KEMENTERIAN PERHUBUNGAN

BADAN PENGEMBANGAN SDM PERHUBUNGAN

SEKOLAH TINGGI ILMU PELAYARAN

SKRIPSI

IDENTIFIKASI GANGUAN SISTEM PENDINGIN MOTOR INDUK GUNA MENUNJANG KELANCARAN OPERASI DI KAPAL MT. NIRBITA

Oleh :

YEDIJA MICHAEL
NRP. 15.8469/T

PROGRAM PENDIDIKAN DIPLOMA IV

JAKARTA

2019

KEMENTERIAN PERHUBUNGAN

BADAN PENGEMBANGAN SDM PERHUBUNGAN

SEKOLAH TINGGI ILMU PELAYARAN

SKRIPSI

IDENTIFIKASI GANGUAN SISTEM PENDINGIN MOTOR INDUK GUNA MENUNJANG KELANCARAN OPERASI DI KAPAL MT. NIRBITA

Diajukan Guna Memenuhi Persyaratan
Untuk Penyelesaian Program Pendidikan Diploma IV

Oleh :

YEDIJA MICHAEL
NRP. 15.8469/T

PROGRAM PENDIDIKAN DIPLOMA IV

JAKARTA

2019

KEMENTERIAN PERHUBUNGAN
BADAN PENGEMBANGAN SDM PERHUBUNGAN
SEKOLAH TINGGI ILMU PELAYARAN

TANDA PERSETUJUAN SKRIPSI

Nama	**: YEDIJA MICHAEL**
Nrp	**: 15.8469/T**
Program Pendidikan	**: DIPLOMA IV**
Program Studi	**: TEKNIKA**
Judul	**: IDENTIFIKASI GANGGUAN SISTEM PENDINGIN MOTOR INDUK GUNA MENUNJANG KELANCARAN OPERASI DI KAPAL MT.NIRBITA**

Jakarta, 07 APRIL 2019

Pembimbing I

ASMAN ALA, ST,MT
Penata Tk. I (III/d)
NIP. 19700207 199803 1 002

Pembimbing II

TATA SURYANA, MT
Penata Tk. I (III/d)
NIP. 19611015 198903 1 022

Mengetahui,
Ketua Program Studi Teknika

ALI MUKTAR SITOMPUL, MT
Penata Tk. I (III/d)
NIP. 19730331 200604 1001

KEMENTERIAN PERHUBUNGAN
BADAN PENGEMBANGAN SDM PERHUBUNGAN
SEKOLAH TINGGI ILMU PELAYARAN

TANDA PENGESAHAN SKRIPSI

Nama	**: YEDIJA MICHAEL**
Nrp	**: 15.8469/T**
Program Pendidikan	**: DIPLOMA IV**
Program Studi	**: TEKNIKA**
Judul	**: IDENTIFIKASI GANGGUAN SISTEM PENDINGIN MOTOR INDUK GUNA MENUNJANG KELANCARAN OPERASI DI KAPAL MT.NIRBITA**

Ketua Penguji	Anggota	Anggota
BUSWAN, M.Pd	**EFFENDI, S.T, M.M**	**TATA SURYANA, MT**
Penata Tingkat I (III/d)	**Penata Tingkat I (III/d)**	**Penata Tingkat I (III/d)**
NIP. 19680203 199709 1 001	**NIP. 19581010 198203 1 004**	**NIP. 19611015 198903 1 003**

Mengetahui,

Ketua Program Studi Teknika

ALI MUKTAR SITOMPUL, MT
Penata Tingkat I (III/d)
NIP. 19730331 200604 1 001

KATA PENGANTAR

Dengan memanjatkan puji dan syukur kehadirat Tuhan Yang Maha Esa karena berkat rahmat dan hidayahnya, maka penulis dapat menyelesaikan skripsi ini sesuai dengan waktu yang telah ditentukan. Dalam hal ini penulis mengambil bidang keahlian Teknika, berusaha menyusun skripsi ini dengan judul :

"IDENTIFIKASI GANGGUAN SISTEM PENDINGIN MOTOR INDUK GUNA MENUNJANG KELANCARAN OPERASI DI KAPAL MT. NIRBITA "

Judul ini saya pilih karena berdasarkan pengalaman dan pengamatan selama saya praktek di **MT. NIRBITA**, ditambah dengan berbagai disiplin ilmu yang saya dapatkan dari buku-buku yang pernah saya baca.

Di dalam penulisan sekripsi ini saya berusaha semaksimal mungkin untuk memecahkan masalah-masalah yang timbul sesuai dengan kemampuan dan pengetahuan yang saya miliki, baik pada saat saya menimba ilmu di bangku sekolah maupun pengalaman selama melaksananakan praktek laut di kapal. Kiranya skripsi ini dapat bermanfaat untuk menambah pengetahuan bagi rekan-rekan pembaca yang belum memahami atau baru ingin mempelajari hal-hal yang ingin dibahas dalam skripsi ini, saya menyadari dalam penulisan skripsi ini masih jauh dari sempurna baik dari segi pembahasan materi maupun dari segi pemilihan kata dan penyusunan kalimatnya. Oleh sebab itu saya sangat mengharapkan adanya tanggapan-tanggapan berupa kritik dan saran yang bersifat membangun guna melengkapi skripsi ini.

Penulis menyadari bahwa tanpa bantuan dari pihak-pihak, penulis tidak akan dapat menyelesaikan penulisan skripsi ini. Untuk itu pada kesempatan ini penulis ingin menyampaikan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada :

1. Yth. Bapak. Capt. Marihot Simanjuntak,M.M., selaku Ketua Sekolah Tinggi Ilmu Pelayaran (STIP) Jakarta
2. Yth. Bapak Ali Muktar Sitompul, MT, selaku Ketua Program Studi Teknika.
3. Yth Bapak Asman Ala, ST,MT, selaku dosen pembimbing I, yang telah meluangkan waktu dan banyak memberikan pengarahan dan bimbingan demi anak didik sehingga penyusunan skripsi berjalan lancar

4. Yth. Bapak Tata Suryana, MT, selaku Dosen pembimbing II, yang telah meluangkan waktu dan banyak memberikan pengarahan dan bimbingan demi anak didik beliau sehingga penyusunan skripsi berjalan lancar
5. Seluruh civitas akademika, dosen dan karyawan karyawati Sekolah Tinggi Ilmu Pelayaran Jakarta
6. Yang tercinta ayah dan ibu, yang telah membesarkan dan mendidik dengan penuh cinta dan kasih sayang, yang selalu membantu penulis baik berupa moril maupun materil sehingga penulis dapat menyelesaikan pendidikan dan skripsi ini tepat pada waktunya.
7. Seluruh rekan taruna/taruni Angkatan LVIII Sekolah Tinggi Ilmu Pelayaran dalam kebersamaannya selama 4 tahun ini, terutama kelas Teknika VIII B yang selalu bekerja sama.
8. Kepada semua Crew MT. NIRBITA atas dukungannya selama penulis menjalankan praktek laut.
9. Kepada saudara-saudari dan teman dekat Lidya , Willy , dan Netha atas dukungannya selama penulis membuat skripsi ini.
10. Kepada semua yang tidak bisa penulis sebutkan satu persatu.

Akhir kata saya mohon maaf apabila terdapat kesalahan dan kekurangan di dalam penulisan skripsi ini. Saya berharap semoga skripsi ini dapat bermanfaat dan berguna bagi pembaca yang budiman.

Jakarta, April 2019

Penulis,

YEDIJA MICHAEL

NRP : 15.8469/T

DAFTAR ISI

Halaman

SAMPUL DALAM ……. i

TANDA PERSETUJUAN SKRIPSI ……..... ii

TANDA PENGESAHAN ……... iii

KATA PENGANTAR …… iv

DAFTAR ISI …….. vi

DAFTAR SINGKATAN …….. viii

DAFTAR LAMPIRAN..... ix

BAB I PENDAHULUAN

A. Latar Belakang Masalah ….....……..... 1

B. Identifikasi Masalah ….....……..... 3

C. Batasan Masalah ……..... 4

D. Rumusan Masalah ……..... 4

E. Tujuan dan Manfaat penelitian ……..... 5

F. Sistematika Penulisan ……..... 6

BAB II LANDASAN TEORI

A. Tinjauan Pustaka ……..... 8

B. Kerangka Pemikiran …… 20

C. Definisi Operasional……. 22

BAB III METODOLOGI PENELITIAN

A. Waktu dan Tempat Penelitian ……..... 24

B. Metode pendekatan dan Teknik Pengumpulan Data 26

C. Subjek Penelitian 26

D. Teknik Analisis Data 29

BAB IV ANALISIS DAN PEMBAHASAN

A. Deskripsi Data 30

B. Analisis Data 32

C. Alternatif Pemecahan Masalah 38

D. Evaluasi Terhadap Alternatif Pemecahan Masalah ……. 40

E. Pemecahan Masalah 44

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

A. Kesimpulan 48

B. Saran 49

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN

BAB I

PENDAHULUAN

A. LATAR BELAKANG

Pada dewasa ini persaingan bisnis jasa angkutan laut sangat kompetitif dan meningkat. Dalam hal ini fungsi jasa angkutan laut merupakan salah satu alternatif transportasi perdagangan dan sebagai mobilitas masyarakat juga sebagai penunjang transportasi laut akan berhasil bila armada pelayaran baik. Bukan hanya armadanya saja yang dibutuhkan, juga pelaut yang trampil, cakap dan bertanggung jawab dengan tingkat kedisiplinan yang tinggi.

Kapal merupakan angkutan laut yang banyak digunakan negara – negara asing maupun negara kita, Sedangkan persaingan mencari muatan didalam dunia pelayaran dewasa ini sangatlah ketat, sedemikian ketatnya persaingan angkutan laut pada masa sekarang ini, perusahaan pelayaran harus meningkatkan pelayanan jasa angkutan laut untuk kelancaran arus barang dan jasa angkutan antar pulau dan antar negara, didalam pelayanan kebutuhan masyarakat yang semakin meningkat, tidaklah cukup menyediakan kapal dalam jumlah yang banyak, tetapi mengusahakan agar kapal dalam kondisi prima dan siap pakai. Untuk menunjang opersional kapal, maka permesinan kapal harus dalam kondisi prima. Motor diesel sebagai mesin induk utama yang berfungsi sebagai penggerak kapal.

Untuk melayarkan kapal pada saat ini kebanyakan digunakan motor diesel sebagai mesin penggerak utama dan mesin bantu. Dipilihnya motor diesel ini karena memiliki tingkat efisiensi lebih baik dibandingkan dengan mesin uap. Pengupayaan akan armada pelayaran tentunya dengan kondisi kapal harus dalam kondisi laik layar.

Dalam pengoperasian kapal, mesin induk bekerja terus menerus sehingga menimbulkan panas yang disebabkan oleh pembakaran di dalam ruang kompresi timbul. Panas untuk mesin-mesin induk untuk berbagai ukuran-ukuran mesin induk tidak sama. Panas yang dihasilkan pada mesin induk yang kecil terjadi lebih tinggi daripada mesin induk besar karena dibutuhkan putaran mesin atau rpm yang tinggi, sehingga dibutuhkan sistem air pendinginan yang baik untuk mengurangi panas. Selain panas yang ditimbulkan oleh mesin induk itu sendiri, ada juga panas yang berasal dari lingkungan tempat mesin induk beroperasi, yang akan sangat berpengaruh terhadap perubahan material. Belum lagi ruangan mesin induk kapal yang relatif sempit sehingga menambah pengaruh terhadap tingginya suhu dalam kamar mesin. Panas yang penulis maksudkan adalah keadaan dimana untuk kapal-kapal yang berlayar pada daerah beriklim tropis.

Sehubungan dengan diperluhkan sistem air pendinginan yang baik maka air pendinginan tentunya perlu mendapat perhatian dalam melakukan perawatan dan perbaikan sesuai dengan instruksi dari buku petunjuk, agar

mesin induk dapat berdaya guna optimal, sehingga tidak mengganggu kelancaran dalam pengoperasian kapal khususnya dalam pengoperasian kapal. Berdasarkan alasan-alasan yang telah diuraikan diatas, maka skripsi ini diberi judul **:**

“ Indentifikasi Gangguan Pada Sistem Air Pendingin Terhadap Kelancaran Kerja Mesin Induk di Kapal MT. NIRBITA “.

Dalam melakukan upaya mengoptimalkan sistem air pendingin harus terlebih dahulu direncanakan perawatan bagian – bagian dari sistem tersebut sesuai dengan buku petunjuk atau *instruction manual book* dan juga persiapan kelengkapan, peralatan yang sesuai dengan kegunaannya. Perawatan yang dilakukan harus konsisten. Disamping itu setiap ada masalah – masalah yang timbul dalam sistem tersebut harus dapat mengidentifikasi dengan cepat setiap kelainan yang terjadi. Agar kerusakan fatal akibat kurang sempurnanya pendinginan tidak terjadi. Bila hal itu terjadi akan mengganggu operasional kapal.

B. IDENTIFIKASI MASALAH

Dalam memenuhi kebutuhan operasional kinerja mesin induk MT. NIRBITA, sistem pendingin air laut mesin induk sering mengalami hambatan dan gangguan, sehingga kinerja mesin induk kurang maksimal dan mesin induk akan mengalami over heating.

Sesuai dari pengalaman penulis selama melakukan Praktek Laut (PRALA) dan kejadian yang pernah dialami oleh penulis sesuai dengan yang

telah disebutkan dalam latar belakang. Maka penulis menentukan bahwa perumusan masalah dalam skripsi ini menitik beratkan pada pokok permasalahan :

1. Rendahnya tekanan air laut dari *pompa air laut* menyebabkan naiknya suhu *pendingin motor induk*
2. Kerusakan pada *pompa pendingin air* laut mesin induk mengakibatkan kinerja *sistem pendingin* kurang maksimal
3. Kotornya *tube cooler* pada pendingin air tawar pada instalasi sistem pendingin air laut mesin induk yang mengakibatkan *penyerapan panas untuk air tawar* kurang maksimal
4. Adanya kebocoran pipa pada sistem pendingin air laut mesin induk sehingga tekanan pompa tidak maksimal
5. Kotornya *filter pompa sea chest* pendingin mesin induk yang *daya hisap pompa* kurang maksimal

Dalam pembahasan masalah nantinya akan dijelaskan penyebab gangguan dan bagaimana mengatasinya serta akan dijelaskan juga bagaimana *upaya mengoptimalkan sistem pendingin mesin induk*

C. PEMBATASAN MASALAH

Sesuai dengan judul yang dipilih dimana ruang lingkungannya dan mengingat cukup luasnya pembahasan masalah ini, maka penulis tidak membahas keseluruhan tetapi hanya membahas mengenai :

1. Kerusakan pada *pompa pendingin air* laut mengakibatkan kinerja *sistem pendingin* kurang maksimal
2. Kotornya *filter pompa sea chest* pendingin mesin induk yang mengakibatkan *daya hisap pompa* kurang maksimal

D. RUMUSAN MASALAH

Dari uraian latar belakang di atas, maka dapat di ambil beberapa pokok permasalahan yang untuk selanjutnya diberikan rumus masalah, agar memudahkan dalam solusi pemecahannya. Adapun pokok permasalahannya yaitu sebagai berikut :

1. Mengapa kerusakan pada *pompa pendingin air* laut mengakibatkan kinerja *sistem pendingin* kurang maksimal ?
2. Mengapa kotornya *filter pompa sea chest* pendingin mesin induk yang mengakibatkan *daya hisap pompa* kurang maksimal ?

E. TUJUAN PENELITIAN DAN MANFAAT PENELITIAN

Adapun tujuan penelitian dari skripsi ini adalah seperti yang akan diuraikan dibawah :

1. Dapat mengetahui seberapa besar pengaruh dan peranannya kinerja pendingin dalam pengoperasian mesin induk sebagai penggerak utama kapal.
2. Untuk mengetahui faktor-faktor apa saja yang diperlukan dan dampak terhadap kerja mesin yang bagaimana dalam meningkatkan kerja mesin induk di tinjau dari kinerja pendingin dalam menunjang kelancaran kerja kapal, untuk menghindari timbulnya hambatan / gangguan yang di akibatkannya.

Dengan diadakannya penelitian dan penulisan skripsi ini, penulis berharap akan tercapainya beberapa manfaat yang dapat dicapai, antara lain:

1. Penelitian ini diharapkan dapat berguna dan menjadi masukan bagi rekan-rekan dalam memelihara kelancaran pengoperasian kapal.
2. Berguna bagi rekan-rekan seprofesi apabila menemui permasalahan serupa karena dapat mengantisipasi gangguan atau hambatan tersebut sedini mungkin sehingga tidak mengganggu kelancaran pengoperasian kapal.
3. Secara lisan sangat membantu dan memberikan sumbangan langsung maupun secara tidak langsung untuk pengetahuan di bidang perawatan kerja pendingin motor induk di atas kapal.

F. SISTEMATIKA PENULISAN SKRIPSI

Dalam penulisan skripsi ini terdiri dari 5 Bab, dimana tiap bab ini saling berhubungan dalam pembahasannya yang merupakan satu kesatuan atau satu rangkaian yang tidak terpisahkan, maka sistematika penulisannya adalah sebagai berikut :

BAB I PENDAHULUAN

Pada bab ini menjelaskan fenomena yang akan di bahas dalam skripsi ini, penulis akan menguraikan latar belakang, identifikasi masalah, pembatasan masalah, perumusan masalah,yang akan dikaji, tujuan dan manfaat penelitian secara singkat serta sistematika penulisan.

BAB II LANDASAN TEORI

Pada bab ini diuraikan tentang ilmu pengetahuan pendukung seperti hipotesis ataupun pendapat para ahli yang relevan dengan masalah yang diteliti dan kerangka pemikiran dengan permasalahan menerapkan prinsip yang ada, yang menjadi bahan kerangka pemikiran bagi penulis dalam penulisan skripsi ini.

BAB III METODE PENELITIAN

Berisikan tentang waktu dan tempat dilakukannya penelitian, teknik pendekatan dan pengumpulan data , subjek penelitian yang menjadi fokus penelitian yang menjadi fokus penelitian serta teknik analisa data yang digunakan dalam penelitian.

BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

Pada bab ini berisi deskripsi data yang berisi tentang data yang di peroleh dari lapangan tentang fakta-fakta yang didapat di kapal,

analisis data serta alternatif pemecahan masalah dan evaluasi dari pemecahan tersebut.

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

Bab ini adalah bagian kesimpulan dan saran dari skripsi ini, yang berisi pernyataan singkat dan tepat berdasarkan hasil analisis data serta pernyataan yang merupakan masukan untuk perbaikan yang akan dicapai.

BAB II

LANDASAN TEORI

A. TINJAUAN PUSTAKA

Sistem pendinginan pada mesin dibuat agar mesin dapat bekerja pada temperatur yang normal setelah mesin hidup, dan menjaga agar mesin dapat bekerja pada tempertur kerja. Segala mesin harus ada pendinginannya. Karena apabila mesinnya dalam kondisi beroperasi, panas yang ada dalam proses pembakaran bisa mencapai 600^{o}C dan sebagian besar panas itu diterima oleh silindernya sendiri. Maka dari itu mesin harus didinginkan. Apabila tidak didinginkan semua komponen yang berada didalam mesin itu akan berubah bentuknya, misalnya bentuk ruang bakar, katub-katub, penghantar katub, dan semuanya tidak sempurna akibat yang ditimbulkan dari panas yang tinggi. Dan lagi pula torak akan melekat/macet dikarenakan pelumasnya kering. Maka dari itu 40% dari panas yang ditimbulkannya oleh pembakaran campuran gas didalam silinder harus dihilangkan dengan cara didinginkan.

1. Identifikasi

Identifikasi adalah kegiatan yang mencari, menemukan, mengumpulkan, meneliti, mendaftarkan, mencatat data dan informasi dari “kebutuhan” lapangan

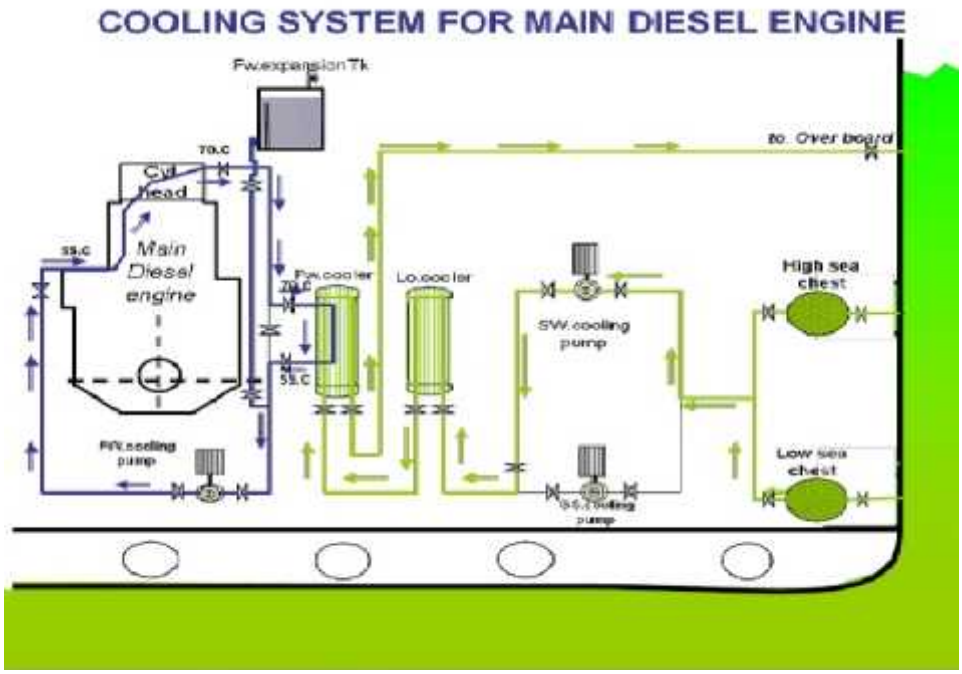
2. Macam – macam sistem pendingin

Pada umumnya di kapal – kapal ada du acara untuk mendinginkan mesin induk utama, yaitu dengan menggunakan sistem pendinginan secara

langsung (terbuka) dan sistem pendinginan secara tidak langsung (tertutup).

a. Sistem pendinginan langsung (Terbuka)

Sistem pendinginan langsung adalah sistem pendinginan yang menggunakan satu media pendingin saja yakni dengan media pendingin air laut. Proses pendinginannya dengan cara air laut diambil dari katub melalui filter dengan pompa air laut, kemudian air laut disirkulasikan ke seluruh bagian – bagian mesin yang membutuhkan pendinginan melalui pendingin minyak pelumas dan pendingin udara untuk mendinginkan kepala silinder, dinding silinder dan katub pelepas gas kemudian air laut dibuang keluar kapal.



Gambar 2.1 Sistem Pendingin Mesin Induk

Bila ditinjau dari segi konstruksi sistem pendinginan langsung mempunyai keuntungan yaitu lebih sederhana dan daya yang diperlukan untuk sirkulasi air lebih kecil dibandingkan dengan sistem pendinginan tidak langsung. Selain itu dapat menghemat pemakaian peralatan, karena pada sistem ini tidak memerlukan tangki air dan tidak memerlukan banyak pompa mensirkulasikan air pendingin. Adapun kerugian dari sistem pendinginan langsung ini adalah pada instalasi perpipaanya mudah sekali terjadi pengerakan (karat) karena air laut ini bersifat korosif serta air pendingin sangat terpengaruh dengan temperatur air laut.

b. Sistem pendinginan tidak langsung (Tertutup)

Sistem pendinginan tidak langsung menggunakan dua media pendingin, yang digunakan adalah air tawar dan air laut. Air tawar digunakan untuk mendinginkan bagian – bagian motor, sedangkan air laut digunakan untuk mendinginkan air tawar, setelah itu air laut langsung dibuang keluar kapal dan air tawar bersikulasi dalam siklus tertutup. Sistem pendinginan ini mempunyai efisiensi yang lebih tinggi dan dapat mendinginkan bagian – bagian motor secara merata.

Sistem pendinginan tidak langsung ini memiliki efiesiensi yang lebih tinggi daripada sistem pendinginan langsung dan dapat mendinginkan secara merata. Keuntungan lain yang didapat dari sistem pendingin ini adalah kecilnya resiko terjadinya karat.

3. Macam – macam media pendingin

Pada sistem pendinginan motor dapat dilakukan dengan beberapa media pendingin, yaitu dengan media pendingin air dan udara

a. Media pendingin air

Air merupakan media pendingin yang baik karena air dapat mengambil 1 kkal pada tiap kg dan tiap derajat celcius. Sedangkan volume dari 1 kg air hanya 1 dm^3

1) Media pendingin air tawar

Media pendingin dengan menggunakan air tawar ini digunakan pada sistem pendinginan tak langsung. Proses pendinginannya dilakukan dengan proses pendinginan air tawar dengan menggunakan air laut. Setelah temperatur air tawar pada tangki penampung menurun selanjutnya air tawar di sirkulasikan ke bagian – bagian mesin yang memerlukan pendinginan, terutama ke baguan yang bergerak yang memiliki resiko kerusakan besar

2) Media pendingin air laut

Media pendingin dengan menggunakan air laut ini digunakan pada sistem pendinginan secara langsung (terbuka). Proses pendinginannya dengan mersirkulasikan air laut secara langsung ke bagian – bagian mesin yang memerlukan pendinginan. Pada sistem pendinginan jenis ini di perlukan bahan pencegah pembentukan korosi terutama pada bagian didalam blok silinder yang sering disebut zinc anode

b. Media Pendingin Udara

Udara adalah bahan pendingin yang buruk karena dalam 1 kg udara atau kira-kira 0,77 m^3 udara hanya dapat menerima 1 Kj tiap derajat celcius. Panas jenis udara 1 KJ/Kg derajat celcius. Oleh karena itu bahan pendingin ini hanya dapat di pergunakan jika :

1) Udara tersedia dalam jumlah yang besar
2) Jumlah panas yang harus dikeluarkan adalah terbatas, seperti pada motor yang kecil

Pada umumnya semuanya motor dengan pendinginan udara, silinder-silindernya dilengkapi dengan rusuk – rusuk pendingin. Rusuk –rusuk pendingan ini memperbesar luas permukaan yang dapat menyerahkan panas kepada udara pendingin.

4. Komponen Sistem Pendingin

a. Komponen Sistem Pendinginan Langsung (terbuka)

Beberapa komponen yang sering dipakai dalam sistem pendinginan langsung (pendinginan terbuka) diantaranya sebagai berikut :

1) Saringan

Saringan ini berfungsi untuk menyaring kotoran

2) Pompa

Pompa air laut berfungsi untuk menghisap air laut dan menekan air kedalam sistem, selanjutnya disirkulasikan agar dapat melakukan pendinginan. Pada umumnya motor dikapal menggunakan pompa air

laut jenis sentrifugal, yang digerakan dengan perantaraan puli (belt), sehingga poros pompa akan berputar dengan arah yang sama. Motor jenis ini menggunakan jenis pompa torak dan pemasangan pompa tidak boleh lebih tinggi dari tangki persediaan air, tetapi pompa harus lebih rendah dari permukaan air didalam tangki, sehingga air laut dapat masuk ke ujung pipa hisap. Ada dua jenis pompa yang dapat digunakan untuk mensirkulasikan air pendingin yaitu jenis pompa torak atau plunyer dan pompa sentrifugal.

3) Sea Chest

Kotak laut (sea chest) adalah suatu perangkat yang berhubungan dengan air laut yang menempel pada sisi dalam dari pelat kulit kapal yang berada dibawah permukaan air

Pompa air laut adalah salah satu pesawat bantu yang dioperasikan untuk pendinginan air tawar pendingin mesin induk, yang dimaksud disini adalah mesin induk didinginkan dengan menggunakan air tawar kemudian air tawar didinginkan oleh air laut. Saluran air tawar dibagi menjadi dua bagian yaitu air tawar pendingin suhu rendah dan suhu tinggi. Air tawar pendingin suhu rendah digunakan untuk mendinginkan minyak pelumas

mesin induk, minyak pelumas *gearbox*, dan *intercoole*r sedangkan air tawar pendingin suhu tinggi digunakan untuk pendingin silinder liner dan kepala silinder mesin induk. Untuk itulah peranan pompa air laut sangat dibutuhkan, maka pompa air laut harus selalu dalam kondisi yang baik dan siap untuk dioperasikan.

4. Prinsip Kerja Pompa

Pompa air laut di kapal MT. NIRBITA adalah jenis pompa centrifugal. Pompa ini tergolong pompa pusingan, sebab disini tidak dipakai alat penghisap. Sebagai gantinya terdapat kipas-kipas yang dibuat lengkung dan dipasang pada poros. Mula-mula rumah pompa dan pipa isap kosong sama sekali. Bedanya dengan pompa yang berpenghisap adalah, bahwa pompa centrifugal ini tidak mampu mengusahakan hampa udara atau *vacuum* yang besar agar airnya dapat naik dan masuk sendiri kedalam pompa. Karena itulah pompanya (rumah dan pipa-isap), harus diisi dengan air terlebih dahulu sebelum diputarkan porosnya. Pekerjaan ini disebut pula memancing pompa.

Cara memancing pompa ada beberapa macam. Ada yang dengan menggunakan alat yang dapat menghisap udara dari ruang pompanya. Ada juga dengan mengambil air pengisi itu dari saluran tekan. Dalam hal ini dibuatkan pipa tersendiri yang menghubungkan saluran tekan dengan rumah pompa. Hal ini dapat dilakukan apabila pompa tersebut sudah pernah bekerja.

Setelah pompa terisi penuh, dengan kran tekan tertutup, dapat dimulai dengan menggerakkan pompanya. Lubang udara cerat masih terbuka, untuk memberi kesempatan keluarnya sisa-sisa udara yang masih terselip didalam rumah pompa. Lubang ceratan berada ditempat yang paling tinggi dan ceratnya ditutup setelah yang keluar dari ceratan hanya air.

Meskipun dengan kran tekan tertutup, tidak akan terjadi kerusakan, misalnya pecahan rumah pompa, seperti halnya dengan pompa yang berpenghisap.

Apabila membuka kran tekan dengan tergesa-gesa, kemungkinan besar udara yang ada di dalam saluran pipa tekan, yang semula tidak terisi air, akan mengalir kedalam rumah pompa, sehingga pompa tidak dapat menghisap dan menekan lagi.

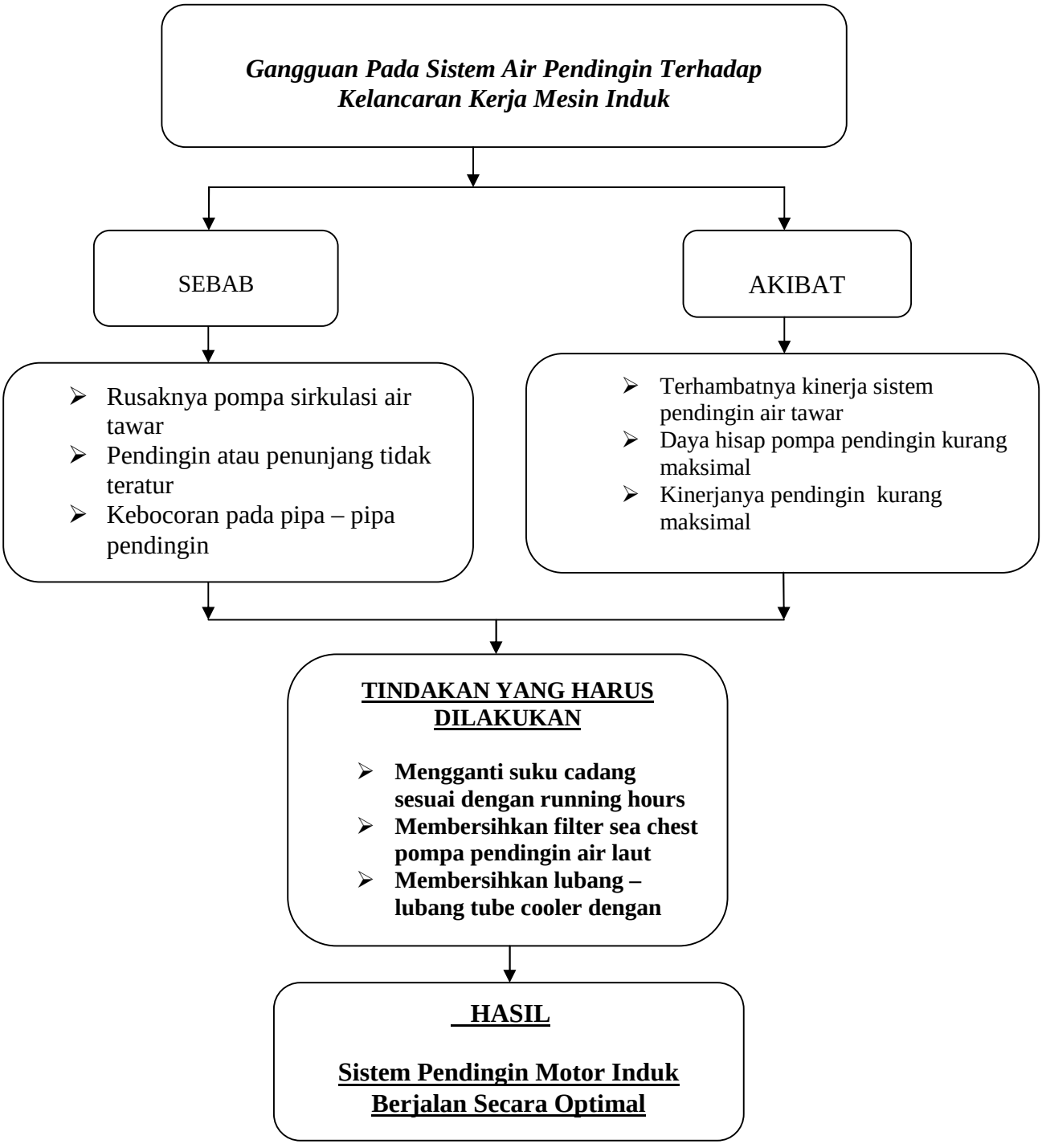
Kejadian semacam ini dapat dilihat pada manometer yang menunjukkan jatuh tekanan. Untuk memperbaiki kembali, terpaksa pekerjaan tersebut diatas diulangi kembali, meskipun tidak membutuhkan waktu yang banyak seperti semula. Pada waktu dihentikan, penutup tekannya harus ditutup terlebih dahulu, sehingga rumah pompa beserta pipa isapnya terisi penuh dengan air. Dalam keadaan ini pompa selalu siap untuk digerakkan.

B. KERANGKA PIKIR PENELITIAN

Kelancaran operasional kapal tentunya tidak lepas dari peran sistem air pendingin dan didukung oleh pesawat bantu yang bekerja secara optimal. Kesiapan sistem air pendingin merupakan salah satu faktor penting untuk mendukung kelancaran pengoperasian mesin induk, terutama pada saat kapal harus berlayar dalam perjalanan yang jauh. Perawatan yang baik diatas kapal sangat diperlukan untuk mempertahankan kondisi air pendingin sehingga dapat digunakan sesuai dengan fungsinya.

Kerusakan yang terjadi dan gangguan yang di alami pada sistem air pendingin yang menyebabkan terhambatnya pengoperasian mesin induk perlu dianalisa untuk mengetahui penyebab-penyebabnya dan bagaimana langkah pemecahannya. Berdasarkan pengalaman dan hasil penelitian dari buku instruksi manual serta di dukung teori-teori sistem air pendingin bahwa turunnya kinerja dari sistem air pendingin dalam mendinginkan mesin yang bekerja terus menerus diakibatkan kurangnya perhatian akan perawatan dan perbaikan terhadap sistem air pendingin. Sebagai langkah atau tindakan untuk mengatasi permasalahan yang terjadi, terutama dari segi teknis adalah perlu dilaksanakan sesuai kondisi.

KERANGKA PEMIKIRAN



C. DEFENISI OPERASIONAL

Dari penelitian yang penulis lakukan ada beberapa istilah yang penulis gunakan . Istilah dan pengertian dalam penelitian ini yang dipandang penting oleh penulis. Ini berdasarkan *Instruction Manual book For Main Engine.*

1. *Pipe line*

   Adalah sebagai sarana untuk mensirkulasikan zat cair / air tawar ke dalam suatu sistem.

2. *Pompa*

   Suatu pesawat bantu yang digunakan untuk memindahkan suatu zat cair di sini adalah air tawar dari suatu tempat ketempat yang lain dengan cara perbedaan tekanan.

3. *Tangki ekspansi*

   Untuk menampung air tawar yang gunanya untuk menambah volume media air pendingin bila berkurang.

4. *Kran pengatur suhu*

   Fungsinya untuk mengatur suhu air pendingin yang masuk ke silinder atau mesin. Dimana dijelaskan kran tiga jalan yang Digerakkan secara termastis yang mengatur suhu air pendingin air silinder.

5. *Thermometer*

   Suatu alat untuk mengukur suhu (pada sistem pendingin).

6. *Manometer*

   Suatu alat untuk mengetahui agar mengukur tekanan.

7. *Strainer atau saringan*

Suatu alat yang digunakan untuk menyaring air pendingin baik itu air tawar ataupun air laut dimana kotoran dan partikel kecil akan tertinggal atau tetap sedang zat cair yang bersih akan mengalir.

8. *Cooler* atau Pendinginan

   Suatu alat penukar panas dimana disini terjadi proses air yang mendinginkan mesin didinginkan oleh air laut melalui suatu alat atau yang disebut *cooler* / pendingin.

9. *Heater* atau pemanas

   Suatu alat pemanas yang mana alat pemanasannya di hasilkan oleh uap / steam dan juga kelistrikan.

10. *Pump* atau pompa

    Merupakan suatu alat yang digunakan untuk memindahkan zat cair dari suatu tempat ketempat lain.

11. *Impeller*

    Adalah suatu komponen dari pompa yang berfungsi untuk memutar air dalam sudu-sudu untuk bersirkulasi dan sebagai pendingin.

12. *Kran*

    Adalah suatu alat untuk menutup dan membuka aliran suatu zat.

BAB III

METODOLOGI PENELITIAN

A. WAKTU DAN TEMPAT PENELITIAN

1. Waktu Penelitian

   Penelitian ini dilakukan oleh penulis pada saat penulis melaksanakan praktek laut terhitung mulai tanggal 15 agustus 2017 sampai dengan 20 Agustus 2018 dan tepatnya pada saat kapal berlayar dari Cilacap menuju ke Tanjung Priok

2. Tempat Penelitian

   Tempat penelitian dimana penulis melaksanakan penelitian ini adalah sebagai berikut

Ship’s name	: MT. NIRBITA
IMO NO.	: 8801527
CLASS	: BKI + 1A1 TANKER FOR OIL PRODUCTS ESPSBM ISM
FLAG	: INDONESIA
Port of registry	: JAKARTA
Call letter	: PNRD
Official No.	: 2010 PST NO.6527 / L
MSSI NO.	: 525015807
Kind of cargo	: TANKER OIL (Product)
Type	: Main Diesel
OWNER	: PT. CARAKA TIRTA PRATAMA

Guaranteed speed	: 15.5 knot
Class	: KR
Length (O.A)	: 165.80m
Length(B.P)	: 158.29m
Breadth(Mid)	: 27.40m
Depth (Mid)	: 15.55m
Main Engine	: HITACHI B&W 6S50MC
Output MCR	: 6290 KW (8555 PS) AT 102 RPM
Output normal	: 5660 KW (7700 PS) AT 98.5 RPM
Serviced Speed	: 14.3 knots

Seluruh taruna-taruni Sekolah Tinggi Ilmu Pelayaran Jakarta pada saat semester V dan VI melaksanakan program dari institusi yaitu Praktek Laut (Prala), dimana program ini wajib dilaksanakan selama kurang lebih satu tahun. Penelitian ini dilaksanakan pada waktu penulis melaksanakan Praktek Laut (Prala) di kapal milik salah satu perusahaan swasta nasional. Tempat penelitian yang dilakukan oleh penulis yaitu di atas kapal MT. NIRBITA, perusahaan pelayaran PT. CARAKA TIRTA PRATAMA, untuk lebih jelasnya mengenai data kapal ini dapat dilihat dalam halaman lampiran skripsi ini.

B. DATA YANG DIPERLUKAN

Berdasarkan sumber data yang penulis kumpulkan adalah dari dua sumber yaitu:

1. Data Primer

   Data primer adalah data yang diperoleh langsung dari sumbernya; diamati dan dicatat untuk pertamakalinya. Data tersebut menjadi data sekunder kalau dipergunakan orang yang tidak berhubungan langsung dengan penelitian yang bersangkutan. Data ini didapat dengan mengadakan tanya jawab dengan pegawai maupun dengan para pengguna jasa. (Metodologi Riset, Drs. Marzuki 1977:55)

2. Data Sekunder

   Data sekunder adalah merupakan data primer yang telah diolah lebih lanjut ataupun disajikan baik oleh pihak pengumpul dari primer atau pihak lain (MC.Leod 1995:5). Data sekunder ini diperoleh dari referensi-referensi yang ada, yang penulis peroleh dari buku-buku yang mendukung dalam penulisan skripsi ini.

C. METODE PENGUMPULAN DATA

Metode pengumpulan data merupakan suatu bagian yang penting dan harus ada dalam suatu penelitian, berhasil atau tidaknya suatu penelitian antara lain bergantung juga dari cara penelitian didalam pengumpulan data.

Dalam pelaksanaannya, seorang peneliti harus menggunakan metode-metode tertentu untuk mengumpulkan data yang tersusun secara sistematis sesuai

dengan tujuan penelitian. Ada bermacam-macam metode yang dipergunakan untuk mengumpulkan data seperti observasi, dan kepustakaan. Namun tidak satu teknik pun yang paling dianggap baik.

Didalam penelitian ini penulis menggunakan beberapa teknik pengumpulan data yang penulis anggap tepat, antara lain :

1. Observasi

   Observasi adalah metode dimana orang melakukan pengamatan dan pencatatan secara sistematis terhadap gejala atau fenomena yang diselidiki (Metode Riset, Drs. Marzuki 1977:58).

   Didalam suatu penelitian, selain menggunakan metode pokok juga menggunakan metode pelengkap untuk saling mengisi atau melengkapi. Observasi digunakan dengan maksud untuk mendapatkan atau mengumpulkan data secara langsung mengenai gejala-gejala tertentu dengan melakukan pengamatan serta mencatat data yang berkaitan dengan pokok masalah yang akan diteliti. Observasi yang penulis lakukan adalah dengan mengadakan pengamatan langsung sewaktu penulis melaksanakan penelitian di MT. NIRBITA. Disamping itu observasi adalah alat pengumpulan data secara langsung dan sangat penting dalam penelitian deskriptif.

   Dalam observasi ini dilakukan pengamatan antara lain tentang:

   a. Bagian-bagian utama dari instalasi air pendingin.
   b. Cara pengoperasiannya.
   c. Perawatan dan pemeliharaannya.

2. Kepustakaan

Kepustakaan juga merupakan metode pelengkap didalam teknik pengumpulan data. Metode kepustakaan digunakan dengan maksud untuk mendapatkan atau mengumpulkan data dengan jalan mempelajari buku-buku yang berkaitan dengan pokok masalah yang akan diteliti. Metode kepustakaan ini digunakan juga sebagai pelengkap data apabila terdapat kesulitan dalam pemecahan-pemecahan masalah dalam penelitian dengan mempelajari teori-teori yang berhubungan dengan pokok masalah. Metode ini juga memanfaatkan buku-buku referensi yang berada buku-buku diatas kapal yang berhubungan dengan obyek yang sedang diteliti. Dengan teknik seperti ini data yang dapat terkumpul dapat bertambah akurat karena langsung berasal dari obyek yang sedang diteliti, sehingga banyak pemikiran penulis yang dilandasi oleh apa yang ada didalam buku-buku tersebut. Kekurangan metode ini adalah banyak buku-buku tersebut ditulis atau dicetak dalam bahasa asing sehingga dalam penerjemahannya sulit untuk dipahami jika tidak menguasai bahasa yang digunakan dalam buku tersebut.

3. Dokumentasi

Disamping melakukan hal hal seperti diatas, penulis juga mencoba untuk membaca beberapa dokumentasi, arsip arsip ataupun tulisan-tulisan yang telah ada diatas kapal MT. NIRBITA

D. TEKNIK ANALISIS DATA

Metode yang digunakan untuk menganalisa data yang ada dalam skripsi ini adalah menggunakan metode deskriptif kualitatif, dimana dalam penulisan skripsi ini memaparkan semua kejadian atau peristiwa yang terjadi diatas kapal yang berhubungan dengan pendingin ke mesin induk.

Pengamatan dan pandangan terhadap data yang ada mulai dari pokok permasalahan yang terjadi, membaca kumpulan data, dikaji berdasarkan teori-teori yang relevan dan memikirkan pemecahan masalah yang terbaik sehingga permasalahan yang timbul dapat terselesaikan dengan solusinya.

BAB IV

HASIL PENELITIAN DAN ANALISA DATA

A. DESKRIPSI DATA

Berikut ini adalah beberapa gambaran dari pengalaman atau data yang pernah dialami oleh penulis pada waktu melaksanakan praktek laut di kapal MT. NIRBITA. Selama penulis melaksanakan praktek laut penulis menemukan permaslahan yang terjadi pada sistem pendingin air laut mesin induk, dan pada skripsi ini penulis mencoba menggambarkan permasalahan yang pernah dialami di antaranya :

1. **Kurangnya perawatan pada pompa sirkulasi menyebabkan turunnya tekanan sirkulasi air tawar menuju mesin induk tidak tercapai**

   Hal ini dialami penulis pada bulan akhir November 2017 pada saat kapal berlayar perjalanan menuju TG. Uban sekitar kurang lebih 2 hari meninggalkan pelabuhan dengan kecepatan rata-rata 9 knot, tiba-tiba saja isapan pada pompa air laut menurun dari tekanan normal 1,5 bar sampai 2 bar turun menjadi 0.8 bar dari normalnya, mengetahui hal itu oiler jaga langsung melapor ke masinis jaga. Setelah mengetahui hal ini masinis jaga langsung menghidupkan pompa air laut nomor 2 yang standby dan langsung mematikan poma air laut yang bermasalah tersebut, setelah pompa nomor dua bekerja dengan baik masinis jaga kemudian memberi tahu masalah tersebut ke masinis yang bertanggung jawab. Setelah mendapat laporan tersebut dengan dibantu oleh cadet segera mengecek

pompa dengan membawa peralatan yang di perlukan. Dalam pelaksanaanya ternyata adanya kebocoran pada casing pompa, dan ternyata casing tersebut memang sudah harus diganti dengan yang baru karena bahan casing tersebut yang sudah keropos akibat karat

2. **Kurangnya perawatan pendingin atau pesawat lain yang tidak teratur mengakibatkan suhu yang diinginkan tidak tercapai**

   Hal ini saya alami ketika praktk berlayar di kapal MT. NIRBITA setelah saya menjalankan praktek memasuki 7 bulan yaitu pada tanggal 7 maret 2018 pada saat kapal perjalanan menuju semarang, dan tiba-tiba saja saya melihat di kamar mesin tekanan pompa pendingin air laut mesin induk tidak berjalan secara stabil. Dalam ini saya langsing memberi laporan kepada masinis jaga bahwa tekanan pompa pendingin air laut nomor 2 setelah dipastikan pompa pendingin air laut nomor 2 berjalan dengan baik saya di perintah masinis untuk mematikan pompa pendingin air laut yang mengalami masalah tersebut. Dan masinis jaga pun langsung mengambil keputusan untuk memeriksa bagian filter sea chest pompa pendingin air laut memang sangat kotor terdapat endapan kotoran sehingga daya hidup pompa pendingin air laut mesin induk yang tidak maksimal diketahui bahwa penyebabnya adalah kotoran pada filter sea chest pompa pendingin air laut.

3. Kotornya pada pipa mengakibatkan turunnya tekanan dan hilangnya media pendingin atau cooler

Hal ini saya alami ketika praktk berlayar di kapal MT. NIRBITA setelah saya menjalankan praktek memasuki 5 bulan yaitu pada tanggal 6 Januari 2018 pada saat kapal perjalanan menuju Cilacap, diketahui bahwa penyerapan panas pada fresh water cooler main engine kurang maksimal karena sudah cukup lamanya pendingin air tawar mesin induk tidak diberi perawatan atau di bersihkan di karenakan pengoperasian kapal yang terus menerus sehingga tidak cukupnya waktu untuk melakukan perawatan pada pipa-pipa tersebut. Dalam hal ini dapat ditemukan bahwa kotornya lubang-lubang tube cooler dapat menyumbat dan dapat terjadinya kebocoran pada pipa-pipa tersebut menyebabkan hilangnya media pendingin.

B. ANALISIS DATA

Analisa merupakan langkah awal untuk mencari penyelesaian suatu masalah. Didalamnya berisikan penyebab timbulnya sekaligus untuk mencari bagaimana penanggulangan dari masalah tersebut dan dapat kita jadikan pelajaran agar tidak terjadi hal yang serupa yang mengganggu operasi kelancaran kapal. Dimana setelah satu pesawat atau permesinan membutuhkan perhatian khusus guna kelancaran pengoperasian kapal pada waktu berlayar. Salah satu permesinan tersebut adalah mesin induk yang berfungsi sebagai penggerak kapal. Salah satu penunjang kinerja mesin induk tersebut adalah sistem pendingin. Dimana pentingnya fungsi dari sistem pendingin mesin induk. Air

pendingin memegang peranan penting untuk pengoptimalan mesin induk. Oleh karena itu penuis mengetengahkan beberapa masalah menyangkut faktor-faktor yang menjadi sebab dan akibat yang ditimbulkan dari sistem pendingin yang tidak dapat bekerja dengan optimal, serta penanggulangannya selama temuan penelitian di kapal.

Analisa penulis sementara, kendala dan hambatan yang sering terjadi di kapal akan menjadi masalah dan bahkan dapat mengakibatkan kerusakan yang sangat fatal pada mesin induk, temuan-temuan tersebut antara lain:

1. **Kurangnya perawatan pada pompa sirkulasi menyebabkan turunnya tekanan sirkulasi air tawar menuju mesin induk tidak tercapai**

   Sistem air pendingin yang digunakan di atas kapal MT. NIRBITA merupakan sistem pendinginan terbuka. Pompa-pompa digunakan untuk mengalirkan air pendingin ke mesin induk. Adapun tenaga utama yang digunakan untuk menggerakkan Pompa dengan memanfaatkan putaran motor listrik yang dihubungkan dengan sebuah kopling yang menghubungkan dengan roda gila pompa. Sistem kerja selalu untuk mengalirkan air pendingin keluar masuk mesin induk dan cooler dengan menggunakan gerakan kipas dalam rumah keong, air tersebut akan melewati sebuah katup isap dan tekan. Sedikit gambaran mengenai sistem air pendingin dari proses kerja pompa sentrifugal sampai masuk dan keluar mesin induk baik sisi air tawar maupun air laut.

a. Aliran air laut pendingin

Air laut masuk melalui *seachest* kemudian melewati filter agar kotoran tidak ikut masuk kedalamnya. Karena diinginkan tekanan 2 bar maka digunakan *seawater cooling pump* atau *general service pump* untuk dapat mengalirkannya ke *lo cooler* dan *freshwater cooler* selanjutnya kembali kelaut atau *overboard.*

b. Aliran air tawar Pendingin

Air tawar dari fresh water cooler masuk kedalam fresh water cooling pump, selanjutnya pompa mengalirkan kedalam mesin induk baik itu ke jacket cooling maupun cylinder head. Dari cylinder head, air tawar masuk kembali ke freshwatercooler.

Dengan mengetahui sistem air pendingin baik itu air tawar dan air laut akan lebih mudah dalam memahami dan menganalisa masalah yang terjadi. Kinerja sistem air pendingin yang optimal didukung dengan adanya pesawat bantu yang memiliki fungsi dan kerja yang baik.

Berikut ini adalah gambaran dari pengalaman atau data yang pernah dialami sewaktu menjalani praktek kerja diatas kapal, terutama yang menyangkut masalah perawatan dan perbaikan sistem air pendingin.

Pada saat kapal akan sedang berlayar dari pelabuhan Cilacap menuju ke pelabuhan Batam, mesin induk mati secara tiba-tiba karena terjadi kelebihan panas atau overheat. Hal ini disebabkan karena adanya kerusakan pada sistem air pendingin yang diindikasikan dengan pompa

sirkulasi yang tidak mampu mengalirkan air laut dengan baik dengan tekanan 2 bar sehingga tidak dapat menyerap panas yang dihasilkan mesin induk dengan baik. Masinis yang berdinas jaga pada saat itu dengan dibantu oleh kadet segera mengecek mesin induk. Setelah diadakan pengecekan ternyata tekanan air laut pendingin terlalu rendah yang diakibatkan *gland paking* yang telah kendur sehingga tidak kedap udara dan disertai banyak kotoran pada *lo cooler*

Akhirnya masinis jaga melaporkan kejadian tersebut kepada KKM (kepala kamar mesin) mengusulkan untuk mengunakan satu mesin induk saja, agar tidak terjadi keterlambatan pengiriman barang sehingga tidak ada klaim terhadap perusahaan.

2. **Kurangnya perawatan pendingin atau pesawat lain yang tidak teratur mengakibatkan suhu yang diinginkan tidak tercapai**

   Didalam annalisa data ini kan dititik beratkan pada pencarian penyebab masalah yang terjadi dan akibatnya bagi mesin induk . Adapun tujuan analisis data ini adalah untuk memperoleh dan menganalisa masalah sehingga mudah dipahami. Dan berdasarkan dari penjelasan diatas bahwa dapat dibagi dalam :

a. Faktor-faktor gangguan pada sistem air pendingin mesin induk antara lain :

1. Banyak terdapat kotoran atau lumpur pada *Cooler*

   Cooler adalah suatu pesawat untuk menurunkan suhu cairan atau udara kesuhu yang lebih rendah dengan bantuan bahan pendingin air atau udara. Kebanyakan dari semua pesawat pengubah panas baik cooler ataupun heater dipilihkan dari jenis "*shell and tube*". Suatu bundle shell dari pipa-pipa ditaruh didalam shell atau rumah yang mempunyai hubungan dengan sistim sirkulasi cairan panas. Kumpulan yang berisi pipa-pipa ditahan oleh tubesheet tiap ujungnya dan sederetan *baffle* atau sekat-sekat dipasangkan secara terbalik untuk mengarahkan jalannya gas atau cairan panas mengalir berbelok-belok. Didalam pipa-pipa mengalir air laut sehingga banyak terdapat kotoran atau lumpur yang dapat menghambat aliran air pendingin sehingga perpindahan panas akan sangat terganggu.

2. Kotornya filter sea chest pompa pendingin air laut yang mengakibatkan daya hisap pompa kurang maksimal.

   Fungsi filter adalah suatu alat yang digunakan untuk menyaring atau membersihkan suatu zat cair zat padat dan yang lainnya agar suatu zat tersebut lebih bersih dan bias digunakan dalam kondisi yang lebih baik. Dalam permasalahan ini filter sea chest digunakan untuk menyaring air aut dari kotoran-kotoran yang

ada di laut sebelum air laut melewati pompa dan masuk ke dalam pipa-pipa yang berhubungan dengan sistem pendingin air laut mesin induk.

Kotornya filter sea chest pompa pendingin air laut mesin induk dikarenakan oleh kotoran yang menumpuk pada filter sea chest yang disebabkan oleh kurangnya perawatan yang diberikan oleh masinis yang bertanggung jawab terhadap filter tersebut.

Tersumbatnya filter sea chest dapat mengurangi isapan dari pompa pendingin air laut mesin induk, dan bila air laut yang masuk kedalam sistem sedikit berarti akan berdampak pada sistem pendinginan yang kurang maksimal. Untuk menghindari kejadian diatas maka perlu perhatian khusus dari masinis yang bertanggung jawab atas filter sea chest tersebut.

3. **Kotornya pada pipa mengakibatkan turunnya tekanan dan hilangnya media pendingin atau cooler**

Dalam hal ini pendingin air tawar berfungsi sebagai tempat dimana air tawar yang mendinginkan mesin induk didinginkan dengan air laut di dalam sebuah cooler yang biasa disebut fresh water cooler. Proses pendinginan yang terjadi pada fresh water cooler adalah penyerapan panas pada air tawar dengan media pendingin air laut. Kerja dari proses penyerapan panas antara lain : pemindahan panas dari suhu yang lebih tinggi ke suhu yang lebih rendah, yang mengalir dari suhu rendah dalam hal ini adalah air laut dengan

temperature 30^{o} C – 34^{o} C yang dilewatkan kebagian freh water cooler dan air tawar yang bersuhu tinggi dari air laut di alirkan juga ke fresh water cooler.

Dari tingginya suhu yang tidak stabil akan membuat pipa yang menyambung ke fresh water cooler akan tipis dan terjadi kebocoran secara perlahan. Pipa tersebut akan mengalami pemuaian dan menjadi bocor.

C. ALTERNATIF PEMECAHAN MASALAH

Alternatif pemecahan masalah mengemukakan cara untuk memecahkan masalah yang ditemukan selama mengadakan penelitian. Permasalahan-permasalahan karena perawatan yang dilakukan kurang optimal pada instalasi pendingin air laut di atas kapal MT. NIRBITA harus diselesaikan sesuai dengan buku manual serta teknik perawatan tambahan yang disesuaikan dengan buku manual dengan tanpa merugikan kerja dari permesinan tersebut oleh masinis yang bertanggung jawab, tentunya sesuai dengan persetujuan dari *Chief engineer* selaku orang utama yang bertanggung jawab terhadap seluruh permesinan di atas kapal. Oleh karena itu digunakan pemecahan masalah yang berhubungan dengan permasalahan yang terjadi.

Alternatif pemecahan masalah yang dapat digunakan untuk mengatasi abnormalitas yang menghambat proses kinerja kondesor adalah sebagai berikut:

1. **Kurangnya perawatan pada pompa sirkulasi menyebabkan turunnya tekanan sirkulasi air tawar menuju mesin induk tidak tercapai**

Pompa pendingin air laut harus bekerja secara maksimal, oleh karena itu hendaknya dilakukan perawatan dan pengoperasian dengan benar serta sesuai dengan instruction manual book. Hal – hal yang perlu diperiksa antara lain :

a. Mengganti suku cadang

Mengganti suku cadang secara teratur adalah untuk mencegahnya apabila salah satu oart pada pompa lewat dari batas wajar pemakaian atau lebih dari 8000 jam. Maka mengganti suku cadang merupakan hal yang bagus untuk memperpanjang usia pompa

b. Melakukan perawatan pada motor

Melakukan perawatan pada motor hal – hal yang harus dilakukan atau diperiksa adalah untuk mengukur seal ring dan impeller. Selain itu harus memeriksa kondisi mechanical shaft seal, gland packing, serta poros shaft motor dengan shaft pompa yang dihubungkan

2. **Kurangnya perawatan pendingin atau pesawat lain yang tidak teratur mengakibatkan suhu yang diinginkan tidak tercapai**

Untuk mengoptimalkan sistem air pendingin air laut perawatan pada filter sea chest pompa pendingin air laut juga perlu di perhatikan dikarenakan filter sea chest pompa pendingin air laut lah yang pertama kali menyaring air laut sebelum air laut masuk kedalam sistem pendingin.

Adapun cara untuk merawat filter sea chest pompa pendingin air laut sebagai berikut :

a. Membersihkan filter sea chest

b. Mengganti filter sea chest pompa pendingin air laut

3. Kotornya pada pipa mengakibatkan turunnya tekanan dan hilangnya media pendingin atau cooler

Untuk menghilangkan atau menghancurkan kerak – kerak pada lubang tube cooler dapat dilakukan dengan menggunakan brush cooler.

D. EVALUASI TERHADAP ALTERNATIF PEMECAHAN MASALAH

Dari evaluasi diatas dapat kita ketahui bahwa pemecahan masalah tersebut adalah kurangnya perawatan terhadap alat-alat yang menjadi bagian dari sistem pendingin air laut mesin induk. Terjadinya permasalahan – permasalahan pada sistem pendingin air laut mesin induk disebabkan karena kurang dilakukannya perawatan rutin dan terencana terhadap instalasi itu sendiri. Oleh karena itu, maka harus dilaksanakan peningkatan perawatan pada alat yang mencakup kedalam bagian sistem pendingin air laut guna mempertahankan kinerja dari sistem tersebut.

Dari beberapa alternative pemecahan masalah yang didapatkan dan diterangkan di atas, maka didapatkan evaluasi pemecahan masalah untuk mendapatkan jawaban dan solusi yang lebih tepat didalam membuat keputusan dalam melakukan pekerjaan.

Dengan ini diambil beberapa pemecahan masalah yang menyebabkan kurang optimalnya kinerja dari sistem air pendingin air laut mesin induk, yang diakibatkan oleh kurangnya perawatan dan kurangnya persediaan suku cadang, sehingga suhu pendingin air tawar menjadi naik. Maka ada beberapa evaluasi yang perlu di lakukan oleh para engineer, dalam rangka mengoptimalkan kinerja dari sistem pendingin air laut mesin induk diatas kapal yaitu :

1. **Kurangnya perawatan pada pompa sirkulasi menyebabkan turunnya tekanan sirkulasi air tawar menuju mesin induk tidak tercapai**

   Perawatan pada pompa sirkulasi beserta perangkat pendukungnya. Dengan dilakukannya perawatan yang sesuai dengan peraturan yang ada dan melakukan pengecekan secara berkala akan dapat memperkecil resiko kerusakan yang akan terjadi pada pompa sirkulasi dan pelengkap pendukungnya.

   Kelebihannya dari hal diatas :

   a. Dengan adanya perawatan pada pompa sirkulasi serta peralatan pendukungnya tersebut, maka perawatan yang dilakukan akan lebih optimal dan kemungkinan pompa air laut mengalami kerusakan sangat kecil bila perawatan dilakukan secara teratur.

b. Dengan adanya proses perawatan pada pompa sirkulasi dan bagian pendukungnya seperti pompa, motor listrik dan alat pendukung lainnya, maka akan dapat menghindari kerusakan dini pada pompa sirkulasi yang dapat mengakibatkan gangguan pada sistem pendinginan.

Kerugian dari hal diatas:

1) Perawatan yang dilakukan pada pompa sirkulasi serta peralatan pendukungnya akan memakan waktu yang lama, dikarenankan banyaknya detail yang dikerjakan dan dilakukan pengecekan
2) Membutuhkan peralatan yang memadai dan sumber daya manusia yang terampil untuk melakukan perawatan tersebut

2. Kurangnya perawatan pendingin atau pesawat lain yang tidak teratur mengakibatkan suhu yang diinginkan tidak tercapai

Ada berbagai macam jenis perbaikan diatas kapal, ada yang berupa rekondisi komponen, pembaharuan atau penggantian komponen dengan yang baru atau pembersihan komponen dengan menggunakan alat bantu. Perawatan pada filter sea chest terbilang cukup mudah dikarenankan kita hanya membersihkan filter itu. Dengan cara :

1) Matikan pompa pendingin air laut mesin induk terlebih dahulu
2) Tutup kran filter sea chest agar air laut masuk secara terus menerus
3) Buka tutup filter sea chest pompa pendingin air laut
4) Keluarkan filter sea chest pompa pendingin air laut dari dalam filter

5) Bersihkan filter sea chest pompa pendingin air laut dari kotoran, proses pembersihan dapat dilakukan dengan media air dan sikat kawat agar kotoran-kotoran yang ada di saringan bisa hilang

6) Bersihkan tabung filter sea chest pendingin air laut mesin induk

7) Jika memang semua sudah dalam keadaan bersih pasang kembali filter kedalam tabung lalu pasang tutup filter pendingin air laut pada proses ini agar tidak terdapatnya angina didalam filter sehingga proses penghisapan dapat berjalan dengan baik.

3. Kotornya pada pipa mengakibatkan turunnya tekanan dan hilangnya media pendingin atau cooler

Untuk menghilangkan kerak-kerak pada tube cooler yaitu dengan menggunakan brush cooler. Adapun langkah-langkah yang harus dilakukan dalam membersihkan tube cooler.

a. Lepas instalasi pipa-pipa yang berhubungan langsung dengan cooler

b. Buka *cover cooler* air tawar pada proses ini berhati-hatilah dan usahakan packing pada *tube cooler* tidak rusak

c. Setelah terbuka siapkan brush *cooler*, pipa penyogok cooler, air.

d. Pilihlah ukuran brush *cooler* sesuai dengan ukurannya

e. Lakukan penyogokan *tube cooler* secara perlahan dan dilakukan satu persatu secara merata hingga kotoran-kotoran yang ada didalam *tube cooler* benar-benar bersih

E. PEMECAHAN MASALAH

Dalam melakukan perawatan hendaknya perlu adanya perencanaan yang sudah diperhitungkan sebelumnya agar tidak terjadi kesalahan-kesalahan yang mengakibatkan kerusakan yang lebih fatal.

Masalah – masalah tersebut bila tidak segera diatasi akan menimbulkan masalah yang lebih besar lagi sehingga dapat menyebabkan kerusakan pada mesin induk.

Untuk itu bila terjadi masalah seperti yang terjadi diatas maka segera diadakan perbaikan atau segera diatasi.

Dari beberapa alternative yang dapat dilakukan seperti yang telah disebutkan diatas maka kita dapat mengambil kesimpulan yang paling tepat adalah :

1. **Kurangnya perawatan pada pompa sirkulasi menyebabkan turunnya tekanan sirkulasi air tawar menuju mesin induk tidak tercapai**

   Permasalahan kerusakan pada pompa pendingin air laut dapat menimbulkan terhambatnya kinerja pompa. Hal ini dapat berakibat buruk dan mengganggu terhadap kinerja sistem pendingin. Sehinga perlu dilakukan suatu tindakan penanggulangan terhadap permasalahan ini, dengan memilih alternatif pemecahan permasalahan yaitu:

   Memeriksa kebocoran pada casing pomp ajika kebocoran pada pompa tidak besar maka bias menambal dengan defcon dan jika kebocoran pompa cukup besar maka casing pompa harus diganti dengan yang baru. Dengan

mengganti casing pompa yang mengalami kebocoran maka tidak akan terjadi kebocoran pada pompa yang mengakibatkan kinerja sistem pendingin kurang maksimal.

Cara ini efektif dan tepat dalam mengalami masalah ini.

2. **Kurangnya perawatan pendingin atau pesawat lain yang tidak teratur mengakibatkan suhu yang diinginkan tidak tercapai.**

   Permasalahan kotornya filter sea chest pompa pendingin air laut. Hal ini dapat mengakibatkan daya hisap pompa yang tidak maksimal dan tekanan pada pompa menurun sehingga air laut yang masuk kedalam sistem pendingin air laut mesin induk pun berkurang. Hal ini dapat mengakibatkan kurangnya pendingin pada pendingin air tawar mesin induk. Sehingga perlu dilakukan suatu tindakan penanggulangan terhadap permasalahan ini dengan memilih alternatif pemecahan masalah yaitu:

   Melakukan pembersihan pada saringan pompa sea chest pendingin air laut. Kotornya saringan hisap pada pompa air laut adalah penyebab utama dari kurang maksimalnya daya hisap pompa pendingin air laut, oleh karena itu hal ini dipakai sebagai alternatif pada kasus kurang maksimalnya daya hisap pompa pendingin air laut yang di sebabkan oleh masuknya kotoran – kotoran atau benda asing ke dalam saringan pompa pendingin air laut tersebut, cara ini efektif dan tepat dalam penyelesaian masalah ini.

3. **Kebocoran pada pipa mengakibatkan turunnya tekanan dan hilangnya media pendingin atau cooler**

Permasalahan kotornya pada lubang-lubang tube cooler pendingin air tawar. Tentunya hal ini dapat mengakibatkan kurang maksimalnya kinerja sistem Pendingin air laut mesin induk dikarenakan kurangnya penyerapan panas air laut terhadap air tawar, hal ini dapat mengakibatkan naiknya suhu pendingin air tawar mesin induk sehingga dapat mengganggu kinerja mesin induk. Sehingga perlu dilakukan suatu tindakan penanggulangan terhadap permasalahan ini dengan memilih alternatif pemecahan masalah yaitu :

Pemipaan pada sistim pendingin berguna untuk sarana jalannya air tawar dalam sirkulasi sehingga diharapkan tidak banyak hambatan atau gesekan. Pipa-pipa ini penting untuk mendapat perawatan supaya volume dan tekanan yang disirkulasikan stabil. Terutama, hambatan air dalam sirkulasi adalah terdapatnya kerak-kerak menumpuk pada pipa-pipa instalasi yang mengakibatkan terganggu dan terhambatnya sirkulasi air untuk penyerapan panas. Dalam sistim ini juga diketemukan korosi atau kebocoran pada pipa. Untuk mencegah kerak-kerak dan korosi pada pipa ialah dengan memberikan zat kimia *(chemical)* di air tawar pada tangki ekspansi dengan *policlin.* Sedangkan yang keropos dari luar, maka pipa setelah penggantian baru harus diberi cat dasar dulu, setelahnya baru dicat.

Sedangkan tangki ekspansi yang letaknya di kamar mesin disebelah atas sistem pendingin, merupakan tangki penampungan air pendingin yang

berguna apabila terjadi kebocoran dalam sistem pendingin. Air didalam tangki harus dikontrol dalam batas tertentu dengan melihat gelas duga yang terpasang pada samping tangki.

Apabila voluem tangki ekspansi berkurang dapat ditambah dengan membuka kran pengisian air tersebut. Air dalam tangki ekspansi ini langsung berhubungan dengan pipa instalasi dalam system. Maksudnya ialah apabila terjadi kebocoran dengan tiba-tiba, maka air ekspansi dapat mengisi kekosongan pada instalasi agar tekanan pompa stabil dan menghindari pompa menghisap angin. Tangki ekspansi perlu mendapat perawatan. Cara perawatannya adalah melaksanakan pembersihan tangki dengan membuang atau menguras air dalam tangki, membersihkan kotoran-kotoran baik kerak maupun lumpur yang mengendap dalam tangki. Perawatan ini dilakukan supaya kotoran kerak maupun lumpur yang mengendap dalam tangki tidak ikut bersirkulasi dalam sistem air pendingin mesin induk. Sehingga semua saluran dalam sistem tidak tersumbat dan untuk mencegah korosi .

Melakukan pembersihan/sogok pada lubang – lubang tube cooler air tawar. Kotornya lubang – lubang tube cooler air tawar ini adalah penyebab utama kurangnya kinerja sistem pendingin air laut mesin induk, oleh karena itu hal ini dipakai sebagai alternatif pada kasus kurang maksimalnya daya hisap pompa pendingin air laut yang disebabkan oleh kotornya lubang-lubang tube cooler air tawar yang mengganggu terhadap sistem, cara ini efektif dan tepat dalam penyelesaian masalah ini.

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

A. KESIMPULAN

Setelah penulis menguraikan beberapa hal yang berkaitan dengan usaha yang mempertahankan kondisi sistem pendingin dan perawatan serta fungsi bagian yang termasuk ke dalam sistem pendingin air laut dalam menunjang kelancaran operasional kapal, selanjutnya dapat ditarik kesimpulan – kesimpulan yang kiranya dapat dijadikan bahan masukan yang bermanfaat didalam tugas – tugas selanjutnya ditempat kerja kelak. Sehingga apabila terjadi kejadian – kejadian sama penulis alami, maka pembaca dapat mengambil tindakan dan melakukan pengecekan terhadap bagian – bagian dari sistem pendingin yang dapat menimbulkan masalah dengan cepat.

Adapun kesimpulan yang dapat diambil pada sistem pendingin adalah sebagai berikut :

1. **Kurangnya perawatan pada pompa sirkulasi menyebabkan turunnya tekanan sirkulasi air tawar menuju mesin induk tidak tercapai**

   Penggantian suku cadang yang melampaui running hours dan perawatan pada pompa tidak sesuai manual book

2. **Kurangnya perawatan pendingin atau pesawat lain yang tidak teratur mengakibatkan suhu yang diinginkan tidak tercapai**

   Kurangnya perawatan pembersihan filter sea chest pompa pendingin air laut

3. **Kotornya pada pipa mengakibatkan turunnya tekanan dan hilangnya media pendingin atau cooler**

   Kurangnya perawatan pada pendingin air tawar dan habisnya zink anode pada cooler

B. SARAN

Berdasarkan hasil pengolahan data yang telah didapatkan melalui suatu penelitian yang selanjutnya telah di analisis terhadap system pendingin di kapal untuk dapat mengoptimalkan kinerja dari system pendingin mesin induk, adapun saran – saran tersebut adalah :

1. **Kurangnya perawatan pada pompa sirkulasi menyebabkan turunnya tekanan sirkulasi air tawar menuju mesin induk tidak tercapai**

   Melakukan perawatan pompa kepada pompa laut terhadap bagian yang terkait dari system pendingin mesin induk khususnya pompa pendingin mesin induk sehingga dalam perawatannya tidak terjadi kesalahan

2. **Kurangnya perawatan pendingin atau pesawat lain yang tidak teratur mengakibatkan suhu yang diinginkan tidak tercapai**

   Melakukan pemeriksaan dan perawatan terhadap kondisi dari filter secara detail dan periodik khususnya pada filter sea chest, pompa pendingin untuk mengurangi terjadinya penyumbatan karena kotoran

3. **Kotornya pada pipa mengakibatkan turunnya tekanan dan hilangnya media pendingin atau cooler**

   Memberikan perawatan terhadap bagian – bagian yang pada lubang - lubang tube cooler dari system pendingin mesin induk khususya pada pendingin air tawar untuk mengurangi terjadinya penyumbatan sehinga dalam pengoperasian kinerja dari cooler dalam keaadan maksimal dan tidak terjadi kebocoran pada pipa - pipa