



**KEGAGALAN *ASTERN* MEMPENGARUHI *START* MESIN
INDUK DI KAPAL MT. SANGA SANGA**

SKRIPSI

**Untuk memperoleh gelar Sarjana Terapan Pelayaran pada
Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang**

Oleh :

RICO SYAH PUTRA
NIT. 52155725 T

**PROGRAM STUDI TEKNIKA DIPLOMA IV
POLITEKNIK ILMU PELAYARAN
SEMARANG**

2020

HALAMAN PERSETUJUAN

“KEGAGALAN *ASTERN* MEMPENGARUHI *START* MESIN
INDUK DI KAPAL MT. SANGA SANGA”

DISUSUN OLEH :

RICO SYAH PUTRA
NIT. 52155725 T

Telah disetujui dan diterima, selanjutnya dapat diujikan di depan

Dewan Penguji Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang

Semarang, 14 Februari 2020

Dosen Pembimbing
Materi

Dosen Pembimbing
Metodologi Penulisan

H. RAHYONO, SP.I, MM, M.MAR.E

Pembina Utama Muda, IV/c
NIP. 19590401 198211 1 001

Ir. FITRI KENSIWI

Penata Muda Tk. I (III/b)
NIP. 19660702 199203 2 009

Mengetahui :
Ketua Progam Studi Teknika

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

Pembina (IV/a)
NIP. 19641212 199808 1 001

HALAMAN PENGESAHAN

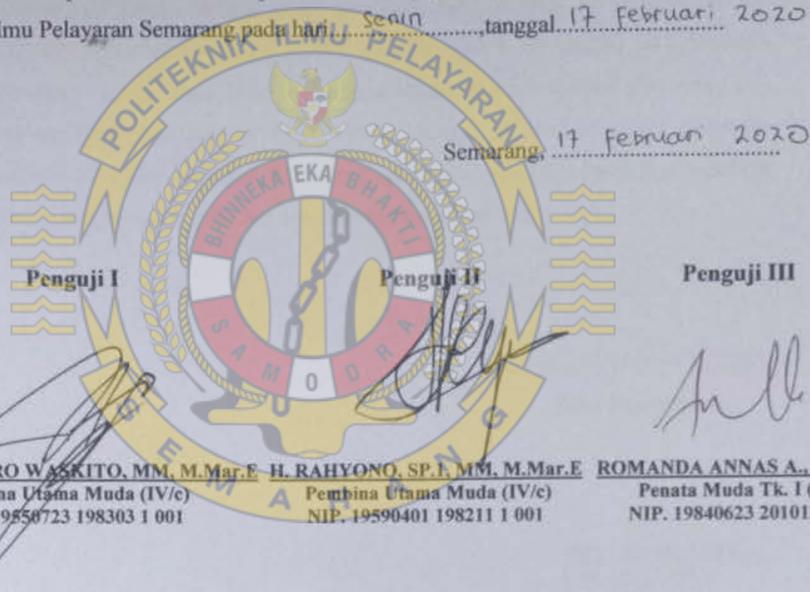
Skripsi dengan judul "**KEGAGALAN ASTERN MEMPENGARUHI START MESIN INDUK DI KAPAL MT. SANGA SANGA**" karya,

Nama : RICO SYAH PUTRA

NIT : 52155725 T

Program Studi : TEKNIKA

Telah dipertahankan di hadapan Panitia Penguji Skripsi Prodi Teknika, Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang pada hari Senin, tanggal 17 Februari 2020



AGUS HENDRO WASKITO, MM, M.Mar.E
Pembina Utama Muda (IV/c)
NIP. 19550723 198303 1 001

H. RAHYONO, SP.I, MM, M.Mar.E
Pembina Utama Muda (IV/c)
NIP. 19590401 198211 1 001

ROMANDA ANNAS A., S.ST, MM
Penata Muda Tk. I (III/b)
NIP. 19840623 201012 1 005

Dikukuhkan oleh :

DIREKTUR POLITEKNIK ILMU PELAYARAN SEMARANG

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

HALAMAN PERNYATAAN

Yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Rico Syah Putra

NIT : 52155725 T

Jurusan : Teknika

Menyatakan bahwa Skripsi yang saya buat dengan judul : “Kegagalan *Astern* Mempengaruhi *Start* Mesin Induk Di Kapal MT. Sanga Sanga” adalah benar hasil karya saya bukan jiplakan Skripsi dari orang lain dan saya bertanggung jawab kepada judul maupun isi dari Skripsi ini. Bilamana terbukti merupakan jiplakan dari orang lain maka saya bersedia untuk membuat Skripsi dengan judul baru dan atau menerima sanksi lain.



Semarang, 17 Februari 2020

Yang Menyatakan



RICO SYAH PUTRA
NIT. 52155725 T

Motto dan Persembahan

“Kerjakan apa yang bisa kamu kerjakan sekarang, jangan menunggu hari esok
karena kesempatan itu tidak datang dua kali”

Persembahan :

1. Orang Tua
2. Almamater PIP Semarang
3. Crew kapal MT. Sanga Sanga



KATA PENGANTAR

Alhamdulillah, segala puji syukur saya panjatkan kehadirat Allah SWT, yang Maha Pengasih lagi Maha Penyayang atas segala rahmat dan hidayahNya yang telah dilimpahkan kepada hambaNya sehingga Skripsi ini dapat terselesaikan dengan baik. Sholawat serta salam senantiasa tercurahkan kepada Nabi Muhammad SAW yang telah mengantarkan kita menuju jalan yang benar.

Skripsi ini mengambil judul “KEGAGALAN *ASTERN* MEMPENGARUHI *START* MESIN INDUK DI KAPAL MT. SANGA SANGA” yang terselesaikan berdasarkan data-data yang diperoleh dari hasil penelitian selama satu tahun dua hari praktek laut di perusahaan PT. Pertamina Shipping.

Dalam usaha menyelesaikan Penulisan Skripsi ini, dengan penuh rasa hormat Penulis menyampaikan ucapan terima kasih kepada pihak-pihak yang telah memberikan bimbingan, dorongan, bantuan serta petunjuk yang berarti. Untuk itu pada kesempatan ini Penulis menyampaikan ucapan terima kasih kepada yang terhormat:

1. Bapak Dr. Capt. Mashudi Rofik, M.Sc sebagai Direktur Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang dan telah memberikan kemudahan dalam menuntut ilmu di Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang.
2. Bapak H. Amad Narto, M. Pd, M.Mar.E, selaku Ketua Program Studi Teknik Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang yang telah memberikan kemudahan dalam menuntut ilmu di Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang.
3. Bapak H. Rahyono, SP.1, MM, M.Mar.E, selaku Dosen Pembimbing Materi Penulisan Skripsi yang dengan sabar dan tanggung jawab telah memberikan dukungan, bimbingan, dan pengarahan dalam penyusunan Skripsi ini.

4. Ir. Fitri Kensiwi, M.Pd selaku Dosen Pembimbing Metode Penulisan Skripsi yang telah memberikan dukungan, bimbingan, dan pengarahan dalam penyusunan Skripsi ini.
5. Perusahaan PT. Pertamina Shipping yang telah memberikan kesempatan pada Penulis untuk melakukan penelitian dan praktek di atas kapal..
6. Nakhoda, KKM beserta seluruh awak MT. Sanga Sanga yang telah membantu Penulis dalam melaksanakan penelitian dan praktek.
7. Ayah dan ibunda tercinta, serta seseorang yang ada di hatiku yang telah memberikan dukungan moril dan spiritual kepada Penulis selama Penulisan Skripsi ini.
8. Semua pihak dan rekan-rekan yang telah memberikan motivasi serta membantu Penulis dalam penyusunan Skripsi ini.

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, 2020

Penulis

RICO SYAH PUTRA
NIT. 52155725 T

DAFTAR ISI

| | |
|------------------------------------|------|
| HALAMAN JUDUL..... | i |
| HALAMAN PERSETUJUAN..... | ii |
| HALAMAN PENGESAHAN..... | iii |
| HALAMAN PERNYATAAN..... | iv |
| HALAMAN MOTTO DAN PERSEMBAHAN..... | v |
| KATA PENGANTAR..... | vi |
| DAFTAR ISI..... | viii |
| DAFTAR GAMBAR..... | x |
| INTISARI..... | xi |
| ABSTRACT..... | xii |
| BAB I : PENDAHULUAN | |
| 1.1 Latar Belakang..... | 1 |
| 1.2 Rumusan Masalah..... | 3 |
| 1.3 Tujuan Penelitian..... | 4 |
| 1.4 Manfaat Penelitian..... | 4 |
| 1.5 Sistematika Penulisan..... | 5 |
| BAB II : LANDASAN TEORI | |
| 2.1 Tinjauan Pustaka..... | 9 |
| 2.2 Kerangka Pikir Penelitian..... | 23 |
| BAB III : METODE PENELITIAN | |
| 3.1 Metode Penelitian..... | 26 |

| | |
|---|----|
| 3.2 Waktu dan Tempat Penelitian | 27 |
| 3.3 Sumber Data Penelitian..... | 28 |
| 3.4 Teknik Pengumpulan Data..... | 30 |
| BAB IV : HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN | |
| 4.1 Gambaran Umum Objek Penelitian | 38 |
| 4.2 Analisa Data..... | 42 |
| 4.3 Pembahasan..... | 46 |
| BAB V : PENUTUP | |
| 5.1 Simpulan | 75 |
| 5.2 Saran..... | 76 |
| DAFTAR PUSTAKA..... | 78 |
| LAMPIRAN..... | 79 |
| DAFTAR RIWAYAT HIDUP..... | 83 |



DAFTAR GAMBAR

| | |
|---|----|
| 2.1. Sistem Manuver | 23 |
| 2.2. Kerangka Pikir Penelitian | 25 |
| 3.1. Bagan <i>Fihstone Alnalysis</i> | 37 |
| 4.1. MT. Sanga Sanga | 39 |
| 4.2. <i>Distributor Valve</i> | 43 |
| 4.3. <i>Starting Valve</i> | 44 |
| 4.4. Sistem Udara <i>Start</i> | 48 |
| 4.5. Katup Tanki Udara..... | 50 |
| 4.6. Katup Pemeriksa Manuver..... | 51 |
| 4.7. Katup Distribusi..... | 51 |
| 4.8. Katup Start | 52 |
| 4.9. <i>Starting Air Valve</i> | 52 |
| 4.10. <i>Starting Air Valve</i> | 57 |
| 4.12. <i>Plunger Starting Air Valve</i> | 73 |

INTISARI

Putra, Rico Syah 2015, NIT: 52155725 T, “*Kegagalan Astern Mempengaruhi Start mesin Induk di Kapal MT. Sanga Sanga*”, Program D IV, Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang, Pembimbing (1) H. Rahyono, SP1, MM, M.Mar.E, Pembimbing (2) Ir. Fitri Kensiwi

MT. Sanga Sanga adalah kapal *tanker* milik PT. Pertamina Perkapalan dengan jalur pelayaran *tramper* (tidak tetap) seluruh Indonesia. Dengan kecepatan dinasnya adalah 12 *knot* (kecepatan kapal). Dalam rangka menunjang mobilitas kebutuhan minyak dalam negeri MT. Sanga Sanga menggunakan *main engine* (mesin induk) IHI SULZER 6 RLB 66 – 6 CYL sebagai penggerak utama kapal. *Main engine* (mesin induk) harus mendapatkan perlakuan sesuai *project guide* (panduan rancangan), untuk itu dibutuhkan keahlian dari seorang ahli mesin kapal dalam melakukan perawatan dan perbaikan sebuah mesin induk di atas kapal. Pada umumnya mesin induk sebuah kapal menggunakan *air pressure* (tekanan angin) untuk proses *start* awal. *air pressure* tersebut dihasilkan oleh kompresor. Dengan jalur pelayaran *tramper* (tidak tetap) dan kebutuhan minyak dalam negeri ini mengakibatkan kapal sering keluar masuk pelabuhan, tentunya kapal akan sering melakukan *manouvering* (olah gerak). Dari seringnya kapal melakukan olah gerak terkadang *main engine* (mesin induk) kurang mendapatkan perbaikan dan perawatan dan akibatnya dalam melakukan olah gerak mesin induk gagal dalam melakukan *start*.

Dalam studi ini akan dianalisa apakah penyebab dari kegagalan *astern starting* pada engine tersebut. Metode yang digunakan dalam proses analisa ini adalah *fishbone*. *fishbone* merupakan suatu metode untuk menganalisa suatu permasalahan berdasarkan pemikiran secara logis. Dari analisa yang dilakukan dan adanya informasi real di kapal maka akan didapatkan hal-hal yang menyebabkan kegagalan start mundur pada *diesel engine* di MT. Sanga Sanga.

Dengan menggunakan metode *fishbone* ini didapatkan beberapa penyebab kemungkinan kegagalan berdasarkan analisa secara kualitatif penyebab kegagalannya *astern starting* yang terjadi di MT. Sanga Sanga adalah *air distributor valve* yang kotor dan kurang *maintenance*.

Kata kunci: kegagalan *astern starting system*, metode *fishbone*, penyebab kegagalan *astern starting*, *diesel engine*.

ABSTRACT

Putra, Rico Syah 2015, NIT: 52155725 T, “*Kegagalan Astern Mempengaruhi Start mesin Induk di Kapal MT. Sanga Sanga*”, Program D IV, Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang, Pembimbing (1) H. Rahyono, SP1, MM, M.Mar.E , Pembimbing (2) Ir. Fitri Kensiwi

MT. Sanga Sanga is a tanker owned by PT. Pertamina Shipping with tramp shipping lines (non-permanent) throughout Indonesia. With service speed is 12 knots (ship speed). In order to support the mobility of domestic oil needs, MT. Sanga Sanga uses the main engine (main engine) IHI SULZER 6 RLB 66 - 6 CYL as the main driver of the ship. The main engine (main engine) must be in accordance with the project guidelines (design guide), for that expertise is required from a ship's engineer in performing maintenance and repair of the main engine of the ship. In general, the main engine using the ship uses air pressure (agin pressure) for the initial start process. The air pressure is generated by the compressor. With tramp shipping lines (not fixed) and needing domestic oil, ships often come in and out, ships will often do manouvering (motion). From the frequency of the ship's main engine movements (main engine) it lacks repairs and maintenance and as a result the main engine movement fails to start.

In this section will be analyzed whether the causes of astern start on the engine. The method used in this analysis process is fishbone. fishbone is a method for analyzing. From the analysis done and the information on the ship, things that cause failures will start to reverse in the diesel engine in MT. Sanga Sanga.

By using this fishbone method, several causes of failure are obtained based on an analysis of the causes of qualitative failures that began in MT. Sanga Sanga is a dirty and poorly maintained air distributor valve.

Keywords: *start system start failure, fishbone method, cause of start start failure, diesel engine*

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Dalam rangka memperlancar mobilitas barang, peranan alat transportasi sangatlah besar. Dunia transportasi laut saat ini mengalami perubahan yang sangat pesat, ditandai dengan digunakannya peralatan dengan sistem automasi menggantikan sistem manual, sistem ini berdampak pada semakin rendahnya biaya operasional kapal. Efisiensi biaya operasional ini semakin mengukuhkan transportasi laut sebagai moda transportasi yang dapat diandalkan. Dalam kemajuan zaman, alat transportasi laut menjadi pilihan utama untuk mengangkut barang, baik antar pulau, antar negara maupun antar benua sehingga perusahaan – perusahaan pelayaran sebagai penyedia jasa angkutan barang bersaing untuk menjadi yang terbaik.

Berdasarkan hal diatas maka perusahaan pelayaran dituntut untuk menyiapkan sumber daya manusia yang handal dan terampil dalam pengoperasian kapal agar dalam pelayaran kapal tidak mengalami gangguan atau kerusakan terutama pada sistem penggeraknya. Ketatnya persaingan usaha pelayaran menuntut pihak penyedia jasa angkutan memberikan pelayanan sebaik mungkin kepada penggunanya. Untuk memenuhi tuntutan tersebut maka perusahaan pelayaran berusaha agar armada yang dimilikinya beroperasi dengan baik. Pihak divisi armada tidak menghendaki apabila salah satu armadanya mengalami gangguan atau kerusakan yang menyebabkan kapal mengalami keterlambatan dalam pelayaran.

Permintaan pasar yang semakin meningkat pada bidang transportasi laut untuk mobilitas barang dan pelayanan jasa angkutan tidak hanya cukup menyediakan kapal yang banyak, akan tetapi harus mengupayakan kondisi kapal selalu dalam keadaan baik dan siap untuk beroperasi, untuk mencapai hal tersebut maka diperlukan perawatan dan perbaikan yang terencana terhadap seluruh permesinan dan perlengkapan yang ada di kapal dengan mematuhi semua aturan dan kebijakan – kebijakan yang diterapkan oleh pihak perusahaan. Kelancaran operasional kapal sangat tergantung dari kondisi kerja dari mesin induk. Agar kondisi mesin induk selalu baik maka diperlukan perawatan secara rutin dan terencana pada semua bagian mesin induk. Tersedianya suku cadang (*spare part*) yang cukup di atas kapal juga berperan besar dalam kelancaran perawatan dan perbaikan sehingga akan tercipta kondisi mesin kapal yang mempunyai nilai operasional lebih.

MT. SANGA SANGA adalah kapal *tanker* milik PT. Pertamina Perkapalan dengan jalur pelayaran *tramper* (tidak tetap) seluruh Indonesia. Dengan kecepatan dinasnya adalah 12 *knot* (kecepatan kapal). Dalam rangka menunjang mobilitas kebutuhan minyak dalam negeri MT. Sanga Sanga menggunakan *main engine* (mesin induk) *IHI SULZER 6 RLB 66 – 6 CYL* sebagai penggerak utama kapal. *Main engine* (mesin induk) harus mendapatkan perlakuan sesuai *project guide* (panduan rancangan), untuk itu dibutuhkan keahlian dari seorang ahli mesin kapal dalam melakukan perawatan dan perbaikan sebuah mesin induk di atas kapal. Pada umumnya mesin induk sebuah kapal menggunakan *air pressure* (tekanan angin) untuk proses *start* awal. *air pressure* tersebut dihasilkan oleh kompresor. Dengan jalur pelayaran *tramper* (tidak tetap) dan kebutuhan minyak dalam negeri ini

mengakibatkan kapal sering keluar masuk pelabuhan, tentunya kapal akan sering melakukan *manouvering* (olah gerak). Dari seringnya kapal melakukan olah gerak terkadang *main engine* (mesin induk) kurang mendapatkan perbaikan dan perawatan dan akibatnya dalam melakukan olah gerak mesin induk gagal dalam melakukan *start*.

Berdasarkan permasalahan yang dihadapi penulis sewaktu melakukan praktek laut di MT. SANGA SANGA pada saat berlabuh di perairan pelabuhan Balongan pada hari kamis tanggal 8 November 2017, saat waktu jam jaga masinis 3 pukul 08.00 – 12.00 Kepala Kamar Mesin (KKM) memerintahkan masinis 3 dan masinis 1 untuk melakukan tes mesin induk pukul 09.30 WIB karena kapal akan sandar pukul 11.00 WIB. Pada saat tes mesin induk untuk maju (*ahead*) mesin induk *start* dengan lancar kemudian saat tes mesin induk untuk mundur (*astern*) mesin induk gagal untuk *start*. Berdasarkan kejadian tersebut penulis tertarik untuk membahas penyebab kegagalan mundur pada saat *start* awal mesin induk dan penulis tertarik untuk menulis permasalahan tersebut ke dalam bentuk skripsi dengan judul “KEGAGALAN *ASTERN* MEMPENGARUHI *START* MESIN INDUK DI KAPAL MT. SANGA SANGA”.

1.2. Rumusan Masalah

Berdasarkan uraian yang telah dikemukakan pada latar belakang masalah, penulis merumuskan permasalahan sebagai berikut:

- 1.2.1. Apakah kurangnya tekanan angin kontrol mempengaruhi daya dorong angin masuk Air Distributor Valve sehingga Mesin Induk gagal di Start?

- 1.2.2. Apakah kotornya Air Distributor Valve yang menyebabkan angin masuk pada tiap Air Starting valve terhambat sehingga Astern pada Mesin Induk mengalami kegagalan?
- 1.2.3. Apakah *Plunger* pada *Air Distributor Valve* macet sehingga tekanan angin tidak bisa masuk dan membagi tiap *Cylinder*?

1.3. Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian dalam skripsi ini yaitu:

- 1.3.1. Untuk dapat mengetahui faktor-faktor penyebab mesin induk gagal untuk *astern* pada *start* mesin induk MT. Sanga Sanga.
- 1.3.2. Untuk dapat mengetahui dampak yang ditimbulkan dari faktor-faktor mesin induk gagal untuk *astern* pada *start* mesin induk MT. Sanga Sanga.
- 1.3.3. Untuk dapat menemukan upaya agar *astern* pada *start* mesin induk dapat berjalan normal di MT. Sanga Sanga.

1.4. Manfaat Penelitian

Penelitian yang dilakukan terhadap kegagalan *astern* pada *start* mesin induk secara tidak langsung dapat menimbulkan masalah yang akan timbul pada mesin induk maupun berdampak pada mesin yang lainnya. Adanya penelitian ini di harapkan dapat memberikan manfaat bagi berbagai pihak. Manfaat yang ingin di capai Penulis dalam penelitian ini antara lain:

1.4.1. Manfaat Secara Teoritis

Sebagai masukan yang bermanfaat dalam pengembangan ilmu pengetahuan terlebih di bidang perawatan dan perbaikan mesin induk terutama pada sistem *start* mesin induk di MT. Sanga Sanga.

1.4.2. Manfaat Secara Praktis

1.4.2.1. Bagi Lembaga Pendidikan

Karya tulis ini dapat menambah perbendaharaan perpustakaan Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang dan dapat menjadi sumber bacaan maupun referensi bagi semua pihak di dunia pendidikan.

1.4.2.2. Bagi Perusahaan Pelayaran

Karya tulis ini dapat meningkatkan kinerja perusahaan dalam manajemen perawatan kapal untuk mencari dan menyelesaikan masalah pada mesin induk di atas kapal, selain itu dapat menjadi pedoman untuk melaksanakan perawatan mesin induk terutama sistem *start* pada mesin induk.

1.4.2.3. Bagi Pembaca

Untuk memberikan motivasi terhadap pentingnya ilmu pengetahuan untuk pembaca. Sehingga pembaca dapat mengetahui permasalahan yang timbul dalam sistem *start* mesin induk dan mengetahui upaya-upaya untuk mencegah dan mengatasinya.

1.5. Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan memuat susunan atau hubungan bagian skripsi yang satu dengan bagian skripsi yang lain dalam satu runtutan pikir. Dalam sistematika penulisan ini dicantumkan juga pokok-pokok pikiran yang

dituangkan dalam masing-masing bagian skripsi. Adapun susunannya adalah sebagai berikut:

BAB I PENDAHULUAN

Pada bab ini terdiri dari latar belakang, perumusan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian dan sistematika penulisan. Latar belakang penelitian berisi tentang alasan dalam pemilihan judul dan pentingnya judul skripsi, pada bagian ini juga diuraikan pokok-pokok pikiran beserta data pendukung tentang pentingnya pemilihan judul skripsi tersebut. Perumusan masalah adalah uraian tentang masalah dari judul yang berupa pertanyaan atau pernyataan yang spesifik agar permasalahan skripsi mudah diamati dan dapat dipecahkan. Tujuan penelitian berisi pernyataan atau tujuan yang hendak dicapai oleh penulis dalam memecahkan masalah sesuai dengan rumusan masalah. Manfaat penelitian berisi uraian tentang manfaat yang diperoleh dari hasil penelitian kepada berbagai pihak yang berkepentingan. Sistematika penulisan berisi susunan tata hubungan bagian skripsi dengan bagian skripsi yang lain dalam satu runtutan pikir.

BAB II LANDASAN TEORI

Pada bab ini terdiri dari tinjauan pustaka, kerangka pikir dan definisi operasional. Tinjauan pustaka berisi teori-teori atau pemikiran yang melandasi judul penelitian. Hipotesis berisi dugaan sementara yang ditarik dari kerangka pikir atau landasan teori topik penelitian yang dilakukan.

BAB III METODE PENELITIAN

Pada bab ini terdiri dari jenis metode penelitian, waktu dan tempat penelitian, jenis data, metode pengumpulan data dan teknik analisis data. Jenis metode penelitian yang dipilih oleh peneliti akan menjelaskan cara yang digunakan untuk mencapai tujuan penelitian dan menentukan jawaban atas masalah yang diajukan. Waktu dan tempat penelitian menerangkan lokasi dan waktu penelitian dilakukan. Jenis data menerangkan data berdasarkan sumbernya. Metode pengumpulan data merupakan cara yang digunakan peneliti untuk mengumpulkan data yang dibutuhkan. Teknik analisis data berisi mengenai alat dan cara menganalisis data yang digunakan, serta pemilihan alat dan cara analisis harus konsisten dengan tujuan penelitian.

BAB IV ANALISIS DAN PEMBAHASAN MASALAH

Pada bab ini terdiri dari gambaran umum obyek penelitian, analisis hasil penelitian, analisis hasil penelitian dan pembahasan masalah. Gambaran umum dari obyek penelitian adalah gambaran umum mengenai obyek yang diteliti. Analisis hasil penelitian merupakan inti bagian dari skripsi dan berisi tentang pembahasan mengenai hasil penelitian yang diperoleh. Pembahasan masalah menguraikan berbagai penyelesaian masalah yang sebelumnya telah ditetapkan. Pembahasan masalah memberikan jawaban

terhadap masalah yang akhirnya akan mengarahkan hasil kesimpulan yang akan diambil.

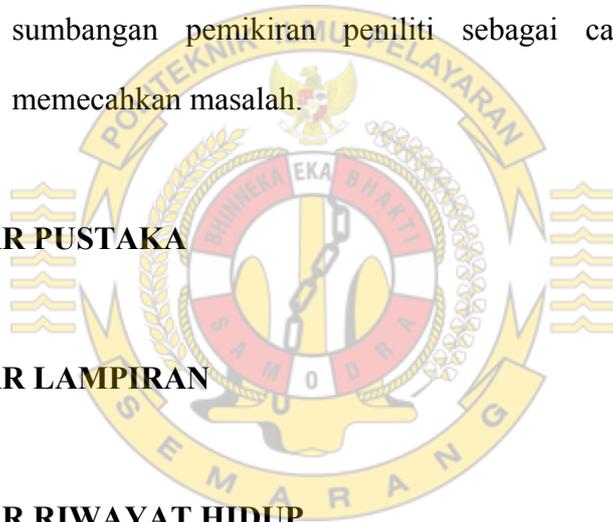
BAB V PENUTUP

Pada bab ini terdiri dari kesimpulan dan saran. Kesimpulan adalah hasil pemikiran deduktif dari hasil penelitian yang dikerjakan. Pemaparan dari kesimpulan penelitian dilaksanakan secara kronologis, singkat dan jelas., kesimpulan ini bukan dari pengulangan bagian pembahasan hasil pada bab IV. Saran adalah sumbangan pemikiran peneliti sebagai cara alternatif untuk memecahkan masalah.

DAFTAR PUSTAKA

DAFTAR LAMPIRAN

DAFTAR RIWAYAT HIDUP



BAB II

LANDASAN TEORI

2.1. Tinjauan Pustaka

Pada bab ini diuraikan landasan teori yang berkaitan dengan judul skripsi yaitu “Kegagalan *Astern* Mempengaruhi *Start* Mesin Induk Di Kapal MT. Sanga Sanga”. Oleh karena itu penulis akan menjelaskan terlebih dahulu tentang pengertian dan definisi-definisi agar terjalin pemahaman yang lebih jelas.

2.1.1. Pengertian Identifikasi

Identifikasi adalah satu cara yang dilakukan seseorang untuk mengambil alih ciri - ciri orang lain dan menjadikannya bagian yang terintegrasi dengan kepribadiannya sendiri. Dalam pengertiannya yang lain, adalah kecenderungan dalam diri individu untuk menjadi sama dengan individu lain. Individu yang menjadi sasaran identifikasi yaitu idola. Identifikasi merupakan kegiatan yang dilakukan untuk mencermati, menentukan, menetapkan, suatu tanda kenal diri atau bukti terhadap suatu objek yang diteliti. Penulis melakukan pendekatan kualitatif, maka tahapan proses kegagalan secara terperinci bisa diturunkan sehingga metode ini dapat mengidentifikasi bagaimana proses kegagalan suatu sistem. Dengan mengetahui proses kegagalan pada suatu sistem maka perbaikan, pengaturan dan modifikasi pada sistem dapat dilakukan agar kejadian kegagalan yang sama bisa dicegah.

Selain melakukan pendekatan secara kualitatif, pendekatan secara kuantitatif juga bisa dilakukan dengan memberikan nilai peluang terhadap munculnya masing-masing *basic event* dan selanjutnya dengan bantuan *logical gates* dan algoritma tertentu akan ditemukan besarnya peluang sistem menjadi gagal atau munculnya *top event* bisa didapatkan.

2.1.2. Pengertian *Manuver Kapal*

Manuver kapal (*Manoeuvrability kapal*) adalah kemampuan kapal untuk berbelok, maju, mundur dan berputar saat berlayar. Kemampuan ini sangat menentukan keselamatan kapal, khususnya saat kapal beroperasi di perairan terbatas atau beroperasi di sekitar pelabuhan. Sehubungan dengan hal tersebut IMO (*International Maritime Organisation*) telah mensyaratkan sejumlah kriteria standar keselamatan kapal, diantaranya adalah *turning ability* dan *course keeping-yaw checking ability*.

Secara prinsip *manoeuvrability* kapal sangat dipengaruhi oleh perancangan badan kapal, sistem propulsi dan sistem kemudi. Sejumlah elemen tersebut secara langsung memberi pengaruh yang signifikan terhadap gaya dan momen hidrodinamika saat kapal bermanuver. Hal lain yang juga berpengaruh adalah akibat kondisi pemuatan kapal selama beroperasi.

2.1.3. Pengertian *Sistem Start*

Sistem *start* merupakan awal penjalan pada *main engine* di kapal pada umumnya menggunakan sistem udara, dengan media udara

bertekanan tinggi. Peng-injeksian udara bertekanan ini dilakukan dengan urutan yang sesuai *firing order* untuk arah putaran yang disyaratkan. Suplai udara disimpan didalam tabung udara (*air reservoir*) yang siap digunakan setiap saat.

Sistem *starting* biasanya dilengkapi dengan katup pembalik (*interlocks valve*) untuk mencegah start jika segala sesuatunya tidak dalam kondisi kerja. Udara bertekanan diproduksi oleh kompresor dan disimpan pada tabung atau bejana udara (*air receiver*) udara bertekanan lalu disuplai oleh pipa menuju *automatic valve* dan kemudian ke katup udara start silinder. Pembukaan katup *start* akan memberikan udara bertekanan ke dalam silinder. Pembukaan katup silinder dan *automatic valve* dikontrol oleh *pilot air system*. *Pilot air* ini diberi oleh pipa besar dan menerus ke katup pengontrol yang dioperasikan dengan lengan udara start pada engine. Jika lengan ini dioperasikan, *suplay pilot air* mampu membuka *automatic valve*. *Pilot air* untuk arah operasi yang sesuai juga disuplai ke distributor udara. Alat ini umumnya digerakkan dengan *camshaft* dan memberi *pilot air* ke silinder kontrol ke katup *start*. *Pilot air* lalu disuplai dalam urutan yang sesuai dengan oprasi mesin. Katup udara *start* dipertahankan tertutup oleh pegas, jika tidak digunakan dan dibuka oleh *pilot air* yang langsung memberi udara bertekanan ke dalam silinder. Sebuah *interlock* didalam *automatic valve* yang menghentikan pembukaan katup jika *turning gear engine* menempel. Katup ini mencegah udara balik yang telah dikompresikan oleh engine kedalam sistem. Secara garis besar sistem *start* pada suatu engine dapat dibagi menjadi 2 jenis yaitu *direct start* dan *indirect start*.

2.1.3.1. Indirect start

Indirect start yaitu suatu sistem *start* dimana perlakuan yang dilakukan pada *engine* adalah di luar ruang bakar *engine*.

Indirect start ini biasanya ada pada *engine* dengan daya yang tidak begitu besar. Jenis dari *indirect start* ini bermacam-macam yaitu ada yang ditarik dengan tali, di engkol dengan tangan, didorong (pada sepeda motor/mobil) atau memakai botol angin.

Botol angin ini tidak digunakan untuk menekan *piston* di ruang bakar, melainkan untuk menggerakkan *flywheel*. Cara lain yaitu dengan ”menggunakan motor elektrik maupun hidrolis yang biasanya tegangannya berkisar 6 sampai 12 volt”.

(Davit&Kingsley, 1983: 86)

Indirect start ini biasanya yang mendapat perlakuan pada *engine* adalah bagian dari *flywheel*. Jika *flywheel* diputar maka secara otomatis *piston* juga akan ikut bergerak karena bagian *flywheel* terhubung dengan *piston*. Dengan bergeraknya *piston* dan adanya injeksi bahan bakar maka pembakaran dapat terjadi karena adanya kompresi. Pada *diesel engine* dapat terjadi pembakaran dengan terpenuhinya segitiga api. Dengan tersedianya tekanan pembakaran yang cukup dengan adanya penginjeksian bahan bakar.

2.1.3.2. Direct Start

Direct start adalah sistem *start* dimana perlakuan *engine* ada di ruang bakar. Sistem ini diaplikasikan pada *engine* dengan daya

yang besar, biasanya untuk *engine* yang ada dikapal. Sebenarnya *indirect start* juga bisa diaplikasikan pada *engine* dengan daya yang besar. Akan tetapi sistem ini tidak efektif dan tidak efisien karena instalasi dan dimensi dari sistem *start* ini membutuhkan *space* yang besar. Jika diaplikasikan di kapal, tentu saja hal ini tidak praktis. Sistem *start* di kapal diletakkan di *engine room* yang mempunyai *space* sangat terbatas.

Aplikasi dari *direct start* ini juga menggunakan botol angin untuk menginjeksikan udara yang bertekanan ke dalam ruang bakar. Pada *indirect start* juga ada kasus yang sama yaitu penggunaan botol angin. Akan tetapi dalam aplikasinya terdapat perbedaan yang sangat mendasar antara kedua sistem ini. Jika pada *indirect start*, botol angin ini digunakan untuk menggerakkan *flywheel* dan secara otomatis piston juga ikut bergerak karena terhubung dengan *crankshaft*. Sedangkan pada *direct start*, udara bertekanan langsung digunakan untuk menggerakkan piston dengan injeksi udara yang disimpan pada botol angin masuk ke *engine* melalui *starting valve*". (Taylor, 1996: 47)

Penginjeksian udara ke dalam *piston* pada setiap *engine*, juga berbeda-beda tergantung *starting valve* pada *engine* tersebut. Jika *starting valve* hanya ada satu, sedangkan jumlah *piston* pada *engine* tersebut lebih dari satu maka sebelum *start* posisi silinder yang ada harus diatur.

Misalkan saja penyetelan *flywheel* sebelum *start* seperti pada gambar yang terlampir gambar 2.1. suatu *engine* terdiri dari

7 silinder dan *starting valve* terdapat pada silinder nomor 1 maka setiap *engine* akan di *start* posisi *piston* nomor 1 harus pada posisi titik mati atas (TMA) pada langkah kompresi. Pengaturan posisi TMA ini bisa dilakukan secara manual yaitu dengan memutar *flywheel*nya, pada setiap *engine* pasti sudah ada tandanya yang menyatakan silinder yang ada *starting valvenya* sudah pada posisi TMA.

Combustion process adalah suatu tahapan pemampatan udara sampai proses *expansi*. Pada *combustion process* ini bahan bakar dapat diinjeksikan akan mengalami beberapa *process* yaitu adanya pemanas, *vaporize* (pengkabutan), pencampuran dengan udara dan akhirnya terjadilah proses pembakaran. Kaitannya dengan sistem *start engine*, kualitas bahan bakar (*grade* dari bahan bakar) sangat menentukan proses *starting* ini (Jhon F.Dagel & Robert N.Brady, 2008: 50)

Jika pada suatu *engine* yang mempunyai banyak silinder dan masing-masing silinder ada *starting valvenya* maka pada saat *start* tidak perlu adanya pengaturan posisi silindernya. Ketika *engine* dalam keadaan mati dan akan *distart* maka tinggal menekan tuas *start*nya saja karena penginjeksian udara sudah diatur secara otomatis oleh *starting valve*. Kondisi seperti ini yang ada pada *main engine* yang ada di kapal MT. Sanga Sanga yang masing-masing silindernya ada *starting valve* tersendiri.

2.1.4. Fungsi udara pejalan untuk mesin induk :

- 2.1.4.1. Ketersediaan yang tidak terbatas, udara tersedia oleh alam sekitar kita dalam jumlah yang tanpa batas sepanjang waktu dan tempat sehingga dapat digunakan setiap saat untuk dikompresikan dan ditampung ke *air reservoir*.
- 2.1.4.2. Mudah disalurkan, udara mudah disalurkan atau dipindahkan dari satu tempat ke tempat yang lain melalui pipa yang kecil, panjang dan berliku.
- 2.1.4.3. Fleksibilitas temperatur, udara dapat fleksibel digunakan oleh berbagai temperatur yang diperlukan, melalui peralatan yang dirancang untuk keadaan tertentu, bahkan dalam kondisi yang agak ekstrem udara masih dapat bekerja.
- 2.1.4.4. Aman, udara dapat dibebani lebih dengan aman, selain itu tidak mudah terbakar dan tidak terjadi hubungan singkat (*konseleting*) atau meledak sehingga proteksi terhadap hal kedua ini cukup mudah, berbeda dengan sistem elektrik yang dapat menimbulkan *konseleting* hingga kebakaran.
- 2.1.4.5. Bersih, udara yang berada disekitar kita cenderung bersih, yang berbahaya dengan jumlah kandungan pelumas yang dapat diminimalkan sehingga aman digunakan.
- 2.1.4.6. Pemindah daya dan kecepatan sangat mudah diatur, udara dapat melaju dengan kecepatan yang dapat diatur dari rendah hingga tinggi atau sebaliknya. Dapat disimpan, udara dapat disimpan melalui tabung yang diberi pengaman terhadap kelebihan tekanan

udara. Selain itu dapat dipasang pembatas tekanan atau pengaman sehingga sistem menjadi aman.

- 2.1.4.7. Mudah dimanfaatkan, udara mudah dimanfaatkan baik secara langsung misalnya untuk membersihkan permukaan logam dan mesin-mesin, maupun tidak langsung, yaitu melalui peralatan pneumatic untuk menghasilkan gerakan tertentu.

2.1.5. Kinerja Udara Penjalan Untuk Main Engine

Untuk mesin induk diatas kapal, baik diesel 4-tak maupun 2-tak digunakan udara untuk *start main engine*, udara ini diproduksi dari *air compressor* dan ditampung dari bejana udara (air reservoir). Tekanan kerja untuk udara start ini dimulai dari tekanan 25 (dua puluh lima) sampai 30 (tiga puluh) bar. Menurut SOLAS, bahwa untuk mesin digerakkan langsung tanpa *reduction gear (gear box)* harus dapat distart 12 (dua belas) kali tanpa mengisi lagi, sedangkan untuk mesin-mesin dengan *gear box* dapat di start 6 (enam) kali.

Bagian-bagian utama dari penataan udara start dan fungsinya masing-masing :

- 2.1.5.1. Bejana udara (*air reservoir*) berfungsi sebagai tabung pengumpul udara.
- 2.1.5.2. *Main starting valve* berfungsi sebagai katup penyalur untuk pembagi ke masing-masing *cylinder head* dan penyalur udara untuk *start*.
- 2.1.5.3. *Distributor valve* berfungsi sebagai pembagi pada katup udara *start (air starting valve)* yang bekerja menggunakan plunyer.

- 2.1.5.4. *Air starting valve* berfungsi sebagai katup suplai udara di *cylinder head* untuk menggerakkan piston kebawah pada saat langkah exspansi baik diesel 4-tak maupun 2-tak.
- 2.1.5.5. *Telegraph* berfungsi untuk mengirim atau menerima order dari anjungan untuk maju atau mundurnya kapal ketika *manoever*.
- 2.1.5.6. *Speed control rack* adalah berfungsi untuk menaikkan atau menurunkan kecepatan putaran mesin sesuai dengan order.
- 2.1.5.7. *Fuel pump* berfungsi untuk memompa atau mensuplai bahan bakar dari tangki dipompa untuk selanjutnya di teruskan ke *injector* dan selanjutnya *injector* menyembrotkan ke ruang bakar.
- 2.1.5.8. *Governor* berfungsi untuk mengontrol secara otomatis penyaluran bahan bakar esuai dengan beban mesin.
- 2.1.5.9. *Interlock valve* berfungsi untuk mencegah start jika sesuatunya tidak dalam keadaan bekerja/belum siap.
- 2.1.5.10. *Tachometer* berfungsi untuk mengukur kecepatan RPM pada poros engkol.

2.1.6. Prinsip Kerjanya

Mesin utama yang digunakan untuk *start* dilakukan oleh udara bertekanan dari tabung udara tekan, yang kemudian dimasukkan ke silinder dalam rangkaian yang sesuai untuk arah yang dibutuhkan disyaratkan. Prinsip kerja dari sistem ini adalah dengan memampatkan

udara yang disuplai oleh kompressor ke dalam tabung udara. Udara bertekanan lalu disuplai oleh pipa menuju *automatic valve* dan kemudian ke katup udara *start* silinder. Pembukaan katup *start* akan memberikan udara bertekanan kedalam silinder. Pembukaan *cylinder valve* dan *automatic valve* dikontrol oleh *pilot air system*. *Pilot air* ini diberi dari pipa besar dan menerus ke katup pengontrol yang dioperasikan dengan lengan udara *start* pada mesin. Jika lengan ini dioperasikan, *suplay pilot air* mampu membuka *automatic valve*. *Pilot air* untuk arah oprasi yang sesuai juga di suplai ke distributor udara. Alat ini digerakkan dengan *camshaft* dan memberi *pilot air* ke silinder kontrol dari katup *start*. *Pilot air* lalu di suplai dalam urutan yang sesuai dengan oprasi *engine*. Katup udara *start* dipertahankan tertutup oleh pegas jika tidak digunakan dan dibuka oleh *pilot air* yang langsung memberi udara bertekanan kedalam silinder. Sebuah *interlock* dalam *automatic valve* yang menghentikan pembukaan katup jika *turning gear engine* menempel. Katup ini mencegah udara balik yang telah dikompresikan oleh engine kedalam sistem. Udara awal 30 bar disuplai oleh *starting kompresor* udara ke penerima udara start dan dari ini ke saluran masuk mesin utama. Dengan cara :

- 2.1.6.1. Melalui stasiun reduksi, disaring terkompresi udara pada 7 bar disuplai ke udara kontrol untuk pembuangan pegas udara katup, melalui saluran masuk engine.
- 2.1.6.2. Melalui katup reduksi, udara tekan dipasok pada 10 bar yang di atur oleh distributor, dan volume kecil yang digunakan

untuk bahan bakar unit pengujian katup. Harap dicatat bahwa konsumsi udara untuk kontrol udara, udara pengaman, pembersihan turbocharger, udara penyegelan untuk katup buang dan untuk unit pengujian katup bahan bakar persyaratannya sesaat dari konsumen. Komponen-komponen dari *starting* dan *control air system* selanjutnya dijelaskan dalam Bagian. Udara awal dan udara kontrol untuk Genset bisa dipasok dari penerima udara awal yang sama, seperti untuk mesin utama.

Untuk start engine baik pada saat kapal berangkat ataupun saat olah gerak, dilaksanakan sebagai berikut :

- 2.1.6.1. Udara dari dalam bejana atau *air reservoir tank* adalah udara minimal 17 bar karena bila tekanan *distributor valve* dibawahnya, maka *air starting valve* tersebut tidak mampu menekan *piston* ke bawah.
- 2.1.6.2. *Main valve* di bejana udara dibuka penuh, maka udara akan keluar ke *main starting valve* setelah udara tersebut direduksitekan hingga ± 7 bar.
- 2.1.6.3. Apabila *handle start* ditekan kebawah, maka udara keluar dari sistem sebagian masuk dulu ke *distributor valve* dan sebagian lagi ke *cylinder head air starting valve*. Udara *start* ini diatur oleh *distributor valve* dengan tekanan 7 bar dimana yang bekerja pada proses ekspansi (hanya ada 1 silinder yang

beroperasi atau bekerja) melalui plunyer yang dihubungkan dengan firing ordernya.

2.1.6.4. *Distributor valve* mengatur *plunyer* yang bekerja dan udara ini langsung menggerakkan piston melalui *air starting valve* di *cylinder head*. Udara suplai diperoleh dari bejana udara, jadi udara tersebut melaksanakan kerja parallel, disamping mengatur ke *distributor valve* sekaligus untuk udara start mendorong piston kebawah pada tekanan minimal 7 bar sesuai tekanan pada bejana udara sesuai *firing order* ke tiap-tiap silinder. Udara yang dibagi ke dalam tiap-tiap silinder diatur oleh *distributor valve*, kemudian diteruskan ke *starting valve* dan udara akan sampai ke silinder dan mendorong piston untuk melakukan *combustion* dan terjadilah *start main engine*.

2.1.7. Komponen Utama Pendukung Sistem Udara *Start* Pada Mesin

Induk .

2.1.7.1. Kompresor

Kompresor udara adalah suatu pesawat bantu yang berfungsi untuk menghasilkan udara bertekanan. Kompresor menghisap udara dari atmosfer kemudian masuk kedalam tabung untuk menampung udara bertekanan, setelah diadakan pemeriksaan dan pengecekan terhadap kompresor.

Kompresor udara darurat (*emergency air pressure system*) memiliki kompresor tersendiri (*emergency compressor*) yang bersifat independen (tidak tergabung dalam *main air compressor*) yang memiliki penggerak berupa motor diesel yang dapat dinyalakan dengan tangan, atau air compressor penggerak manual dengan tangan. Kompresor udara darurat mengisi *emergency air receiver* yang kapasitasnya lebih kecil dari *main air receiver*. Udara bertekanan yang tersimpan pada *emergency air receiver* ini digunakan untuk menyalakan *auxilliary engine* yang menggerakkan generator.

2.1.7.2. Separator

Separator berfungsi untuk memisahkan kandungan air yang turut serta dalam udara atau udara lembab (*air humidity*) kompresi yang diakibatkan oleh pengembunan sebelum masuk kebotol angin. Sehingga separator disediakan steam trap guna menampung air tersebut untuk selanjutnya dibuang ke got.

2.1.7.3. Botol Angin (*man air receiver*)

Man air receiver berfungsi untuk menyimpan udara bertekanan, diperlukan tabung udara dengan kemampuan menahan udara bertekanan tinggi hingga 30 bar. Pada tabung udara terdiri dari badan tabung, *drain valve* dan *head bottle*. Pada *head bottle* terdapat *main stop valve*, *safety valve* dan *auxilliary valve*.

2.1.7.3.1. *Safety Valve* berguna sebagai pengaman jika terjadi tekanan yang melebihi tekanan yang disyaratkan oleh tabung, maka valve otomatis akan membuka.

2.1.7.3.2. *Main Stop Valve* dapat digunakan sebagai sistem udara kontrol. Sistem udara kontrol biasanya mempunyai tekanan sekitar 6 bar, sehingga diperlukan *air reducer*. *Reducing station* berfungsi untuk mengurangi tekanan dari 30 bar menjadi tekanan 7 bar, guna untuk keperluan pembersihan *turbocharge* dan pengisian tekanan pada tanki *hydrophone*.

2.1.7.4. *Main starting valve*

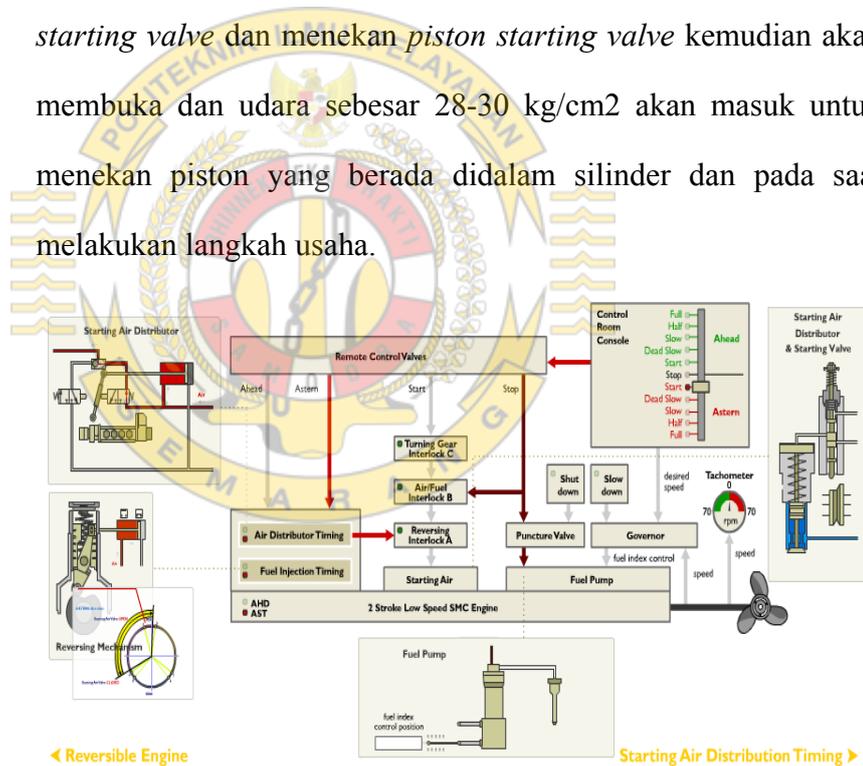
Main starting valve berfungsi sebagai katup penyalur untuk pembagi ke masing-masing *cylinder head* dan penyalur udara untuk start.

2.1.7.5. *Air starting valve*

Air starting valve terdiri dari katup utama, piston, bushing dan spring yang merupakan komponen utama dari *starting valve*. Katup utama akan membuka jika udara kontrol menekan piston sehingga katup terbuka dan bertekanan 30 bar masuk keruang silinder untuk menekan piston. Hal tersebut berlangsung berurutan sesuai dengan *firing order* sampai terjadi pembakaran diruang bakar. Setelah terjadi pembakaran di ruang bakar maka *starting air control valve* akan berhenti bekerja dan semua *starting valve* akan menutup.

2.1.7.6. Air distributor valve

Air distributor valve merupakan salah satu komponen pada sistem udara pejalan yang berfungsi sebagai pengatur pemasukan udara untuk membuka *starting air valve*, dimana tekanan yang berasal dari *main starting valve* akan menekan *starting air distributor* untuk membuka pada *roller starting air distributor valve* pada posisi *cam starting air distributor* pada kedudukan yang terendah. Kemudian udara akan masuk kedalam *cylinder starting valve* dan menekan *piston starting valve* kemudian akan membuka dan udara sebesar 28-30 kg/cm² akan masuk untuk menekan piston yang berada didalam silinder dan pada saat melakukan langkah usaha.



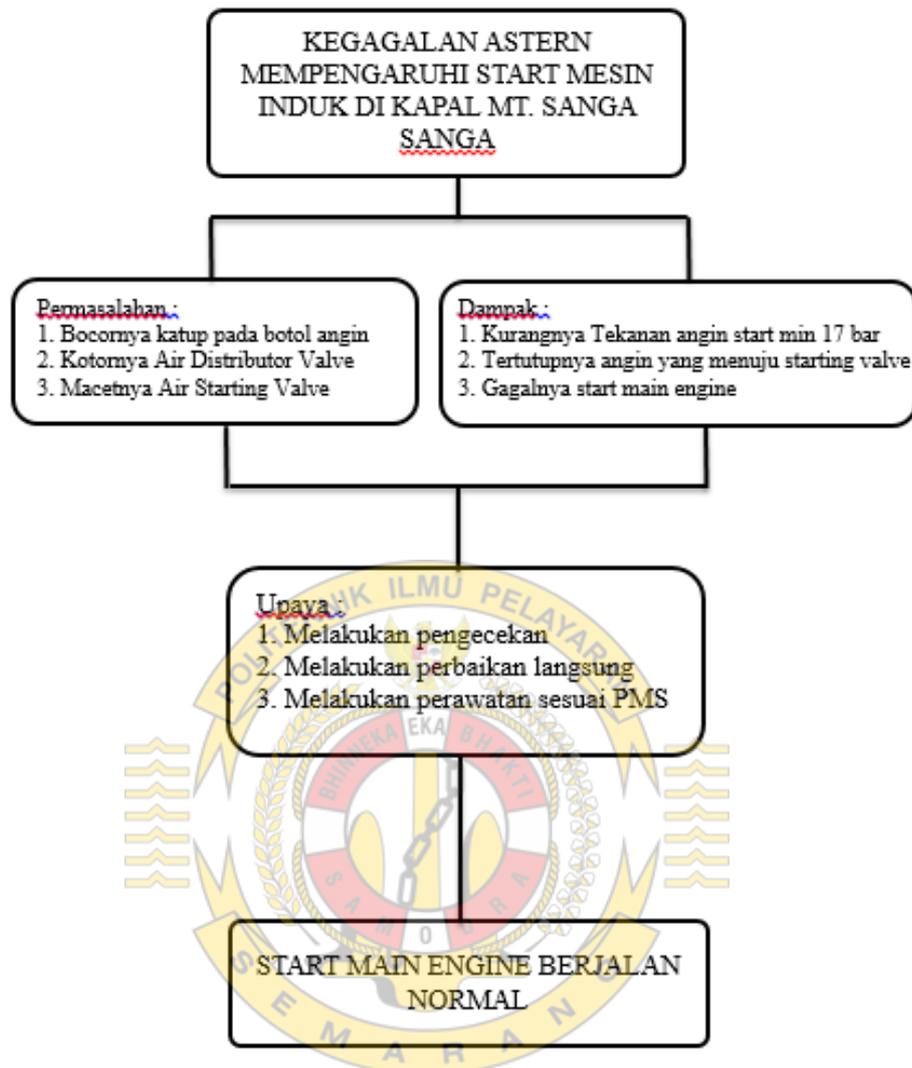
(Gambar 2.1 System Manouver)

2.2. Kerangka Pikir Penelitian

Untuk mempermudah pembahasan masalah dan pemahaman dalam penelitian ini, maka penulis membuat bagan kerangka pikir yang akan menjelaskan alur penelitian secara singkat untuk dapat memecahkan

masalah sesuai rumusan masalah penelitian. Dari kerangka pikir tersebut diharapkan peneliti dapat mengetahui bagaimana kegagalan *astern* pada *start main engine*.

Menurut kerangka pikir yang dibuat oleh penulis, dijelaskan dari topik penelitian yang akan dibahas yaitu kegagalan *astern* mempengaruhi *start main engine*, kebocoran tersebut terjadi akibat adanya faktor-faktor penyebab masalah yang terjadi pada *main engine*. Dari faktor-faktor penyebab yang ada maka peneliti dapat mengetahui dampak yang ditimbulkan dari faktor penyebab kegagalan *start*. Untuk mencegah kegagalan pada *start main engine* maka perlu dilakukan pendekatan dalam perawatan sesuai instruction manual book dan pengoperasian *start main engine*. Setelah mengetahui faktor-faktor penyebab kegagalan *start* maka hal yang perlu dilakukan adalah upaya untuk mencegah faktor penyebab kegagalan *start* pada *main engine*, sehingga proses manuver di atas kapal akan dapat beroperasi dengan baik. Menurut Sugiyono (2009: 245) “Data primer merupakan sumber-sumber dasar yang merupakan bukti atau saksi utama dari kejadian yang lalu, dimana sumber primer adalah tempat atau gudang penyimpanan yang original dari data sejarah”. data dari sumber primer selalu dianggap lebih baik daripada data dari sumber sekunder. Dalam hal ini, data- data pada penelitian ini diperoleh dengan cara atau metode survey dan terjun secara langsung pada objek penelitian yang diteliti.



(Gambar 2.2 Kerangka Pikir Penelitian)

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1. Kesimpulan

Dari uraian bab per bab yang saling berkaitan satu sama lain dan secara terperinci yaitu mengenai kegagalan udara pejalan mesin induk MT. Sanga Sanga, maka dapat ditarik kesimpulan sebagai berikut:

5.1.1. Salah satu faktor yang menyebabkan kegagalan start mesin induk MT.

Sanga Sanga adalah kurangnya tekanan angin dibawah 17 bar mengakibatkan tekanan angin kontrol berkurang dari 7 bar, hal itu dikarenakan rusaknya katup-katup yang ada di botol angin itu sendiri, sehingga mempengaruhi daya dorong angin ke *distributor valve*, katup udara pejalan berperan penting dalam proses *start* awal untuk menjalankan mesin induk, sebagai jalan masuk udara pejalan ke dalam silinder.

5.1.2. Kotornya *air distributor valve* menyebabkan komponen pada *air distributor valve* macet sehingga menghalangi angin yang masuk ke *starting valve* akibatnya mesin induk tidak bisa di *start* dan membahayakan *crew* yang ada dikapal, maka dilakukan *overhaul* untuk membersihkan kerak yang mengakibatkan macetnya *air distributor valve*.

5.1.3. *Plunger* pada *air distributor valve* macet diakibatkan kurangnya *maintenance*, upaya yang dilakukan untuk menanggulangi kerusakan

adalah dengan cara, melakukan perawatan sesuai dengan *Plan Maintenance System* (PMS), serta melakukan pemeriksaan pada *distributor air valve* sesuai dengan *manual book* yang berada di kapal, dengan melakukan *overhaul* untuk mengembalikan kondisi pada *distributor air valve*, melumasi *distributor air valve* dengan grease atau oli, untuk menghindari terjadinya korosi pada *distributor air valve*.

5.2. Saran

Ada beberapa perhatian yang penulis sarankan agar tidak terjadi kegagalan start mesin induk MT. Sanga Sanga:

- 5.2.1. Untuk mencegah kegagalan start mesin induk, perlu dilakukan perawatan terhadap semua yang berhubungan dengan *starting system* seperti pengecekan terhadap kondisi katup udara pejalan, melakukan pemeriksaan terhadap *distributor valve*, melakukan drain atau cerat pada bejana udara secara rutin.
- 5.2.2. Jika terjadi kerusakan segera melakukan analisa penyebab terjadinya kerusakan, temukan apa penyebab kerusakannya dan lakukan perbaikan, jika kerusakan tidak dapat diperbaiki dengan segera maka laporkan permasalahan tersebut kepada pihak kantor agar bisa di tindak lanjuti untuk mencegah *offhire*.
- 5.2.3. Mengadakan *engine crew morning meeting* untuk membicarakan pentingnya melakukan perawatan sesuai dengan *manual book*, melaksanakan jadwal perawatan sesuai *Planned Maintenance System*

(PMS) dan melakukan upaya upaya pencegahan korosi seperti :
melumasi starting air dengan oli atau *grease* dan melakukan *drain*
(cerat) pada bejana udara setiap empat jam sekali.



DAFTAR PUSTAKA

- Arismunandar, Wiranto.1983.”*Penggerak Mula Motor Bakar Torak*”. ITB: Bandung.
- Artana, K B. *Hand out keandalan network complex system*. ITS: Surabaya.
- Burghardt,M. Davit & Gerorge D Kingsley.1983. Kingsley.”*Marine Diesels*”.United States Merchant Marine Academy Kings Point. New York.
- Dagel,John F & Robert N Brady.2001. “*Diesel Engine and Fuel System Repair.5th edition*”. New Jersey.
- Harrington, Roy L. 1992. “*Marine Engineering*”. The Society Of Naval Architects And Marine Engineers 601. Pavonia Avenue, Jersey City.
- Imare. *Low speed diesel engine*.
- Kececioglu, Dimitri. 2002.”*Reliability Engineering Handbook*”. Tuscon, Arizona.
- Lamb,John. 1958.”*The Running ang Maintenance of the Marine Diesel engine*”. Monkseaton. Northumberland. 6th edition.
- Lilly,LCR. 1984 .”*Diesel Engine Reference Book*” Butterworthlondon.
- NPRD-91 Section 3.
- Priyanta, dwi.2000. *keandalan dan perawatan*.ITS surabaya.
- Schulz, Erich J.1983.”*Diesel Mechaniscs.2nd edition*”.McGraw-Hill.USA.
- Taylor,D A.1996. *Introduction to Marine Engineering second edition*. Antony Rowe,Ltd, Chippenham, Whiltshire: Great Britain.
- Maintenance Manual Book, 1982, Hyogoken 678. ONOMICHI SHIP DOCKYARD, MT. SANGA SANGA, AIOISHI JAPAN.
- Wikipedia, *Marine-Machinery*. [internet]. [diakses 2019 Des 14]; Tersedia pada : <http://machineryofmarine.blogspot.com/2017/07/mesin-diesel-dan-instalasi-tenaga-kapal.html>

LAMPIRAN GAMBAR



Gambar 1 Distributor



Gambar 2. Pipa udara yang menuju Main Engine



Gambar.3 Starting Air Valve



Gambar.4 Overhaul Starting Air Valve

LEMBAR WAWANCARA
DENGAN MASINIS 1 MT. SANGA SANGA

Responden : Masinis 1.

Nama : Ricky Oktora

Tempat wawancara : MT. Sanga Sanga

Cadet : Selamat siang bas.

Ijin bertanya tentang permasalahan sistem udara *start*.

MASINIS 1 : iya siang det, Mau Tanya apa det?

Cadet : apa yang menyebabkan kegagalan *start* pada mesin induk

MASINIS 1 : yang menyebabkan gagal *start* ada beberapa hal det.

Cadet : apa saja itu bas?

MASINIS 1 : ya bisa karena tekanan udaranya kurang, karena *distributor* rusak sama *starting valve* nya ada kerusakan.

Cadet : Siap bass terima kasih atas informasi yang diberikan, semoga dapat menambah wawasan saya.

LEMBAR WAWANCARA
DENGAN MASINIS 1 MT. SANGA SANGA

Responden : Masinis 2.

Nama : Unggul Wahyu Dermawan

Tempat wawancara : MT. Sanga Sanga

Cadet : Selamat siang bass, Ijin bertanya tentang permasalahan pada Kegagalan *start* bass?

Masinis II : Iya siang det, mau Tanya apa det?

Cadet : Tentang perawatan pada *starting air distributor*, apakah jarang dilaksanakan pengecekan?

Masinis II : Untuk perawatan distributor setau saya jarang det, ya itu tergantung *running hours* nya juga. dan selama saya disini saya baru sekali ikut masinis 1 bongkar distributor.

Cadet : Apakah hal tersebut berpengaruh terhadap proses *start*?

Masinis II : Iyaa det karena kita tidak pernah tau kondisi dan bagian dalam distributor tersebut, apakah ada yang rusak atau tidak.

Cadet : Siap bass. Terimakasih iformasinya. Semoga menambah wawasan saya tentang *system* udara *start* bas

DAFTAR RIWAYAT HIDUP

Nama : Rico Syah Putra
Tempat / Tgl. Lahir : Temanggung, 14 Nopember 1996
Alamat : Dusun Kauman, RT/RW 02/01,
Desa Jumo,
Kec. Jumo, Kab. Temanggung
Agama : Islam
Status : Belum Kawin



Nama Orang Tua

Ayah : R. Widodo Triatmono
Ibu : (Alm) Komariyah
Alamat : Dusun Kauman, RT/RW 02/01, Desa Jumo,
Kec. Jumo, Kab. Temanggung

Riwayat Pendidikan

MI AS Jumo : Tahun 2003 - 2009
SMP N 1 Ngadirejo : Tahun 2009 - 2012
SMA N 1 Parakan : Tahun 2012 - 2015
PIP Semarang : Tahun 2015 - 2020

Pengalaman Praktek

Perusahaan pelayaran : PT. Pertamina Shipping
Nama kapal : MT. Sanga Sanga
Lama praktek : 1 tahun 2 hari