli silinder yang digunakan, data dapat berupa hasil pengukuran oleh mesin bantu maupun dari

operator. HMI panel terhubung langsung dengan MCU sehingga *input* (pemasukan) data akan di kirim oleh HMI panel kemudian data akan dikalkulasikan oleh MCU untuk kemudian hasil dari proses kalkulasi tersebut digunakan untuk pengoperasian system.

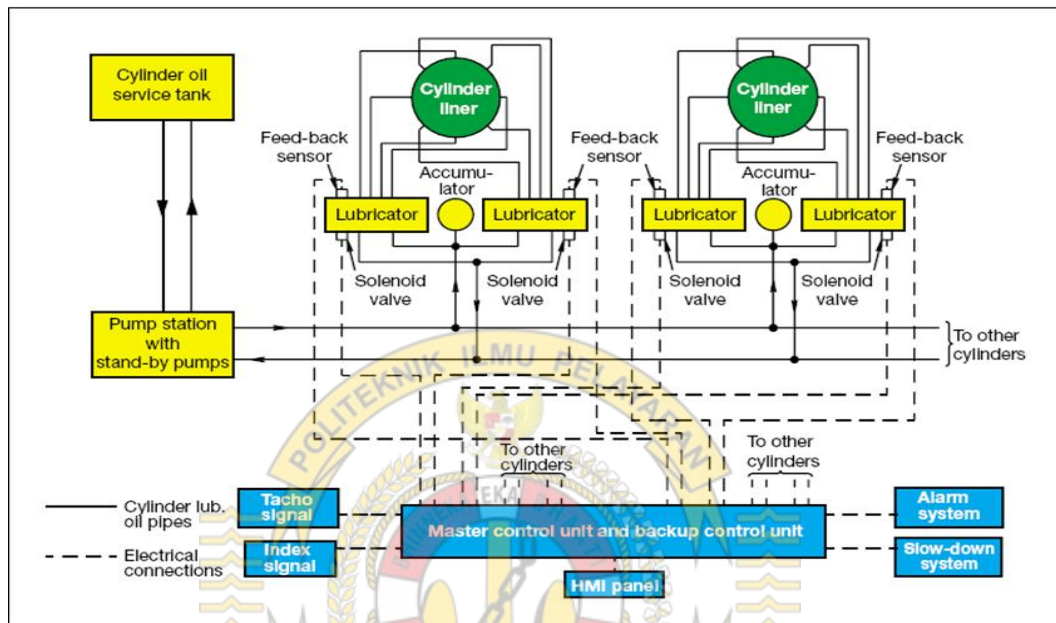
2.1.1.3.8 Sistem Alarm

Merupakan system kontrol yang berfungsi sebagai peringatan atau pengaman apabila terjadi kesalahan sistem lubrikasi ataupun bagian dari sistem lubrikasi yang mengalami kerusakan yang dapat berakibat langsung ataupun tidak langsung terhadap mesin maupun sistem itu sendiri.

2.1.1.3.9 Sistem *Slow-Down*

Sistem ini merupakan bagian dari alat pengaman (*safety device*) yang memiliki fungsi secara langsung menurunkan kecepatan mesin apabila terjadi kesalahan pada sistem lubrikasi dalam periode waktu yang telah ditentukan. Sistem pengaman ini berguna untuk menghindari

kerusakan berlebih pada mesin maupun pada sistem lubrikasi.



Gambar 2.1 Diagram Alfa Lubricator System

2.2. Definisi Operasional

Definisi operasional merupakan variable atau istilah lain yang dianggap penting dan sering ditemukan sehari-hari di lapangan dalam penelitian ini. Definisi operasional yang dijumpai pada *Alfa Lubricator System* pada saat penulis melakukan penelitian antara lain

2.2.1 Minyak Lumas

Menurut Amien Nugraha dalam buku *Ensiklopedia Otomotif*(2005:204) minyak lumas adalah cairan yang menentukan kemampuan kerja mesin. Pelumas dikategorikan sebagai bahan yang mampu mengurangi gesekan antara dua komponen.

2.2.2 Tekanan

Menurut kamus bahasa Indonesia edisi baru (2014:1157) tekanan adalah keadaan (hasil) kekuatan menekan.

2.2.3 Power Supply

Merupakan komponen yang mempunyai fungsi sebagai pemberi tegangan serta arus listrik pada komponen-komponen lainnya.

2.2.4 Titik Kabut dan Titik Tuang,

Titik kabut (cloud point), yang didenifikan sebagai suhu asal kristalisasi dengan mula-mula timbul kondisi terbentuk seperti kabut.

2.2.5 Injeksi

Menurut Kamus Besar Bahasa Indonesia, injeksi adalah suntikan atau tambahan bahan ke dalam suatu objek.

Dalam permesian istilah injeksi merupakan proses penyemprotan atau memasukan suatu cairan ke dalam mesin, proses ini menggunakan tekanan tertentu untuk mendapatkan injeksi yang tepat sesuai kebutuhan permesinan tersebut. Alat yang digunakan disebut injektor.

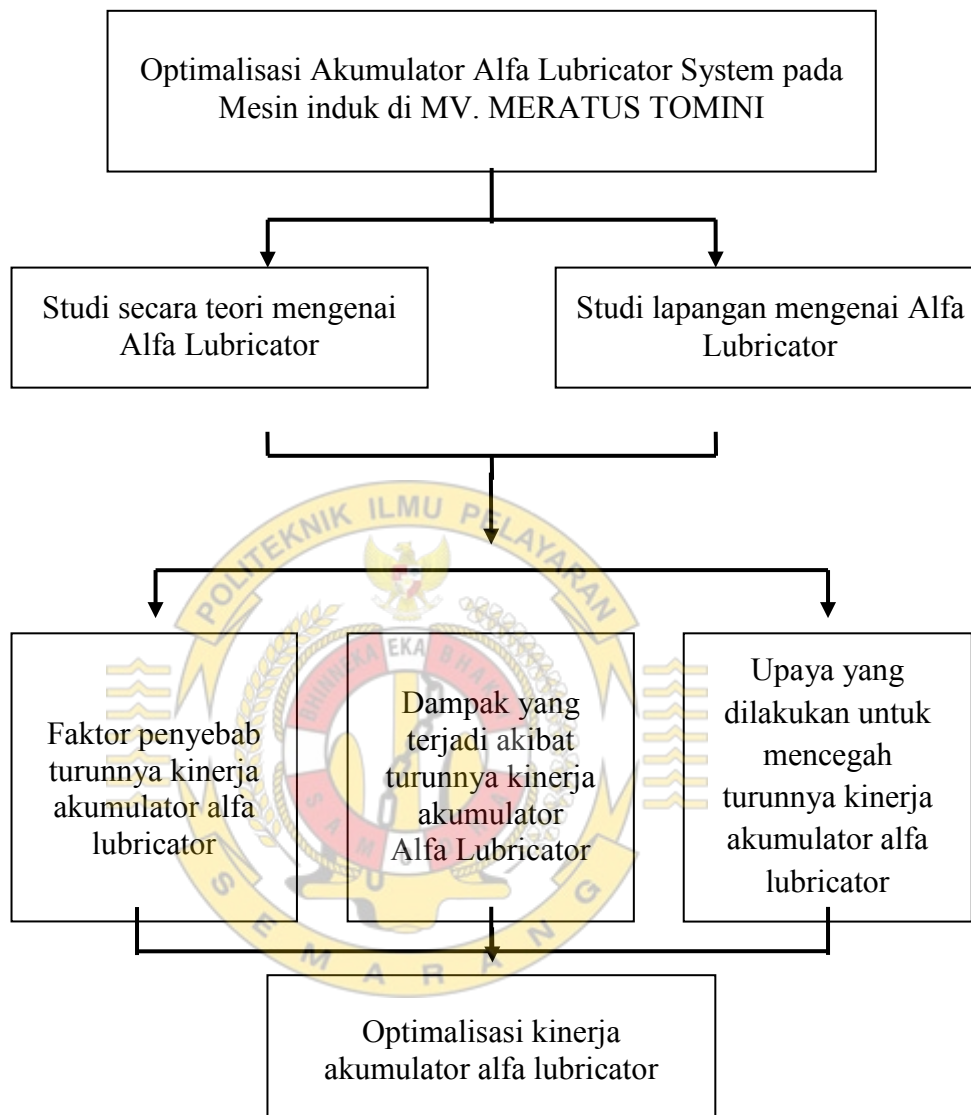
2.2.6 Base Number

Sebuah satuan untuk menunjukan tingkat basa dari suatu minyak lumas. (Wikipedia/Total_base_number)

2.2.7 Feed rate

Feed rate merupakan banyaknya subsansi yang dimasukan ke dalam suatu permesinan dengan perbandingan banyaknya beban yang dihasilkan oleh permesinan tersebut. Istilah ini digunakan untuk memudahkan dalam melakukan perhitungan konsumsi.

2.3. Kerangka Pikir



Gambar 2.2. Kerangka Pikir

BAB V

PENUTUP

5.1. Kesimpulan

Berdasarkan hasil pengolahan data yang telah didapatkan melalui suatu penelitian dan pembahasan dengan metode *fishbone* dan SHEL, maka penulis dapat menarik kesimpulan mengenai faktor penyebab turunnya kinerja *accumulator* pada *Alfa Lubricator System* yaitu:

5.1.1. Faktor penyebab turunnya kinerja *accumulator* pada *Alfa Lubricator System* adalah:

- 5.1.1.1. Kurangnya pengawasan terhadap kondisi alpha lubricator
- 5.1.1.2. Penggunaan seal ring akumulator yang melebihi usia
- 5.1.1.3. Kondisi iklim yang berubah-ubah secara drastis dalam jangka waktu yang relative singkat.
- 5.1.1.4. Kurangnya informasi mengenai alpha lubricator oleh crew mesin.

5.1.2. Dampak yang diakibatkan oleh faktor yang menyebabkan turunnya kinerja *accumulator* pada *Alfa Lubricator System* adalah:

- 5.1.2.1. Perhitungan pemakaian minyak silinder yang sulit untuk di tentukan.
- 5.1.2.2. Pengikisan pada silinder liner dikarenakan jumlah injeksi minyak silinder yang tidak beraturan.
- 5.1.2.3. Seal ring yang rusak akan mengakibatkan tekanan gas dalam akumulator menurun, sehingga kerja alpha lubricator akan terganggu.

5.1.2.4. Kurangnya informasi crew mesin mengenai alpha lubricator mengakibatkan perawatan permesinan tersebut tidak terjaga, serta tidak sesuai dengan SOP yang telah diatur dalam buku manual.

5.1.3. Upaya yang dilakukan untuk mengatasi faktor penyebab turunnya kinerja *accumulator* pada *Alfa Lubricator System* adalah:

5.1.3.1. Familiarisasi serta penambahan informasi yang lebih mendalam terhadap crew mesin mengenai alpha lubricator system.

5.1.3.2. Penggantian seal ring dengan kualitas yang lebih baik, sesuai dengan kondisi iklim yang dilalui oleh kapal.

5.1.3.3. Perawatan yang merujuk manual book untuk mendapat kondisi mesin yang baik.

5.2. Saran

Untuk menambah kelancaran operasional kapal dan kinerja dari permesinan di atas kapal adapun saran-saran yang dapat dipertimbangkan tersebut antara lain:

5.2.1. Diharapkan bagi masinis 1 untuk membuat petunjuk *Standar Operasional Procedure* (SOP) pada instalasi Alpha Lubricator sesuai dengan kondisi kapal dan kondisi lingkungan di mana kapal berada.

5.2.2. Diharapkan bagi masinis 1 untuk mengganti seal ring yang sudah melebihi batas umur pemakaian dengan yang baru.

5.2.3. Diharapkan bagi KKM untuk mensosialisasi atau memfamilisasikan permesinan yang ada di kapal kepada *engineer* yang baru naik.

DAFTAR PUSTAKA

- Cengel, Yunus A. 2006, *Fluid Mechanics :Fundamental and Application 6th edition*, McGraw-Hill, NewYork.
- Cengel, Yunus A, 2013, *Thermodynamic An Engineer Approach 5th edition*, McGraww-Hill, NewYork.
- Luedeman Mathew R., 2013, *Optimizing Power Lubrication on A Large Bore Natural Gas Engine*,Tesis, Colorado :Colorado State University.
- MAN B&W Diesel A/S, 2003, *Alpha Lubricator 707x-40* , MAN Diesel, Copenhagen.
- Rao Singiresu S., 2009, *Engineering Optimization Theory and Practice 4th edition*, John Wiley & Sons Inc, New Jersey.
- Riduwan, 2014, *Metode&Teknik Penyusunan Proposal Penelitian*, Alfabeta, Bandung.
- Sugiyono, 2017, *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D*, Alfabeta, CV, Bandung.
- Sujarweni, V. Wiratna., 2014, *Metode Penelitian: Lengkap, Praktis, dan Mudah Dipahami*, Pustaka Baru Press, Yogyakarta.
- Tim Penyusun PIP Semarang, 2019, *Pedoman Penyusunan Skripsi Jenjang Pendidikan Diploma IV*, Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang, Semarang.
- Tim Prima Pena, 2012, *Kamus Besar Bahasa Indonesia*, Gita Media Press, Bandung.
- <https://archives.epa.gov/otaq/technology/web/html/accumulator.html>
- <https://eriskusnadi.com/2011/12/24/fishbone-diagram-dan-langkah-langkah-pembuatannya/>
- <https://id.m.wikipedia.org/wiki/Nitrogen>

CREW LIST

Name of Vessel : MV. MERATUS TOMINI
 Gross Tonnage : 28050 GT
 Agent in Port : PT. MERATUS LINE
 Owner's : PT. MERATUS LINE
 Date Of Arrival : 04 September 2018
 Date Of Departure :

Last Port : Batangas. philipines
 Next Port : Shanghai

No.	Name	Date of Birth	Nationality	Passport Document No.	Duties on Board	Seaman book no.
1	ARNOLD RUDOLF TOMBOKAN	10.03.1953	INDONESIA	B 2015913	Master	E155897
2	SUYANTO	06.08.1980	INDONESIA	B2249585	Chief officer	E011395
3	FEBRIANSYAH NURMANTI	26.01.1984	INDONESIA	B5649570	2nd Officer	A056400
4	HEGAR PRAMUDITA SUMIRAT	09.12.1988	INDONESIA	B1995744	3rd Officer	F005728
5	SUPRANDJONO	31.08.1977	INDONESIA	B7931339	Ch. Engineer	Y078802
6	WARLIM JUANDA	01.01.1977	INDONESIA	B0234922	2nd Engineer	F124572
7	SAMUEL	11.06.1980	INDONESIA	A8332486	3rd Engineer	E116643
8	RHOY HADI NURANTO	02.06.1990	INDONESIA	B5281045	4th Engineer	F054656
9	SUDARNO	08.08.1982	INDONESIA	C0334660	Electrician	A059318
10	SUNARTO	07.07.1964	INDONESIA	B1224328	Boatswain	B071808
11	YUSENA WIRNIDRA	09.08.1982	INDONESIA	B6699351	A/ B	D061323
12	HADI KESWANTO	07.02.1980	INDONESIA	B3264991	A/ B	C046246
13	ENDANG PERMANA	01.09.1976	INDONESIA	B8073749	A/ B	C033323
14	HAFID MUNZI AL IDRUS	24.11.1990	INDONESIA	B3723677	Oiler	F032506
15	RUDIYANTO	15.04.1975	INDONESIA	B7160794	Oiler	E058260
16	TEGUH MARYANTO	18.03.1977	INDONESIA	B4037729	Oiler	E304776
17	MOHAMMAD SHOHIBUL MIGRAD	05.08.1975	INDONESIA	B8804460	Cook	D059460
18	YUDI MUTALIB	15.10.1985	INDONESIA	B5632563	O/S	A059324
19	ACHMAD YASIN	07.07.1978	INDONESIA	A8498880	O/S	C043905
20	AHMAD HISOM MUBAROK	27.10.1996	INDONESIA	C0334714	O/S	E144107
21	REZA NALAPURBA PRATAMA	05.10.1996	INDONESIA	B7270172	Cadet Deck	F015351
22	FARIZSQI ANDI UTOMO	03.03.1997	INDONESIA	B7296946	Cadet Eng	F028714

Total Crews : 22 Persons included Master

Capt. ARNOLD R TOMBOKAN
Master



MV "OLYMPIA"

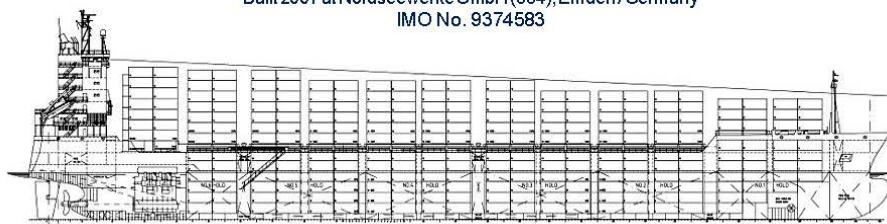
Gearless cellular container vessel

Class: GL + 100 A5 E with freeboard 4.990m I/NAV-0, ERS BWM-S, Solas II/2, Reg. 19,

Cont. Ship, Envir. Passport + MC E AUT

Built 2007 at Nordseewerke GmbH (554), Emden/Germany

IMO No. 9374583



Main Dimensions

Length over all	215.29 m
Length between perpendiculars	205.93 m
Breath moulded	29.80 m
Depth to main deck	16.50 m
Scantling draft	11.55 m
Deadweight on scantling draft	38,012 t
Gross Tonnage	28,050 t
Net Tonnage	14,099 t
(according to Class Certificate)	

Main Engine

MAN-B&W 7 L 70MC-C (2 stroke), 21,770 kW at 108 RPM

Auxiliaries

3 diesel generators MAK 6M25, 1,720 kW at 720 RPM
1 emergency/harbour generator MAN, 550 kW at 1,800 RPM

Speed

About 21.8 kn

Tank Capacity

HFO 2,870 m³, MDO 300 m³, Ballast 11,300 m³
(all about)

Communication

1 x Inmarsat FBB 500 Phone, Fax, email
2 x Inmarsat Standard C Fax, email
GMDSS fitted

Nautical Aids

2 ARPA Radars, GPS, Gyro Compass with autopilot, Magnetic Compass, ECDIS, Speed log, Echo sounder and recorder, AIS, SSAS, VDR, Anemometer system

Other outfit

1 fixed pitch propeller with 5 blades,
1 Bowthruster 1,200 kW electrically driven,
2 combined windlass / self-tensioning mooring winches 12t each,
4 self-tensioning mooring winches 12t each

Reefersockets

500 reefer sockets whereof 74 in holds
Type: CEE 17, 32 A
450 V, 60 cycles, 3 phases

Container intake

Subject to vessel's stability / trim / permissible weight

Deck	1,596 units 20' or 790 units 40' + 6 units 20'
Holds	1,106 units 20' or 536 units 40' + 34 units 20'
Total	2,702 units 20' or 1,326 units 40' + 40 units 20'

High Cube Capacity in holds

High Cubes 9,6' 206 units at uppermost two tiers

Stability

Homogenously loaded with containers of 14 t each with center of gravity at 45% of container height / IMO stability criteria

About 2,100 TEU

Container fittings

In holds fixed cell guides for 40' containers which alternatively can be used for two containers. All restraint devices and necessary loose securing / lashing material for stowage of 20' containers are on board.

On deck vessel is equipped with fixed restraint devices and necessary loose securing / lashing material for a full load upto and including 6th tier.

Permissible Stack weights

In holds	144 t / 210 t	per 20' / 40' stack
On Deck	70 t / 100 t	per 20' / 40' stack
above engine room	70 t / 100 t	per 20' / 40' stack or
above engine room	100 t	per 45' stack

Distribution of containers weights within a single 20'/40' stack on deck to comply with the Cargo Securing Manual approved by Germ. Lloyd.

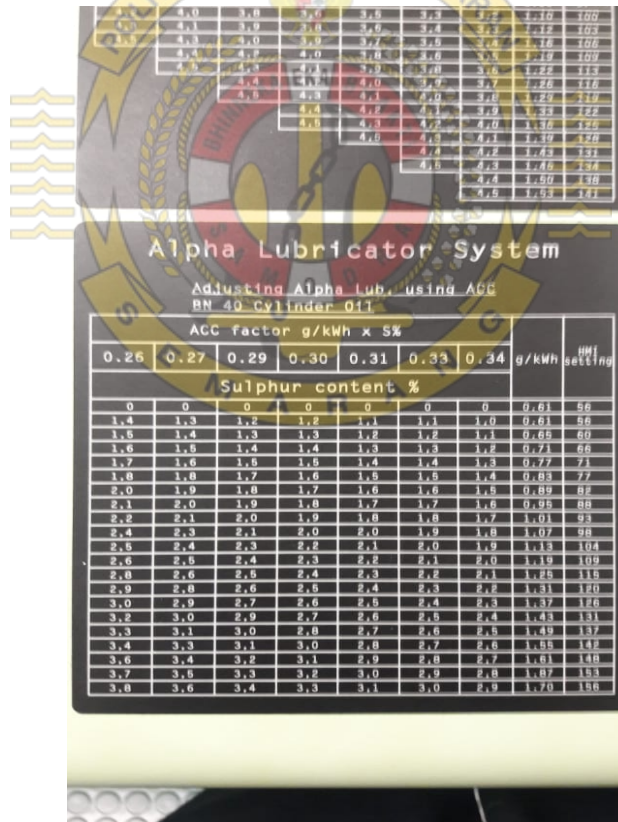
Hatches

11 hatches covered by steel pontoons up to 35t piece weight. All pontoons can be worked independently without sequence.

Dimensions of hatches:	
No. 1 (twin hatch)	12.80m x 15.53m
No. 2 - 11 (triple hatches)	12.80m x 25.68m



HMI panel ECR



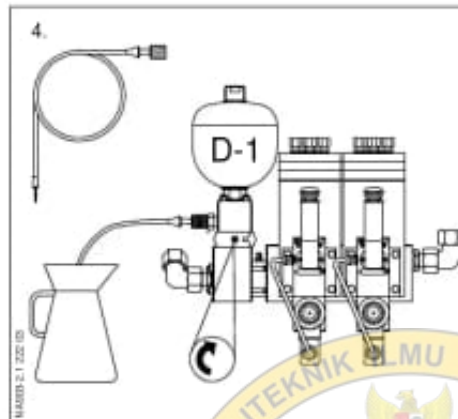
Adjusting ACC

Prosedur Pengisian Nitrogen

903-2.1

Cylinder Lubricators

Checking

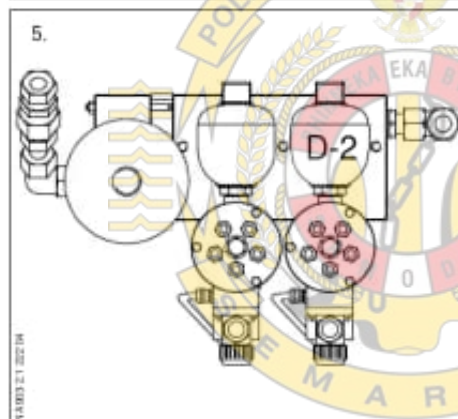
**Check of Accumulators:****4. Check of Inlet Accumulator**

Checking the inlet accumulator can be done with running engine.

Close the valve that connects the accumulator to the distributor block.

Mount the special hose on the minimes coupling and drain all oil out of the accumulator.

Check the nitrogen pressure.
For use of pressure setting tool, see Step 6. For correct pressure, see Data.

**5. Check of Outlet Accumulator**

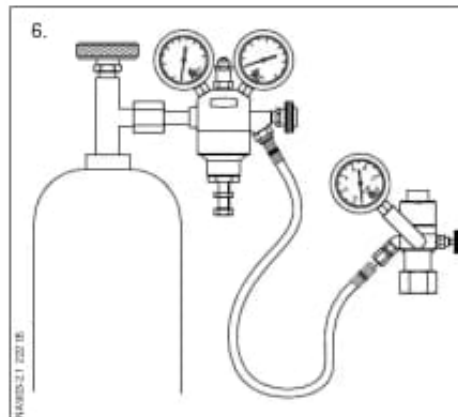
The outlet accumulators are to be dismantled while the nitrogen pressure is checked.

Dismount the outlet accumulator.
See Procedure 903-2.2.

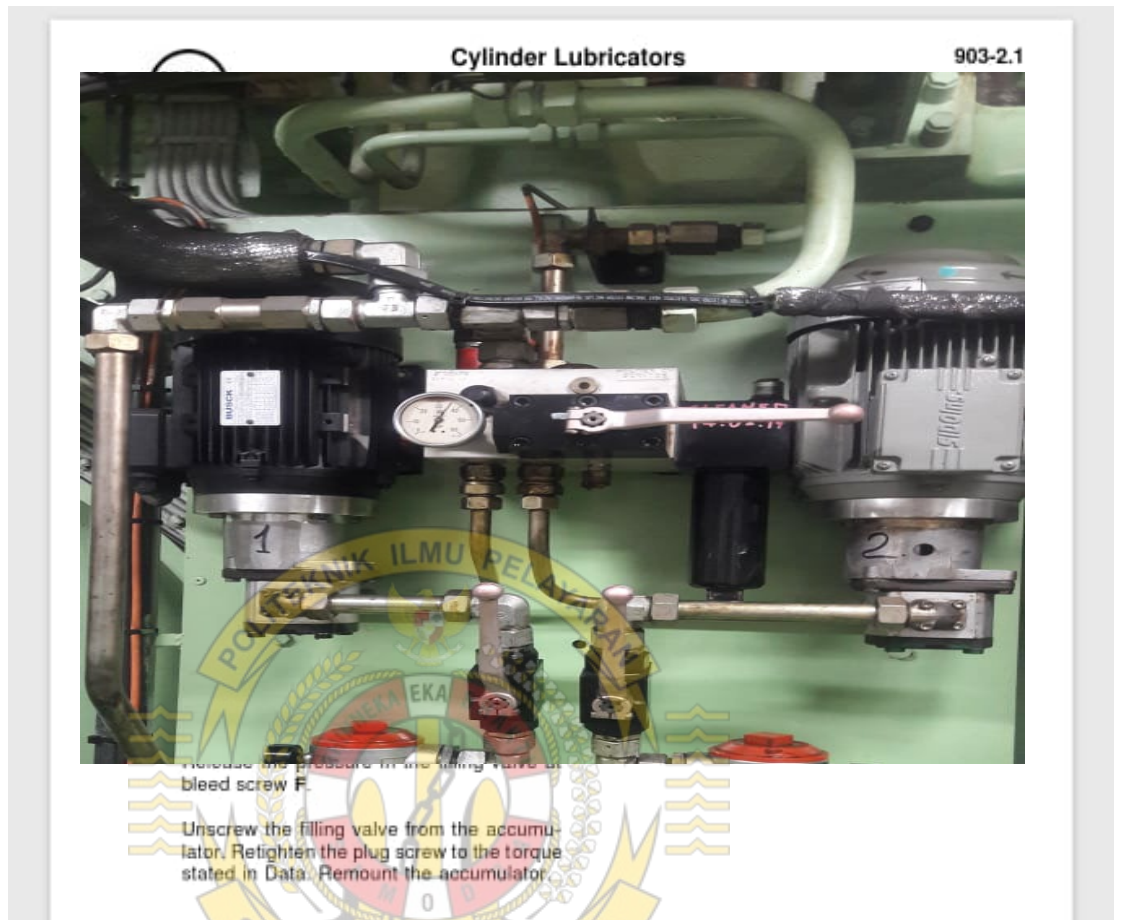
Check the nitrogen pressure, using the pressure setting tool.

6. Use of Pressure Setting Tool

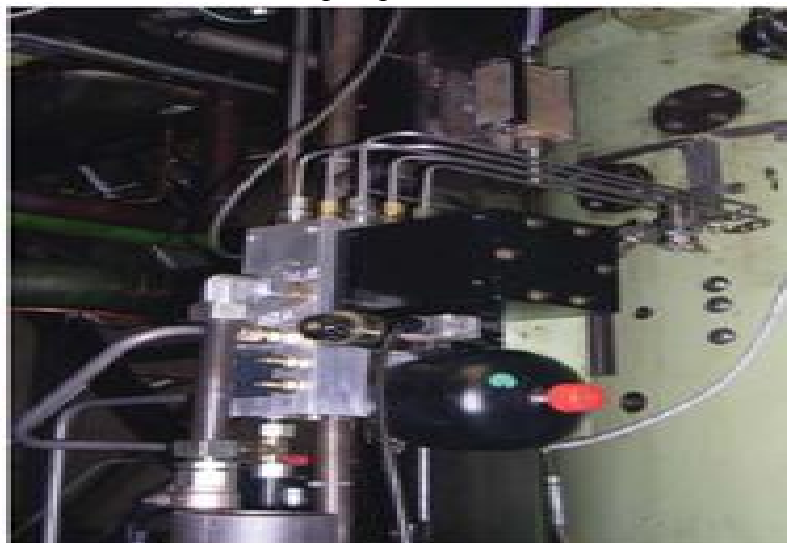
Assemble the pressure setting tool as shown in the Figure, and mount the reducing valve on the nitrogen cylinder. If necessary, use a threaded adaptor.



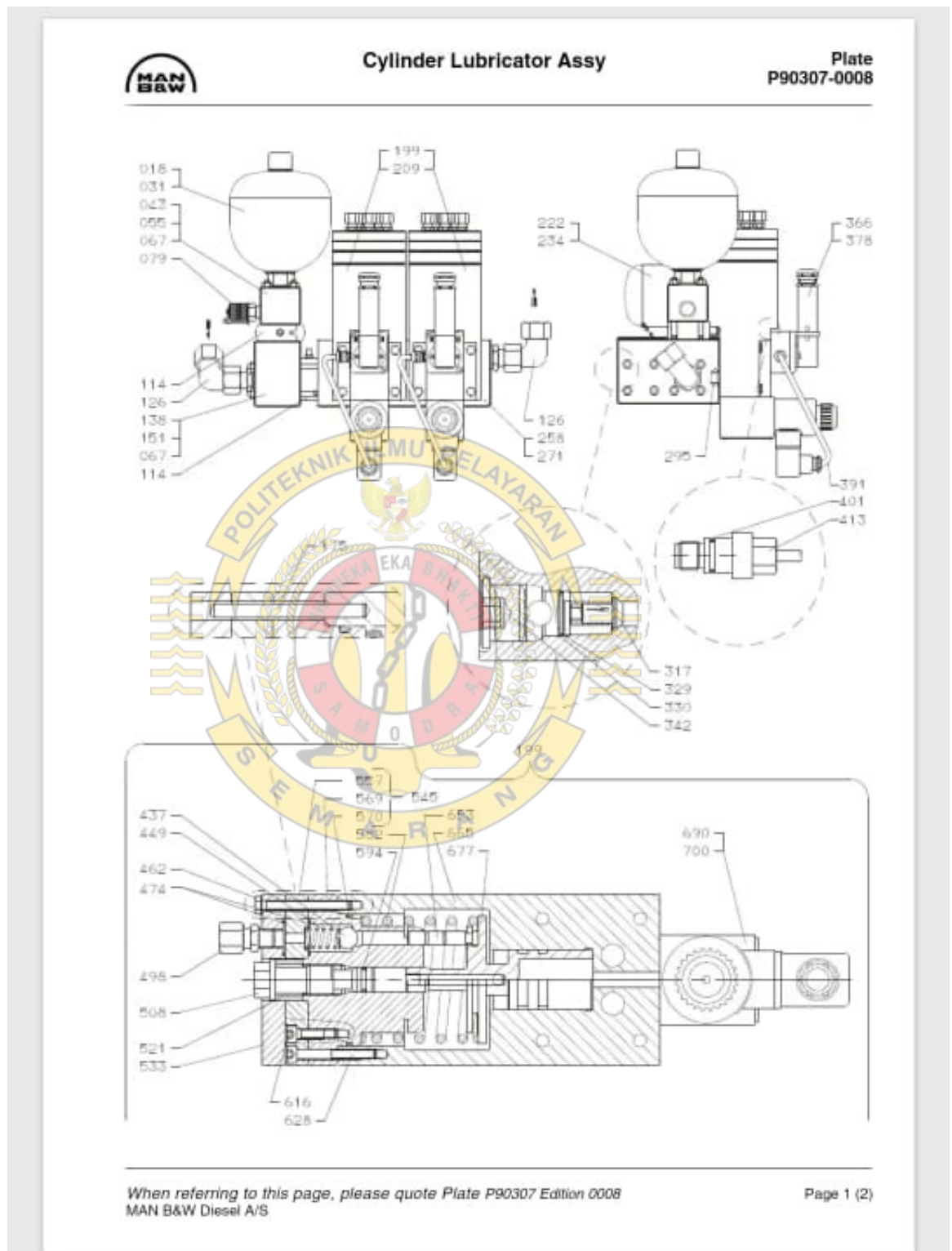
Mount a 0-60 bar pressure gauge on the filling valve when the inlet accumulator (0.7 litre) is checked, and a 0-10 bar pressure gauge when the outlet accumulators (0.16 litre) are checked.



Pompa supply alpha lubricator
Lubricator pump



Potongan tampak samping lubricator



DAFTAR RIWAYAT HIDUP



1. Nama : Farizsqi Andi Utomo
2. Tempat, Tanggal lahir : Klaten, 03 Maret 1997
3. Alamat : Kajen, RT.02/RW.01 Dalangan, Tulung, Klaten,
Jawa Tengah
4. Agama : Islam
5. Nama orang tua
 - a. Ayah : Sihmanto
 - b. Ibu : Sri Purwaningsih
6. **Riwayat Pendidikan**
 - a. SD Negeri 1 Ponggok Lulus 2009
 - b. SMP Negeri 1 Karanganom Lulus 2012
 - c. SMA Negeri 1 Klaten dan Lulus 2015
 - d. Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang
7. **Pengalaman Praktek Laut (PRALA)**

KAPAL : MV. MERATUS TOMINI

PERUSAHAAN : PT. Meratus Line

ALAMAT : Jl. Aloon-aloon Priok No. 27, Perak Barat, Kec.
Krembangan, Kota Surabaya, Jawa Timur 60177