

**ANALISIS TURUNNYA TEKANAN UDARA BILAS PADA
MESIN INDUK DI MV. WAKABA**



SKRIPSI

**Diajukan guna memenuhi salah satu syarat untuk memperoleh gelar
Sarjana Terapan Pelayaran**

Disusun Oleh:

SIGIT WAHABU

NIT. 52155846 T.

**PROGRAM STUDI TEKNIKA DIPLOMA IV
POLITEKNIK ILMU PELAYARAN
SEMARANG
2019**

HALAMAN PERSETUJUAN

**ANALISIS TURUNNYA TEKANAN UDARA BILAS PADA
MESIN NDUK DI MV. WAKABA**

Disusun Oleh:

SIGIT WAHABU
NIT. 52155846 T

Telah disetujui dan diterima selanjutnya dapat diujikan di depan
Dewan Penguji Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang

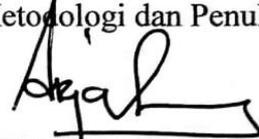
Semarang, Juli 2019

Dosen Pembimbing I
Materi



H. MUSTOLIQ M.M., M.Mar.E
Pembina (IV/a)
NIP.19650320 199303 1 002

Dosen Pembimbing II
Metodologi dan Penulisan



Capt. ARIKA PALAPA M.Si., M.Mar
Penata Tingkat I (III/d)
NIP. 19760709 199808 1 001

Mengetahui
Ketua Program Studi Teknika



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

HALAMAN PENGESAHAN

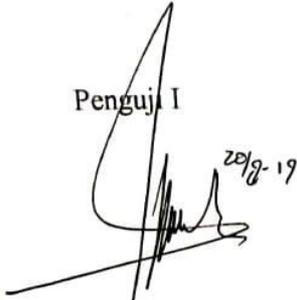
**ANALISIS TURUNNYA TEKANAN UDARA BILAS PADA
MESIN INDUK DI MV. WAKABA**

Disusun Oleh:

SIGIT WAHABU
NIT. 52155846 T

Telah disetujui dan disahkan oleh Dewan Penguji
serta dinyatakan lulus dengan nilai
pada tanggal.....

Penguji I



ABDI SENO, M.Si, M.Mar.E
Penata Tingkat I (III/d)
NIP. 197104211999903 1 002

Penguji II



MUSTOLIQ, M.M, M.Mar.E
Pembina (IV/a)
NIP. 19650320 199303 1 001

Penguji III



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

Mengetahui,

DIREKTUR POLITEKNIK ILMU PELAYARAN
SEMARANG

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

HALAMAN PERNYATAAN

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : SIGIT WAHABU

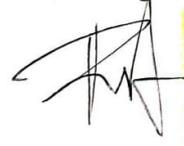
NIT : 52155846 T

Program Studi : TEKNIKA

Menyatakan bahwa skripsi yang saya buat dengan judul “Analisis Turunnya Tekanan Udara Bilas Pada Mesin Induk Di MV. Wakaba” adalah benar hasil karya saya sendiri 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, Juli 2019

Yang menyatakan,



SIGIT WAHABU
NIT. 52155846 T

HALAMAN MOTTO

1. Bekerjalah seakan kamu akan hidup selamanya, dan beribadahlah seakan besok kamu akan mati.
2. Jadilah penyabar sebab sabar itu datangny dari Allah, dan tergesa-gesa itu datangny dari setan.



HALAMAN PERSEMBAHAN

Puji syukur penulis panjatkan kepada Allah SWT yang senantiasa memberikan hidayah dan inayah-Nya sehingga skripsi ini dapat diselesaikan. Skripsi ini saya persembahkan kepada :

1. Kedua orang tuaku, Ibunda Khonipah dan Ayahanda Yanto yang teramat sangat saya sayangi dan saya banggakan, terima kasih atas perjuangan dan kasih sayang yang tidak terbatas dan doa serta restunya.
2. Semua anggota keluarga yang telah memberikan dorongan, doa dan semangat selama ini.
3. Seluruh dosen maupun guruku yang telah mengajari saya banyak hal.
4. Seluruh teman seperjuangan angkatan LII, seniorku dan adik-adikku Angkatan LIII, LIV, LV terima kasih atas kerjasamanya.
5. Seluruh *crew* kapal MV. Wakaba yang telah membimbing serta memberikan banyak ilmu dan pengalaman selama saya melaksanakan praktek laut.
6. Serta seluruh orang yang telah membantu dan menyemangati dalam tindakan, ucapan, dan doanya yang tidak bisa saya sebut satu persatu.

KATA PENGANTAR

Dengan mengucapkan puji dan syukur kehadiran Tuhan Yang Maha Esa yang telah melimpahkan rahmat dan hidayahnya, penulis dapat menyelesaikan skripsi dengan judul “Analisa turunnya tekanan udara bilas pada mesin induk di MV. Wakaba”. Skripsi ini merupakan salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Terapan Pelayaran (S.Tr.Pel) di bidang keteknikaan pada program Diploma IV Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang.

Dalam penulisan skripsi ini, penulis menyusun berdasarkan pengalaman penulis yang diperoleh selama melaksanakan praktek laut di atas kapal selama satu tahun penuh di kapal MV. Wakaba, dari perkuliahan, serta dari buku referensi yang berhubungan dengan penulisan skripsi ini.

Dalam penulisan skripsi ini, mungkin masih banyak terdapat kekurangan baik dalam teknik penulisan maupun keterbatasan pengetahuan yang penulis miliki, oleh sebab itu maka kami harapkan kritik dan saran dari pembaca.

Penulis menyadari bahwa dalam proses penyusunan skripsi ini tidak akan selesai dengan baik tanpa adanya bantuan bimbingan dan motivasi dari berbagai pihak. Untuk itu penulis menyampaikan ucapan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada yang terhormat:

1. Bapak Dr. Capt. Mashudi Rofik, M.Sc., M.Mar., selaku Direktur Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang.
2. Bapak H. Amad Narto, M.Pd., M.Mar.E selaku Ketua Program Studi Teknika Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang.
3. Bapak Mustoliq, M., M.Mar.E selaku dosen pembimbing I materi.

4. Bapak Capt. Arika Palapa, M.Si., M.Mar. selaku dosen pembimbing II metode penulisan.
5. Bapak dan Ibu Dosen serta seluruh Civitas Akademika Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang.
6. PT. Sea Atlantic Djakarta yang telah memberikan kesempatan penulis untuk melaksanakan praktek dan penelitian di atas kapal.
7. Seluruh crew kapal MV. Wakaba yang telah membantu penulis dalam melaksanakan penelitian.
8. Serta semua rekan-rekan yang telah membantu memberikan motivasi, masukan, dan saran yang sangat bermanfaat untuk terciptanya skripsi ini.

Penulis berharap semoga skripsi ini dapat menambah dan dapat bermanfaat bagi dunia penelitian, pelayaran, dan pembaca.

Semarang, Juli 2019

Yang menyatakan,



SIGIT WAHABU
NIT. 52155846 T

DAFTAR ISI

Halaman Judul.....	i
Halaman Persetujuan.....	ii
Halaman Pengesahan	iii
Halaman Pernyataan.....	iv
Halaman Motto.....	v
Halaman Persembahan.....	vi
Kata Pengantar	vii
Daftar Isi.....	ix
Daftar Gambar.....	xi
Daftar Tabel	xii
Daftar Lampiran	xiii
Abstraksi	xiv
Abstract	xv
BAB I	PENDAHULUAN
A. Latar Belakang	1
B. Perumusan Masalah.....	3
C. Tujuan Penelitian.....	4
D. Manfaat Penelitian.....	4
E. Sistematika Penelitian	5
BAB II	LANDASAN TEORI
A. Tinjauan Pustaka	8
B. Kerangka Pemikiran	23

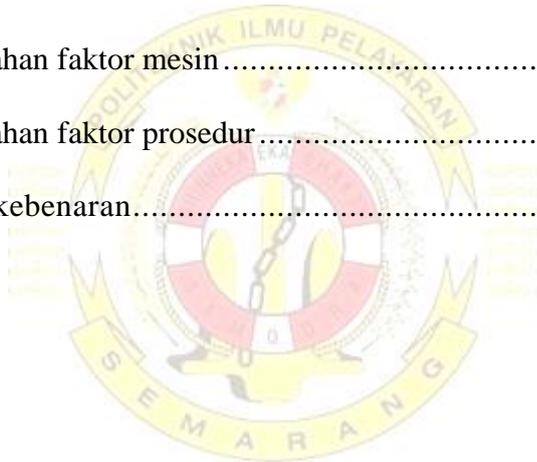
BAB III	METODE PENELITIAN	
	A. Metode Penelitian.....	24
	B. Waktu dan Tempat Penelitian.....	25
	C. Sumber Data.....	25
	D. Teknik Pengumpulan Data.....	27
	E. Teknik Analisis Data.....	30
BAB IV	ANALISA HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN	
	A. Gambaran Umum.....	39
	B. Analisa Masalah.....	45
	C. Pembahasan Masalah.....	84
BAB V	PENUTUP	
	A. Kesimpulan.....	104
	B. Saran.....	104
DAFTAR PUSTAKA		
LAMPIRAN-LAMPIRAN		
DAFTAR RIWAYAT HIDUP		

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1	Konstruksi <i>turbocharger</i>	11
Gambar 2.2	Sirkulasi udara pada <i>turbocharger</i>	18
Gambar 2.3	Posisi <i>intercooler</i>	23
Gambar 2.3	Kerangka pemikiran	24
Gambar 3.1	Diagram <i>Fishbone analysis</i>	38
Gambar 4.1	<i>Turbocharger assembly</i>	39
Gambar 4.2	Thermometer yang terpasang di engine room.....	47
Gambar 4.3	Adanya kotoran / debu di kamar mesin	48
Gambar 4.4	Pembersihan <i>Air side intercooler</i>	49
Gambar 4.5	Kotornya <i>sea water side</i> pada <i>intercooler</i>	51
Gambar 4.6	Rumah <i>bearing blower side</i> lecet.....	52
Gambar 4.7	<i>Air side intercooler</i> sesudah dan sebelum dibersihkan.....	74
Gambar 4.8	Jadwal perataan dan pekerjaan di papan kerja.....	75
Gambar 4.9	<i>Briefing</i> oleh <i>Chief engineer</i> sebelum melakukan pekerjaan	76
Gambar 4.10	Diagram <i>fishbone</i>	85
Gambar 4.11	Diagram <i>fishbone</i> prioritas.....	66
Gambar 4.12	Bagan <i>fault tree analysis</i>	90
Gambar 4.13	Pohon kesalahan 1	91
Gambar 4.14	Pohon kesalahan 2	92
Gambar 4.15	Pohon kesalahan 3	93
Gambar 4.16	Minimal cut set	95

DAFTAR TABEL

Tabel 3.1	Simbol-simbol dalam metode <i>fault tree analysis</i>	34
Tabel 3.2	Istilah dalam metode <i>fault tree analysis</i>	35
Tabel 4.1	perawatan pada <i>turbocharger</i>	43
Tabel 4.2	Hasil observasi perawatan pada <i>turbocharger</i>	55
Tabel 4.3	Studi pustaka kejadian lingkungan, mesin, manusia dan prosedur dari <i>engine log book</i>	59
Tabel 4.4	Permasalahan faktor manusia	61
Tabel 4.5	permasalahan faktor mesin	61
Tabel 4.6	permasalahan faktor prosedur	62
Tabel 4.12	Tabel kebenaran.....	95



DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	01	Ship Particular
Lampiran	02	Crew List
Lampiran	03	Hasil Wawancara
Lampiran	04	Daftar Riwayat Hidup



ABSTRACT

Sigit Wahabu, 2019, NIT: 52155846 T, “*Analysis of the decrease in air pressure rinsing on the main engine in MV. Wakaba*”, final project Technical study program, Program Diploma IV, Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang, Advisor I: Mustoliq, M.M., M.Mar.E, Advisor II: Capt. Arika Palapa, M.Si, M.Mar.

The main engine is a machine that functions to convert mechanical power into a driving force for a ship's propeller so that the ship can move. One of the supporting instruments for the main engine to operate optimally is the turbocharger, which the function is to increase engine power and efficiency by increasing the pressure of the rinse air entering the cylinder of the main engine.

The research method that the writer used is the method of descriptive qualitative, which describing and explaining the object of the research. The objectives of this study are to 1) analyze the decreasing factor of air pressure rinse on the main engine, 2) the impact that occurs when the air pressure on the main engine decreases, 3) efforts made to prevent the decrease of air pressure on the main engine.

The results obtained from this study indicate that the cause of the decreased pressure of the rinse air on the main engine is the lack of precision between the bearing and the bearing housing in the turbocharger, there is no maintenance which is in accordance with the planned maintenance system in the turbocharger. The way to optimize the problems above are to ensure the alignment of the bearing using dial gauge, maintain the turbocharger periodically to produce the optimal intake air pressure of the main engine cylinder.

Keywords: Analysis, main engine, turbocharger, rinse air,

ABSTRAKSI

Sigit Wahabu, 2019, NIT: 52155846 T, “*Analisis turunnya tekanan udara bilas pada mesin induk di MV. Wakaba*”, skripsi Program Studi Teknika, Program Diploma IV, Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang, Pembimbing I: Mustoliq, M.M., M.Mar.E, Pembimbing II: Capt. Arika Palapa, M.Si, M.Mar.

Mesin Induk adalah suatu mesin yang berfungsi untuk mengubah tenaga mekanik menjadi tenaga pendorong bagi *propeller* kapal agar kapal dapat bergerak. Salah satu instrumen penunjang untuk mesin induk agar dapat beroperasi dengan optimal adalah *turbocharger*, yang berfungsi untuk meningkatkan tenaga dan efisiensi mesin dengan meningkatkan tekanan udara bilas yang masuk ke dalam silinder mesin induk.

Metode penelitian yang penulis gunakan adalah metode deskriptif kualitatif, yaitu dengan cara menggambarkan dan menguraikan objek yang diteliti. Tujuan dari skripsi ini adalah 1)menganalisis faktor menurunnya tekanan udara bilas pada mesin induk, 2)dampak yang terjadi apabila tekanan udara pada mesin induk menurun, 3)upaya yang dilakukan untuk mencegah menurunnya tekanan udara pada mesin induk.

Hasil yang diperoleh dari penelitian ini menunjukkan bahwa penyebab menurunnya tekanan udara bilas pada mesin induk adalah tidak presisinya antara *bearing* dan rumah *bearing* pada *turbocharger*, tidak dilaksanakannya perawatan yang sesuai *planned maintenance system* pada *turbocharger*. Cara mengoptimalkan permasalahan di atas adalah memastikan kelurusan *bearing* menggunakan *dial gauge*, melakukan perawatan secara periodik/berkala terhadap *turbocharger* agar menghasilkan tekanan udara masuk silinder mesin induk optimal.

Kata Kunci: Analisis, mesin induk, *turbocharger*, *udara bilas*, kualitatif.

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Sampai saat ini kapal laut masih banyak digunakan dan dibutuhkan orang sebagai sarana transportasi yang ekonomis, efektif dan efisien jika dibandingkan dengan transportasi lain. Dikatakan Ekonomis, Efektif & Efisien karena dengan menggunakan kapal laut, kita dapat membawa sesuatu dalam jumlah yang lebih besar dengan biaya yang relatif lebih murah dari pada transportasi darat maupun udara karena kapal lebih besar untuk membawa muatan.

Sebagai sarana transportasi laut kapal laut dari waktu ke waktu berkembang sesuai dengan kebutuhan dan kepentingan manusia, contohnya pada zaman dahulu tenaga penggerak kapal laut bertumpu pada penggunaan layar dan angin sebagai tenaga penggeraknya, seperti yang telah dilakukan oleh Christopher Columbus yang telah berhasil mengelilingi dunia dengan kapal layar. Hingga saat ini alat-alat pendorong dan tenaga penggerak pada kapal yang mengandalkan layar dan angin masih digunakan, tetapi penggunaannya terbatas yaitu pada kapal-kapal yang berukuran relatif kecil karena sejak permulaan abad ke-19 kapal-kapal yang dijalankan menggunakan tenaga uap, berangsur-angsur menggantikan kapal-kapal yang menggunakan tenaga layar dan angin.

Pemakaian mesin uap sebagai tenaga pendorong pada kapal semakin meningkat namun setelah Rudolf Diesel menciptakan mesin diesel pada tahun 1291 dan lebih di kembangkan lagi menjadi mesin praktis pertama pada tahun

1298 mesin diesel inipun akhirnya sejak tahun 1910 banyak digunakan untuk kapal-kapal pelayaran jauh menggantikan mesin uap. Penghematan bahan bakar merupakan salah satu kelebihan yang dimiliki mesin diesel, kelebihan itulah yang menyebabkan mesin diesel ini digunakan secara luas, pada berbagai jenis kapal laut.

Mesin diesel adalah suatu mesin yang berfungsi untuk mengubah tenaga mekanik menjadi tenaga pendorong bagi *propeller* agar kapal dapat bergerak. Akan tetapi kapal-kapal yang dalam pengoperasiannya menggunakan motor diesel sebagai tenaga penggerak utamanya, seperti pada kapal MV. Wakaba perlu diperhatikan sistem-sistem yang menunjang kerja dari mesin diesel tersebut agar dapat beroperasi dengan optimal. Seperti sistem bahan-bakar, sistem pelumasan, sistem air pendingin dan sistem udara yang masuk ke dalam silinder mesin diesel tersebut. Sebab apabila dari salah satu sistem tersebut yang bermasalah tentunya akan mengganggu kerja dari mesin diesel tersebut. Seperti yang pernah terjadi pada kapal tempat penulis melaksanakan praktek laut, yaitu ketika dalam pelayaran dari Seongsan Korea menuju ke Lumut Malaysia tekanan udara bilas pada mesin induk turun.

Pembilasan pada motor 4 tak, diutamakan dengan tujuan untuk membersihkan ruang pembakaran dan untuk pendingin pembilasan dengan menggunakan pompa pembilas disebut *supercharging*. Pada motor-motor yang modern *supercharging* ini disempurnakan dengan memakai sebuah turbin gas buang yang dipergunakan menggerakkan *blower* untuk menghasilkan udara yang bertekanan lebih dari 1 atm, sebuah alat ini disebut *turbocharger*.

Mesin diesel untuk mendapatkan tekanan udara yang optimal tentunya sebuah mesin induk harus dilengkapi dengan instrumen pendukung untuk mendapatkan tenaga yang optimal pula. Sehingga operasional kapal dapat berjalan dengan lancar. Dalam sistem pembilasan pada mesin induk terdapat beberapa instrumen yang mempengaruhi turunnya tekanan udara bilas diantaranya adalah *Turbocharger dan intercooler*.

Pada saat penulis melaksanakan praktek laut di MV. Wakaba pada saat kapal mulai memasuki perairan Malaysia pada tanggal 16 Desember 2017, diketahui oleh Masinis 2 bahwa tekanan udara bilas pada mesin induk mengalami penurunan yang terindikasi dari *pressure gauge* yang ada pada *engine control room*, sehingga mengakibatkan adanya penurunan tenaga yang dihasilkan oleh mesin induk yang terindikasi dari Rpm yang turun. Lalu Oiler no.2 melakukan inspeksi di sekitar mesin induk dan ditemukan bahwa adanya pompa oli pada *turbocharger* patah, lalu oiler no.2 memberitahukan ke Masinis 2 mengenai kejanggalan tersebut, selanjutnya Masinis 2 memberitahu informasi tersebut kepada *Chief Engineer* lalu *Chief Engineer* turun ke kamar mesin dan mematikan mesin induk.

Kejadian itulah yang melatarbelakangi penulisan skripsi ini, dengan judul : "**ANALISIS TURUNNYA TEKANAN UDARA BILAS PADA MESIN INDUK DI KAPAL MV WAKABA**"

B. Rumusan Masalah

Berdasarkan uraian - uraian latar belakang diatas, maka penulis membahas dan memberikan suatu pemecahan pada pokok permasalahan seperti dibawah ini:

1. Apa sajakah faktor-faktor yang mempengaruhi tekanan udara bilas pada mesin induk turun dan temperatur udara bilas masuk silinder naik?
2. Apa sajakah dampak yang terjadi apabila tekanan udara bilas pada mesin induk turun?
3. Apa sajakah upaya yang dilakukan apabila tekanan udara bilas pada mesin induk turun.

C. Batasan Masalah

Untuk membatasi permasalahan sebagaimana telah penulis katakan pada pokok permasalahan dalam penulisan karya ilmiah ini, maka penulis hanya memfokuskan pada penyebab terjadinya penurunan tekanan udara bilas pada mesin induk MV. Wakaba pada periode 23 Agustus 2017 sampai dengan 26 Agustus 2018.

D. Tujuan Penelitian

1. Untuk mengetahui faktor-faktor penyebab tekanan udara bilas pada mesin induk menurun.
2. Untuk mengetahui dampak yang terjadi apabila udara bilas pada mesin induk menurun.
3. Untuk mengetahui upaya yang dilakukan apabila udara bilas pada mesin induk menurun.

E. Manfaat Penelitian

Adapun tujuan penulis dalam melaksanakan penelitian mengenai turunnya tekanan udara bilas di MV. Wakaba adalah

1. Manfaat teoritis

Penelitian ini bermanfaat untuk mengembangkan ilmu pengetahuan khusus tentang udara bilas pada mesin diesel.

2. Manfaat praktis

a. Bagi pembaca

Bertambahnya pengetahuan dan pemikiran tentang udara bilas pada mesin induk di kapal, yang dimaksud dalam hal ini dituntut untuk menganalisa dan mengelola data yang diperoleh dari tempat penelitian.

b. Bagi institusi

Menambah pengetahuan atau wawasan pada taruna yang akan melaksanakan praktek laut sehingga dapat menjadi acuan saat melaksanakan pekerjaan khususnya pada departemen mesin. Selain itu juga dapat menambah pustaka di perpustakaan PIP Semarang.

c. Bagi perusahaan

Terjalinnnya hubungan yang baik antara perusahaan dengan institusi dan juga sebagai bahan pertimbangan untuk perusahaan lain untuk menerapkan sistem yang sama pada saat terjadi kasus yang sama dalam mengatasi masalah yang terjadi di kapal.

d. Bagi krew mesin

Bagi para krew mesin yang bekerja di kapal diharapkan hasil penelitian ini dapat dijadikan pedoman untuk menagani kasus serupa. penelitian ini juga dapat bermanfaat untuk menabah wawasan dan pengetahuan bagi masinis yang belum pernah menangani kasus menurunnya tekanan udara bilas pada mesin induk

F. Sistematika Penelitian

Untuk mempermudah pembaca dalam mengikuti alur rincian seluruh uraian dan pembahasan yang terdapat dalam skripsi ini maka sistematika

penulisan dalam skripsi ini dibagi dalam lima (5) bab, dimana dari semua bab-bab yang ada tersebut saling berkaitan yang terinci sebagai berikut :

1. BAB I PENDAHULUAN

Dalam bab ini penulis menyampaikan tentang latar belakang, rumusan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian, serta sistematika penelitian.

2. BAB II LANDASAN TEORI

Dalam bab ini penulis menyajikan tinjauan pustaka atau pengertian-pengertian oleh ahli yang bersangkutan dari suatu permasalahan yang dibahas dalam bab 4, dan sebagai studi kepustakaan serta bahan referensi serta kerangka pemikiran, kerangka pemikiran yaitu suatu kerangka atau urutan-urutan dalam menyusun penelitian.

3. BAB III METODE PENELITIAN

Dalam bab ini menguraikan tentang waktu dan tempat penelitian serta metode penelitian yang digunakan dalam menguraikan suatu permasalahan. teknik pengumpulan data yang berkaitan dengan masalah yang diangkat serta teknik analisis data yang digunakan dalam menganalisa suatu masalah yang ada dibahas di dalam bab 4.

4. BAB IV ANALISA HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

Pada bab ini penulis akan membahas tentang gambaran umum objek penelitian, analisa masalah, serta pembahasan masalah. Kemudian penulis cantumkan dampak dan upaya.

5. BAB V PENUTUP

Sebagai hasil dari penulisan skripsi ini, maka akan di berikan sebuah kesimpulan dari akhir analisa dan saran-saran berdasarkan kesimpulan.



BAB II

LANDASAN TEORI

A. Tinjauan Pustaka

Pada bab ini diuraikan landasan yang digunakan sebagai sumber teori yang dijadikan dasar dari pada penelitian. Sumber tersebut memberikan kerangka atau dasar untuk memahami latar belakang dari timbulnya permasalahan secara sistematis. Landasan teori juga penting untuk mengkaji dari penelitian-penelitian yang sudah ada mengenai masalah turunya tekanan udara bilas pada mesin induk di kapal berkaitan dengan judul skripsi yang diteiti “Analisis Turunya tekanan udara bilas pada mesin induk di MV. Wakaba ”. Dari judul tersebut terdapat beberapa instrumen yang berkaitan dengan adanya analisa yang penulis lakukan.

1. Mesin Diesel

Menurut Daryanto (2004: 11-12) *motor diesel* dikategorikan dalam motor bakar torak dan mesin pembakar dalam (*internal combustion engine*) biasanya disebut motor bakar. Prinsip kerja mesin diesel adalah merubah energy kimia menjadi energy mekanis. Energy kimia didapatkan melalui proses kimia (*pembakaran*) dari bahan bakar (*solar*) dan oksidieser (*udara*) di dalam silinder (*ruang silinder*). Mesin diesel penggerak utama kapal sangat penting perannya diatas kapal mengingat bahwa mesin induk berfungsi untuk mengubah energi mekanik menjadi energi pendorong bagi kapal untuk bergerak. Mesin induk ini memerlukan perawatan yang baik serta menggunakan managemen dan

program kerja yang terjadwal dan sudah direncanakan sehingga dapat mengurangi biaya biaya perbaikan besar. Disamping itu perawatan dan perbaikan yang dilakukan diatas kapal bertujuan untuk menjaga dan memperlambat tingkat keausan dari mesin mesin dan peralatan lainnya sehingga dapat digunakan semaksimal mungkin. Motor diesel pada saat ini banyak digunakan diatas kapal karena motor diesel perawatan dan penggantian suku cadangnya cukup mudah dan praktis, dengan demikian motor diesel itu dapat bertahan dengan umur yang lebih lama dan kerusakan dapat diperkecil.

2. Sistem pemasukan udara pada motor diesel

Pembilasan pada motor bakar adalah suatu proses pengeluaran gas buang dari dalam silinder yang digantikan oleh udara baru yang masuk ke dalam silinder. Pada mesin diesel 4 tak Untuk mengeluarkan gas buang dari dalam silinder dan mengisinya lagi dengan udara baru dilakukan oleh torak masing-masing silinder itu sendiri. Pada saat langkah isap udara baru masuk melalui klep isap, lalu udara dimampatkan untuk dilanjutkan ke langkah kompresi dan usaha, lalu setelah terjadi pembakaran udara sisa pembakaran ditekan keluar oleh torak melalui klep buang, proses tersebut terjadi berulang secara sistematis.

Pada motor diesel 4 tak terjadi juga pembilasan yaitu saat katub masuk dan katub buang terbuka bersama-sama (over lapping), dimana udara baru mendorong gas buang keluar silinder. Pembilasan pada motor 4 tak terjadi cepat sekali (pembilasan 2 tak lebih lama), karena ruang

silinder motor 4 takt lebih bersih dari pada silinder 2 tak atau karena pembukaan dan penutupan katub – katub masuk dan buang tidak diatur oleh torak, tetapi diatur oleh camshaft, sehingga motor 4 tak lebih bersih dibandingkan silinder motor 2 tak. Pembilasan pada motor 4 tak, diutamakan dengan tujuan untuk membersihkan ruang pembakaran dan untuk pendingin pembilasan dengan menggunakan pompa pembilas disebut *supercharging*. Pada motor–motor yang modern *supercharging* ini disempurnakan dengan memakai sebuah turbin gas buang yang dipergunakan menggerakkan *blower* untuk menghasilkan udara yang bertekanan lebih dari 1 atm, sebuah alat ini disebut *turbocharger*.

Dalam mesin induk untuk mendapatkan tekanan udara yang optimal tentunya sebuah mesin induk harus dilengkapi dengan instrumen pendukung untuk mendapatkan tenaga yang optimal pula. Sehingga operasional kapal dapat berjalan dengan lancar. Dalam sistem pembilasan pada mesin induk terdapat beberapa instrumen yang mempengaruhi turunnya tekanan udara bilas diantaranya adalah *Turbocharger* dan *intercooler*.

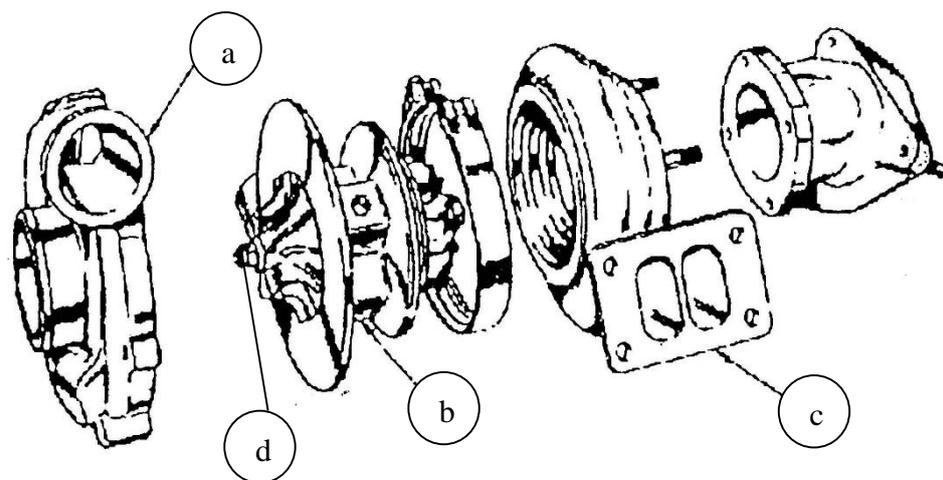
3. *Turbocharger*

Turbocharger adalah sebuah kompresor *sentrifugal* yang mendapat daya dari turbin yang sumber tenaganya berasal dari udara sisa pembakaran *engine*. Biasanya digunakan dalam pembakaran mesin untuk meningkatkan tenaga dan efisiensi mesin dengan meningkatkan tekanan udara bilas yang masuk ke dalam silinder mesin. merupakan suatu alat yang memanfaatkan gas buang hasil pembakaran untuk menggerakkan

turbin dan dipasang seporos dengan blower yang disebut compressor. Turbocharger berputar dengan kecepatan sekitar 26.000 rpm menghasilkan udara dengan tekanan lebih untuk dimanfaatkan menaikkan tekanan udara masuk pada motor bakar.

Turbocharger ditemukan oleh seorang insinyur Swiss Alfred Buchi. Patennya untuk *turbocharger* diaplikasikan untuk dipakai tahun 1905. Lokomotif dan kapal bermesin diesel dengan *turbocharger* mulai terlihat tahun 1920.

Adapun bagian-bagian utama yang terdapat pada turbocharger adalah sebagai berikut:



Gambar 2.1 Konstruksi turbocharger

a. Rumah kompresor (*Blower*)

Rumah kompresor adalah tempat bagi *blower* untuk menghisap udara luar yang kemudian diteruskan menuju *intercooler*. Rumah kompresor terbuat dari bahan alumunium bersambungan dengan bagian pusat inti (*centre core*) ditopang oleh jaminan baut dan cincin pelat.

b. Pusat Inti (*Centre core*)

Adalah bagian inti dari *turbocharger* yang memanfaatkan gaya dari gas sisa pembakaran dalam silinder untuk menggerakkan *blower* yang menyalurkan udara bertekanan kedalam ruang pembakaran, pada bagian rumah pusat inti terdapat poros turbin dan turbin serta roda kompressor (*blower*), bantalan, ring, cincin pelat, *oil deflector*. Bagian-bagian yang berputar termasuk *turbin shaft*, *Compressor wheel*, *shaft bearing*, *thrust washer* dan *oil seal ring*. Komponen-komponen ini ditunjang oleh bagian *center housing*. Bagian-bagian yang berputar pada *turbocharger* dioperasikan pada kecepatan dan temperature yang tinggi sehingga materialnya dibuat sangat selektif dengan kepresisian yang tinggi.

c. Rumah Turbin

Adalah tempat turbin menerima gaya aksial dari gas sisa pembakaran (*exhaust gas*) kemudian diteruskan lewat poros (*shaft*) menuju *blower*. Rumah turbin terbuat dari bahan *cast steel* dan bersambungan dengan bagian rumah pusat inti atau *centre core* dengan memakai cincin baja penjamin, diantaranya sambungan rumah turbin dan manifold buang dipasang gasket yang terbuat dari bahan *stainless steel* untuk menjamin sambungan tersebut.

Turbocharger terdiri dari dua bagian yaitu sisi turbin dan sisi blower. Kerangka yang menyelubungi kedua bagian itu berbentuk lingkaran yang terbagi menjadi dua ruang terpisah yang didinginkan oleh air dan terlindung dari panas gas buang. Kerangka sisi turbin

terdapat satu atau beberapa *flens* sebagai tempat masuknya gas buang dimana bagian ini didinginkan oleh air yang berasal dari sistem pendinginan mesin induk. Gas buang yang masuk ke dalam sisi turbin akan diteruskan menuju *nozzle blade* ring dan kemudian akan diarahkan tepat pada sudu-sudu rotor, setelah itu gas buang akan melewati sudu-sudu gerak (*moving blades*) dengan kecepatan tinggi.

Gas buang yang lewat di sudu-sudu rotor menyebabkan berubahnya arah aliran gas buang yang menghasilkan perubahan daya gerak dan kemudian mendesak suatu gaya pada sudu-sudu turbin. Gaya ini menyebabkan rotor berputar dengan kecepatan tinggi. Gas buang meninggalkan rotor menuju ruangan yang terhubung langsung dengan saluran gas buang (*exhaust gas manifold*).

Kerangka dari sisi blower dilengkapi dengan saringan udara masuk (*air filter*), sisi blower juga dilengkapi dengan *splitter* yang berfungsi sebagai jalur aliran udara dan untuk mengurangi terjadinya kehilangan udara yang disebabkan oleh perubahan arah aliran itu sendiri.

Rotor terbuat dari sebuah poros yang berlubang dimana rotor turbin dan *impeller* udara terpasang, sering kali *impeller* dibuat menjadi dua bagian untuk memperbanyak produksi udara. Tiga *gland labyrinth* dipasang pada rotor, satu terletak di antara ujung akhir turbin dengan *seal* poros yang bertujuan untuk mencegah kebocoran gas buang. Bagian kedua dipasang di ujung dekat *blower* yang bertujuan

menghindari keluarnya minyak pelumas dari *bearing*, sedangkan bagian terakhir terletak diantara rotor turbin dan *impeller*.

d. *Shaft Turbocharger (Turbine shaft)*

Definisi dari *shaft* atau poros ini adalah suatu stasioner yang berputar untuk menghubungkan 2 bagian atau lebih, yang disini fungsinya menghubungkan antara *turbine side* dan *compressor wheel*, biasanya terbuat dari bahan logam, stainless steel, baja, besi cor, dan sebagainya tergantung tempat atau bagian tersebut, bagian ini juga terletak pada bagian inti yang menjadikannya bagian yang sangat penting pada *turbocharger*. Biasanya bagian ini sangat perlu sebuah pelumasan.

Sebuah peralatan yang dibuat oleh manusia tentunya memiliki kekurangan dan kelebihan yang dapat menjadi pertimbangan peralatan tersebut digunakan. Seperti halnya *turbocharger* juga memiliki beberapa keuntungan dan kerugian berikut diantaranya:

a. Keuntungan *turbocharger*

1) Peningkatan kekuatan untuk rasio berat

Sebuah turbocharge dapat meningkatkan daya dan torsi mesin diesel sebesar 30-49% dari versi konvensional. (karyanto, 2000)

2) Mengurangi kebisingan mesin

Turbine casing bertindak sebagai kumpulan penyerapan kebisingan gas buang demikian pula bagian inlet kompresor mengurangi kebisingan yang dihasilkan didalam *intake manifold*

akibatnya mesin *turbocharge* biasanya tenang dari pada konvensional lainnya (Maleev: 1995)

3) Bahan bakar yang ekonomis

Sebuah mesin *turbocharger* memiliki *efisiensi volumetrik* yang lebih tinggi dibandingkan konvensional, dengan mencapai pembakaran yang lebih lengkap, yang menghasilkan konsumsi bahan bakar yang lebih rendah. (Arismunandar: 1998).

4) Pengurangan asap

Mesin turbocharger menghasilkan fase pembakaran lebih efisien dan bersih, yang mengurangi produksi asap pada mesin.

5) Membantu dalam meredam gas buang

Turbocharger dapat meredam bunyi letupan yang oleh gas buang yang keluar, karena pada *turbocharger* tersebut dilengkapi dengan alat peredam suara (*Silincer*). (Maleev: 1995).

6) Efisiensi mekanis motor dapat dinaikkan

Kerugian-kerugian mekanis akibat terjadinya gesekan mempunyai hubungan dengan ukuran dan jumlah putaran motor. Pembesaran kerugian gesekan karena adanya penggunaan *turbocharger* hanya disebabkan karena bertambahnya putaran motor saja. Oleh karena adanya motor diesel yang dilengkapi dengan *turbocharger* mempunyai tingkat efisiensi mekanis yang lebih besar, bila dibandingkan dengan motor diesel yang menggunakan *turbocharger* tidak perlu memperbesar konstruksi utama motornya, (Maleev: 1995).

7) Dapat bekerja di tempat yang mempunyai ketinggian

Semakin tinggi letak suatu tempat dari permukaan laut, maka akan semakin rendah tekanan atmosferiknya. Hal ini berarti kerapatan udara yang akan masuk ke dalam silinder pembakaran motor akan berkurang dan sebagai akibatnya bahan bakar yang dapat dibakar di dalam silinder akan berkurang juga, sehingga dapat menyebabkan tenaga motor dapat berkurang dari semula. penurunan ini akan lebih kecil pada motor yang dilayani *turbocharger* (Arismunandar: 1998).

8) Sebuah *turbocharger* tak menyerap tenaga dari poros utama

Dalam hal *turbocharger* tak ada hubungan langsung secara mekanis sehingga karenanya tenaga *blower* atau kompresor tidak mengakibatkan kerugian daya poros utama (Yanmar Engine: 1986).

9) Tak ada hubungan mekanis secara langsung antara *turbocharger* dan mesin di dalam hal ini turbin mengatur langsung jumlah udara yang mengalir ke saluran udara masuk ke dalam mesin (Yanmar Diesel, 1986).

b. Kerugian *Turbocharger*

- 1) Bila *turbocharger* mengalami gangguan maka dapat berpengaruh terhadap daya mesin.
- 2) Minyak pelumas lebih boros karena digunakan juga untuk melumasi komponen-komponen yang terdapat pada *turbocharger*.

- 3) Menambah pekerjaan bagi operator mesin, karena harus terus memperhatikan kerja dari *turbocharger*.
- 4) Motor membutuhkan kualitas minyak tinggi dan perubahan minyak lebih sering, karena mengalami kondisi kerja yang lebih keras harus melumasi bantalan dari turbin dan kompresor sering paa suhu yang sangat tinggi.
- 5) Motor dengan *turbocharger* memerlukan bahan yang lebih baik dan pelumasan serta sistem pendingin yang lebih efisien

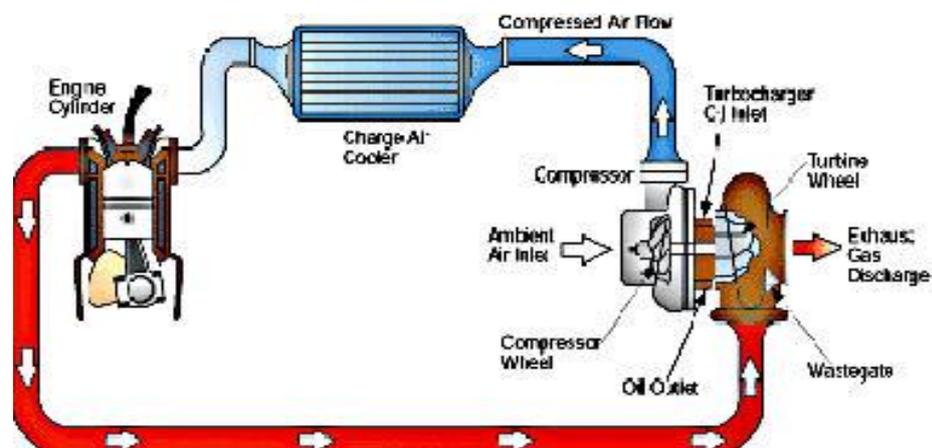
Turbocharger meningkatkan tekanan pada titik dimana udara memasuki silinder, kadar udara yang besar dipaksakan masuk ketika tekanan pada *inlet manifold* meningkat. tambahan aliran udara membuat mesin mampu mengedalikan tekanan ruang bakar dan perbandingan bahan bakar dan udara yang seimbang saat mesin berada pada rpm tinggi. Hal ini meningkatkan tenaga dan torsi yang dikeluarkan oleh mesin. Untuk menghindari detonasi dan kerusakan fisik, tekanan masuk harus dikontrol oleh *ventilasi* yang membuang kelebihan gas. Fungsi kontrol tersebut dilakukan oleh *wastegate* yang mengarahkan beberapa gas buang tidak ikut mengalir ke *turbine*.

Sebuah *turbocharge* secara dasar adalah sebuah pompa udara gas buang panas yang meninggalkan mesin setelah pembakaran diarahkan ke roda *turbine* disamping *turbocharge* untuk membuat *turbine* tersebut berputar hingga kecepatan 260.000 rpm roda *turbine* itu terhubung oleh sebuah batang keroda kompresor. semakin *turbine* berputar cepat

kompressor pun ikut berputar dengan cepat. putaran kompressor tersebut mendorong aliran udara dan mengkompres udara tersebut sebelum dipompakan kedalam pembakaran mesin.

Banyak sistem *turbo* yang menambahkan pendingin (*intercooler*) antara kompresor dan silinder, karena udara yang teretekkan dan berputar sedemikian cepatnya dapat mencapai suhu tinggi yang ekstrim. Prinsip dasar dibalik penggunaan *turbocharge* adalah sebuah komponen mesin yang sangat kompleks. tidak hanya komponen-komponen dalam *turbocharge* itu sendiri yang harus terkoordinasi secara tepat tapi juga *turbocharge* dan mesin harus benar-benar cocok. Jika tidak, maka dapat menghasilkan mesin yang tidak efisien dan bahkan kerusakan.

Turbocharger merupakan pesawat bantu yang mengisap udara berfungsi untuk mensuplay udara yang akan masuk ke ruang pembakaran, dan udara tersebut di mampatkan diruang pembakaran atau kompresi.



Gambar 2.2 Sirkulasi udara pada *turbocharger*

Sumber: http://mais0019.angelfire.com/turbo_intercooler.gif

Dengan adanya alat bantu dalam pemasukan udara dapat memberikan beberapa keuntungan untuk unit yang kerjanya membutuhkan daya atau tenaga yang besar, adapun manfaat dari *turbocharger* yaitu:

1. Dapat menghemat emisi bahan bakar 7% dengan rating *engine standart*.
2. Membantu kerja piston sehingga dapat menambah daya pada *engine*.
3. Udara yang masuk lebih padat atau bertambah hingga mencapai 30% sehingga dapat memaksimalkan kinerja engine.

4. *Intercooler*

Sebelum udara masuk kedalam ruang silinder udara tersebut didinginkan oleh *intercooler*. *Intercooler* adalah suatu pesawat yang berfungsi mendinginkan udara yang dihasilkan oleh turbocharger supaya masa jenis udara tekan naik sehingga berat kepadatan udara meningkat dan menurunkan suhu gas buang dan beban panas yang diterima mesin induk.

Intercooler yang kotor menyebabkan kurangnya jumlah udara murni yang masuk kedalam ruang silinder. Massa jenis udara menentukan massa bahan bakar yang dapat dibakar pada setiap langkah dalam silinder dan menentukan daya maksimal pada mesin. Jika massa udara dalam setiap langkah meningkat maka besar massa bahan bakar pada setiap silinder yang dapat dibakar juga akan meningkat. (Pounder, 1972: 32)

Intercooler merupakan hasil dari penelitian seksama dengan keahlian teknik dan dengan perancangan dan penataan yang baik perawatan yang

dilakukan sesuai dengan jadwal perencanaan yang tepat waktu, akan bisa mendapatkan hasil yang memuaskan dan *intercooler* dapat diandalkan untuk jangka waktu yang lama.

Untuk mendapatkan hasil tersebut diatas maka para masinis harus selalu siap dan siaga, pintar dan memahami pengoperasian peralatan dalam tugasnya dan dalam melaksanakan tugas pengoperasian dan perawatannya tidak dengan cara diduga-duga sesuai dengan kebiasaan yang buruk dapat menyebabkan *intercooler* pada motor induk tidak bisa berfungsi dengan baik bahkan dapat menimbulkan kerusakan yang lebih fatal. Untuk dikatakan *intercooler* dapat bekerja secara sempurna, bila *intercooler* mampu bekerja dengan tekanan dan suhu yang normal pada beban penuh (*full speed*). Disini dijelaskan bahwa dimana penulis bekerja mesin penggerakannya memakai motor diesel yang menggunakan pengisian tekan *turbocharger* yang dilengkapi dengan alat penurun panas atau pendinginan udara.

Hambatan yang terjadi dan dapat mengakibatkan turunnya tekanan udara bilas pada motor induk adalah:

- a. Kotornya *intercooler* baik *air side* dan *sea water side*.

Pendingin udara tersumbat pada kisi-kisinya yang disebabkan oleh udara yang dihisap *Turbocharge* kurang bersih, hal ini disebabkan udara tersebut berasal dari ruang kamar mesin (*Engine Room*) yang banyak mengandung minyak atau jelaga-jelaga dari *exhaust manifold* yang bocor, baik dari mesin induk atau motor bantu.

Selanjutnya udara dihisap melalui *blower* pada turbo mesin induk dan pada sisi *blower* terpasang saringan yang terbuat dari kasa-kasa. Jika mesin induk dalam keadaan operasi lama-kelamaan pada saringan udara tersebut akan penuh dengan kotoran yang melekat pada:

- 1) Sudu-sudu *blower* dari turbo yang akan mengurangi kemampuan menghisap udara.
- 2) Pipa-pipa saluran masuk ke pendingin udara (*air cooler side*)
- 3) Kisi-kisi pendingin udara (*air cooler side*) yang berguna untuk menyerap panas yang dikandung oleh udara tekan atau udara pengisi.

Apabila kotoran-kotoran tersebut telah menempel dan masuk kedalam kisi-kisi pendingin udara (*air cooler side*) akan menimbulkan kemacetan atau buntunya saluran pada sistem udara dari *air cooler*. Bila ini berlanjut terus-menerus akan mengakibatkan udara yang masuk ke *air cooler* berkurang dan udara pengisi yang keluar dari pendingin udara suhunya naik.

Pada motor diesel penggerak utama di kapal udara yang dihasilkan oleh *turocharger* sebelum masuk ke mesin induk didinginkan terlebih dahulu di dalam *intercooler* dengan pendingin air laut hingga mencapai suhu udara 38°C. Dari *intercooler* udara masuk ke ruang udara bilas sebelum masuk ke dalam masing-masing silinder.

Perawatan *intercooler* dilakukan secara berkala yang meliputi pembersihan sisi udara dan sisi air pendingin, serta penggantian *zink anoda* yang terpasang dipenutup *air cooler* bagian dalam. Apabila sisi udara ini kotor maka pemasukan udara menjadi berkurang. Jumlah udara yang masuk terkadang dapat berkurang juga karena proses pendinginan kurang baik. Sehingga temperature udara yang masuk silinder terlampau tinggi yang mengakibatkan massa udara juga kurang. Sedangkan proses pembakaran yang sempurna memerlukan keseimbangan antara bahan bakar dengan udara. Jika udara yang masuk silinder berkurang maka daya mesin akan menurun.

b. Bagian Sisi Pendingin *intercooler* kotor.

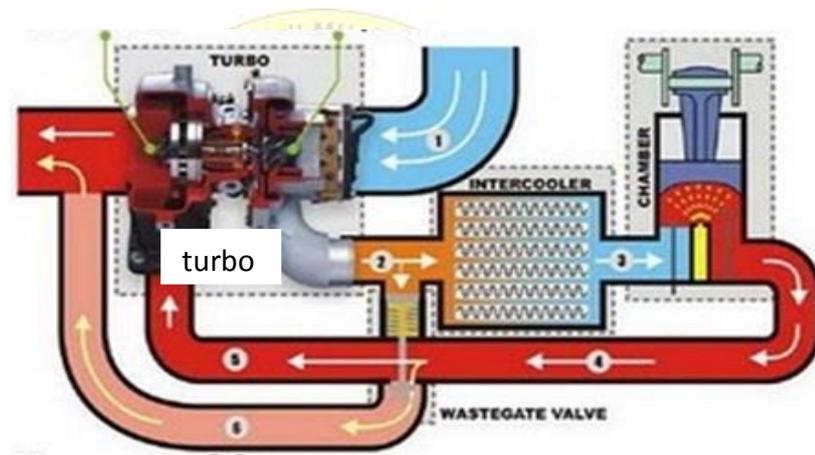
Intercooler terdiri dari dua bagian atau dua sisi yaitu sisi aliran udara dan sisi aliran air pendingin, dimana fungsi dari sisi aliran pendingin tersebut yaitu untuk menyerap panas daripada udara yang masuk pada sisi aliran udara. Suhu udara yang masuk dan keluar dari *intercooler* dapat kita pantau dari Thermometer yang terpasang. Apabila suhu udara sudah melebihi dari batas normal maka dapat dipastikan air pendingin yang masuk *intercooler* kurang mencukupi.

c. Bagian Sisi Udara *intercooler* Kotor

Tekanan udara yang akan masuk silinder menurun dapat kita ketahui dari Manometer yang terpasang pada ruang bilas atau manometer yang ada pada engine control room, pada saat itu terlihat tekanan masuk sebelum *intercooler* 2.5 kg / cm^2 , dan tekanan udara

setelah melewati *intercooler* 1.3 kg/cm^2 , dari data tersebut maka menandakan bahwa sisi aliran udara air cooler sudah kotor. Inilah yang menyebabkan tekanan udara menuru.

pentingnya perawatan *intercooler* perawatan yang dilakukan sesuai dengan jadwal perencanaan yang tepat waktu, akan bisa mendapatkan hasil yang memuaskan dan air cooler dapat diandalkan untuk jangka waktu yang lama terutama perawatan air cooler baik air side dan Sea water side. serta penggantian zink anoda yang terpasang *cover intercooler*.

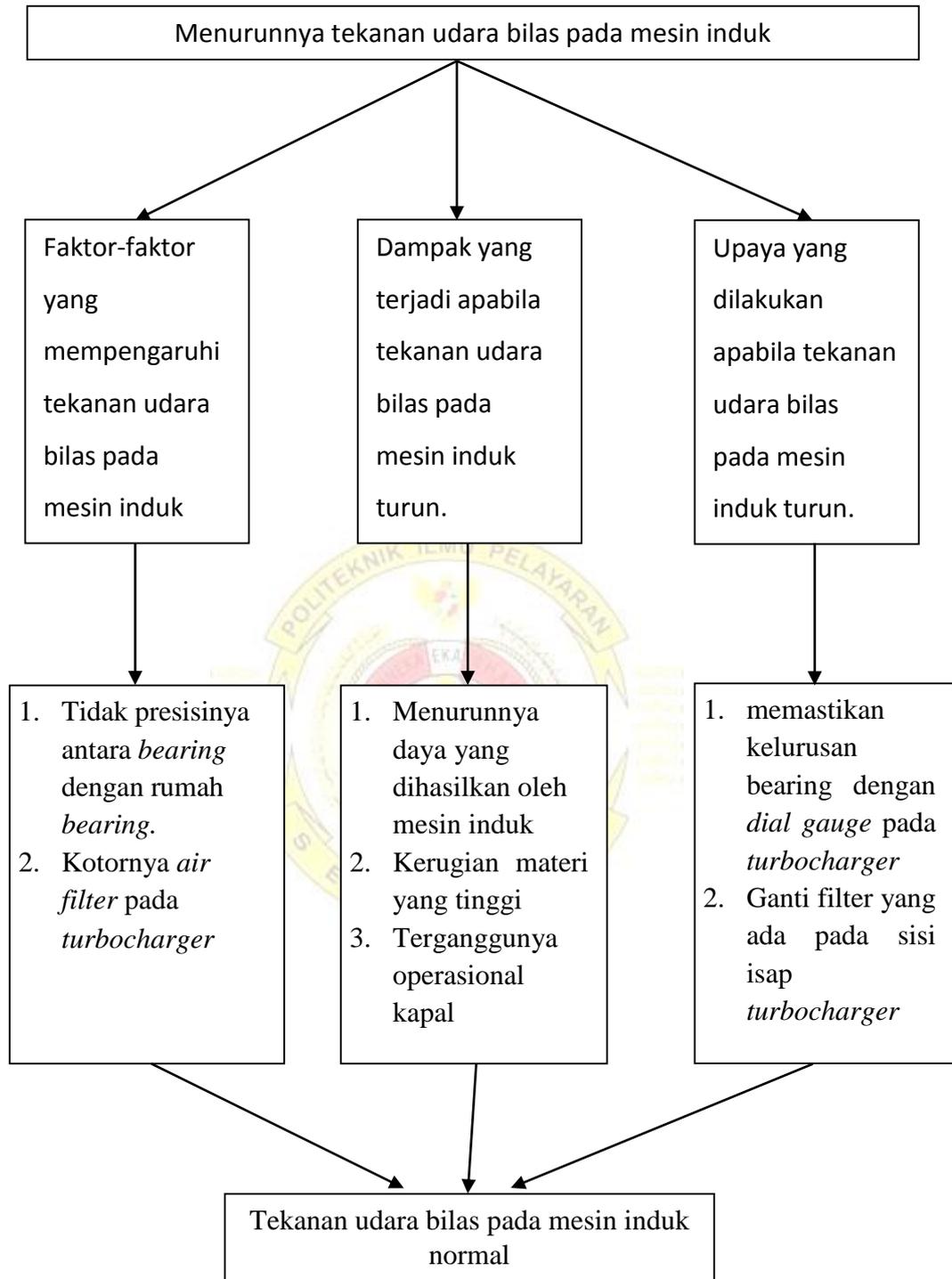


Gambar 2.3 Posisi *Intercooler*

Sumber: <https://panjimitiqo.files.wordpress.com/2011/05/turbo.jpg>

B. Kerangka Penelitian

Kerangka pikir dibawah menerangkan bahwa dalam suatu karya ilmiah harus dilengkapi dengan kerangka pikir yang menggambarkan masalah yang menjadikan penyebab turunnya tekanan udara bilas pada mesin induk di MV. Wakaba. Kerangka pikir menerangkan proses berfikir peneliti untuk mencari cara menyelesaikan permasalahan dalam penelitian ini dan hasil yang didapat diharapkan dapat mengoptimalkan tekanan udara masuk silinder mesin induk.



Gambar 2.4 Kerangka Pemikiran

BAB V

PENUTUP

A. Kesimpulan

Berdasarkan uraian-uraian pada bab sebelumnya, maka penulis mengambil beberapa kesimpulan dari hasil analisa dan pembahasan data tersebut dapat disimpulkan sebagai berikut :

1. Faktor yang mempengaruhi turunnya tekanan udara bilas pada mesin induk di MV Wakaba adalah tidak presisinya antara *bearing* dengan rumah *bearing*.
2. Dampak dari faktor-faktor yang mempengaruhi turunnya tekanan udara bilas mesin induk mesin induk di MV. Wakaba adalah Olenhnya putaran rotor pada *turbocharger*, menurunnya volume udara yang dihisap oleh *turbocharger*, menurunnya daya pada mesin induk.
3. Upaya pencegahan turunnya tekanan udara bilas pada mesin induk di MV. Wakaba adalah memastikan kelurusan *bearing* dengan *dial gauge* agar tidak terjadi kerusakan pada *turbocharger*, mengganti *filter* isap *turbocharger* secara berkala pada saat mesin induk berjalan, lakukan perawatan sesuai PMS (*Planned Maintenance System*).

B. Saran

Berdasarkan kesimpulan diatas , penulis dapat memberikan saran sebagai berikut :

1. Sebaiknya lakukan pengecekan kelurusan *bearing* menggunakan *dial gauge* saat memasangnya.

2. Sebaiknya dilakukan perawatan *turbocharger* secara periodik sesuai pelaksanaan PMS (*Planned Maintenance System*), diharapkan kepada masinis lebih mengintensifkan pengawasan terhadap perawatan pada *turbocharger*
3. Sebaiknya melakukan penggantian *air filter turbocharger* secara rutin selama mesin induk beroperasi, lakukan penggantian setiap 3 hari sekali dan saat *filter* terlihat kotor / menghitam.



DAFTAR PUSTAKA

- Aris Munandar, Wiranto. (1998) "*Motor Diesel Putaran Tinggi*" Penerbit PT. Pradnya Paramita.
- Creswell, 2016, *Pendekatan Metode Kualitatif, Kuantitatif, dan Campuran*, Pustaka Pelajar, Yogyakarta
- Daryanto, 2004, *Motor diesel*, Alfabeta, Bandung
- Intruction Manual Book, Hanshin Diesel LH41LA Japan LTD MV. Wakaba
- Karyanto. (2000) "*Prinsip Kerja Turbocharge*"
- Karyanto, E. (2004) "*Panduan Reparasi Mesin Diesel*"
- Pounder, C.C. (1972) "*Marine Diesel Engine*" Great Britain, Butterworth & Co9 Publisher
- Purba, H.H. (2008, September 25) Diagram fishbone dan Ishikawa
- Sugiyono. (2016) "*Metode Penelitian Kualitatif Kuantitatif dan Kombinasi (Mixed Methods)*" Bandung: Alfabeta.
- Tim penyusun, Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang. (2018) "*Pedoman Penyusunan Skripsi Jenjang Pendidikan Diploa IV*" Semarang; Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang.
- Van Maanen, P.(2001)"*Motor Diesel Kapal*" Jilid Satu. Jakarta: Triasko Madra.
- Yanmar Diesel. (1986) "*Buku Petunjuk Mesin Diesel Yanmar*"

SHIP'S PARTICULAR

SHIP'S NAME : MV.WAKABA(EX. ZENITH SEOUL)
 CALL SIGN : 3FBA5
 PORT OF REGISTRY : PANAMA
 NATIONALITY : PANAMA
 OFFICIAL NUMBER : 40973-10-A
 CLASSIFICATION : KR
 IMO NUMBER : 9524229
 M M S I NO. : 372357000
 INMARSAT – C TLX No. : 437235710 / 437235711
 TEL NO. : 773 231 380
 E-MAIL ADDRESS : wakaba@arionmail.com
 GROSS TONNAGE/NET TONNAGE : 4,713 T / 2,165 T
 DEAD WEIGHT : 7,142.10T
 SUMMER DRAFT : 7.019 M
 NAME OF OWNER : SALT LINE CO., S.A .
 NAME OF OPERATOR : SHL MARITIME CO., LTD
 NAME OF BUILDER : JIANGSU LONGHAI SHIPBUILDING .
 DATE OF BUILD : 04 SEPTEMBER, 2009
 TYPE : GENERAL CARGO
 LENGTH OVER ALL (LOA) : 109.00 M
 L B P : 102.00 M
 HEIGH (KEEL TO RADAR MAST) : 35.20 M
 DEPTH : 9.00 M
 BREADTH : 17.00 M
 FREE BOARD : 2.012 M
 DEAD WEIGHT - TROPICAL : 7,373.30 KT 7.165 M
 - SUMMER : 7,142.10 KT 7.01 9 M
 - WINTER : 6,911.70 KT 6.873 M
 LIGHT CONDITION : 2,478.70 KT / 2.06 M
 DISPLACEMENT–FULL LOAD SUMMER : 9,620.80 KT
 MAIN ENGINE : HANSIN LH41LA
 BRAKE HORSE POWER : 3,600 PS X 240 RPM(2,647KW)
 AUX. ENGINE : YANMAR 6NY 16L-N 1200RPM
 280KW X 3 SETS
 SERVICE SPEED : 11.5 KNOTS
 P & I CLUB : STANDARD P & I
 HOLD/HATCH SIZE : NO.1 /30.1M x 14.00M/25.8M x 12.6M
 : NO.2 /30.1 M x14.00 M/25.8M x 12.6M
 BOW THRUSTER / : 316KW CPP TYPE 1765RPM
 CARGO HOLD TANK TOP STRENGTH : 147.0 KN/M2(15.0 TON/M2)
 MASTER'S NAME : KIM JONGMAN

IMO CREW LIST

<input type="checkbox"/>	Arrival	<input type="checkbox"/>	Departure				Page 1
1. Name of ship M.V WAKABA		2. Port of arrival / departure			3. Date of arrival / departure		IMO NO.9524229 Call Sign 3FBA5
4. Nationality of ship PANAMA		5. Port arrived from			6. Nature and No. of identity document (passport)		7. Seaman book Exp. Date
7. No.	8. Family name given names	9. Rank	10. Nationality	11. Date/place of birth	12. Sex		
1	KIM JONGMAN	MSTR	KOREA	23-Sep-50 BUSAN	M	M46873107 25-Jan-21	BS145-03276 UNLIMITED
2	MACHFUD DJUNAIDI	C/OFF	INDONESIA	4-Jul-61 JEMBER	M	A 6359080 3-Sep-18	D 049593 01-Mar-18
3	RONNY PRIMA	2/OFF	INDONESIA	13-Jun-87 DOLOK MERANGIR	M	B 0390905 10-Mar-20	E 024487 19-Oct-18
4	I MADE KURNIA WIDIARTHA	3/OFF	INDONESIA	11-Mar-92 LUWUK	M	B 3276906 21-Mar-21	E 111752 11-Aug-19
5	SEO YEONGSEOK	C/ENG	KOREA	9-Jun-54 BUSAN	M	M06466721 28-Aug-25	BS145-03931 UNLIMITED
6	ANDI BERTON SILABAN	1/ENG	INDONESIA	28-Jun-83 TAPANULI UTARA	M	B 0913783 22-Apr-20	B 004847 03-Oct-19
7	ASEP SUTISNA	2/ENG	INDONESIA	3-Jun-75 JAKARTA	M	A 9594503 27-Nov-19	D 085131 05-Jun-18
8	FAISAL AMIR	BSN	INDONESIA	1-Jul-63 UJUNG PANDANG	M	B 5769927 21-Dec-21	D 019535 11-Nov-19
9	SUPARDI SUPAAT	ABA	INDONESIA	16-Sep-60 JAKARTA	M	A 5956755 5-Jul-18	B 085841 12-Jul-18
10	RUSTAM	ABB	INDONESIA	24-Aug-82 BANGKALAN	M	B 2653903 15-Dec-20	E 062217 24-Feb-19
11	TOMI FEJRI	ABC	INDONESIA	10-Oct-86 KRANGKENG	M	B 5238008 1-Nov-21	E 131367
12	SUPARDI	OLR-1	INDONESIA	7-Jan-60 BANGKALAN	M	A 7376951 28-Jan-19	E 124059 10-Oct-19
13	SAIMANUDIN	OLR-2	INDONESIA	17-Jun-67 JAKARTA	M	A 8713431 10-Jul-19	C 076831 11-Jul-19
14	SIGIT WAHABU	E/C	INDONESIA	19-May-97 BATANG	M	B 7143050 5-Jul-22	F 028685 04-Jul-20
15	KHAELADI	C/CK	INDONESIA	3-Jul-62 TEGAL	M	B 5634719 19-Dec-21	Y 066484 02-Aug-18

12. Date and signature by master, authorizes agent or officer

LAMPIRAN 03

<p>Responden :Suhedi (Masinis 1)</p> <p>Perihal : Tekanan udara bilas masuk silinder mesin induk</p> <p>Hari/tanggal : 24 Januari 2018</p> <p>Tempat : Ruang kamar mesin MV. Wakaba</p>	
Wawancara	Keterangan
<p>1. Bagaimana lingkungan dapat mempengaruhi turunnya tekanan udara bilas yang masuk ke dalam silinder mesin induk?</p>	<p>Tekanan udara dapat dipengaruhi oleh adanya kotoran / debu yang mengotori air filter pada <i>turbocharger</i> menyebabkan kurang maksimalnya udara yang masuk melalui <i>blower side</i></p>
<p>2. Akankah manusia ikut mempengaruhi akan turunnya tekanan udara pada mesin induk?</p>	<p>Jadi baik buruknya mesin yang ditangani oleh seorang engineer sangat berpengaruh terhadap kerja dari mesin tersebut, kurangnya pengetahuan akan penanganan turbocharger menjadi masalah yang sangat mempengaruhi.</p>
<p>3. Berdasarkan kejadian pada saat <i>overhaul turbocharger</i> faktor apakah yang paling dominan saat terjadi permasalahan tersebut ?</p>	<p>Tidak presisinya antara bearing dengan rumah bearing menjadi faktor utama yang menyebabkan kerja dari turbocharger terhambat, sehingga tekanan udara masuk silinder menjadi berkurang.</p>
<p>4. Adakah kesalahan prosedur saat terjadi permasalahan tersebut?</p>	<p>Prosedur dalam melaksanakan pekerjaan di kapal sangatlah penting harus diadakanya perawatan sesuai jadwal PMS, kurang dilaksanakanya perawatan pada <i>turbocharger</i>, sehingga pompa oli pada <i>turbocharger</i> rusak dan menyebabkan adanya <i>overhaul</i> pada <i>turbocharger</i></p>
<p>Catatan wawancara:</p>	

LAMPIRAN 04

DAFTAR RIWAYAT HIDUP

Nama : Sigit Wahabu
NIT : 52155846 T
Tempat,tanggal lahir : Batang, 19 Mei 1997
JenisKelamin : Laki-laki
Agama : Islam
Alamat : Desa Sigayam RT005/RW002 Kecamatan Wonotunggal,
Kabupaten Batang, Provinsi Jawa tengah
Nomor Telepon : 0815 3283 6166



Nama Orang Tua

Nama Ayah : Yanto
Nama Ibu : Khonipah
Alamat : Desa Sigayam RT005/RW002 Kecamatan Wonotunggal,
Kabupaten Batang, Provinsi Jawa tengah.

Riwayat Pendidikan

1. MII Simpar : Lulus tahun 2009
2. SMP Negeri 3 Bandar : Lulus tahun 2012
3. SMK Dwija Praja Kota Pekalongan : Lulus tahun 2015
4. Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang : Lulus tahun 2019

Pengalaman Praktek Laut

1. PT. Sea Atlantic Djakarta, di MV. Wakaba